

SMIREC
Virginie VANHERSECKE

75 Rue Rateau
93120 LA COURNEUVE

Etude d'impact acoustique prévisionnelle

De l'activité de forage du site implanté sur la commune de
Villetaneuse (93)

Auteur : Robinson DUBREUIL
Vérificateur : Nadine CHASSIGNOL

www.adingenierie.fr

04 72 67 12 12

2 avenue Zac de Chassagne

69 360 Ternay

Historique des révisions

Date	N°dossier	Version	Auteur	Indice	Modification
12/05/2023	DS23094	1	Robinson DUBREUIL	A	Version initiale

1. INTRODUCTION	4
2. OBJECTIFS.....	5
3. ÉTUDE EXTÉRIEURE.....	6
3.1 HYPOTHÈSES DE CALCULS ET DE MODÉLISATION	7
3.2 RÉSULTATS OBTENUS EN DBA.....	9
3.2.1 <i>Cartographie sonore en dBA</i>	9
3.2.2 <i>Résultats par point de calcul en dBA</i>	11
3.3 MISE EN ŒUVRE D’ACTIONS CORRECTIVES.....	12
3.3.1 <i>Cartographie sonore en dBA</i>	13
3.3.2 <i>Résultats par point de calcul en dBA</i>	15
4. MÉTHODE ET TERMINOLOGIE.....	16
4.1 TERMINOLOGIE	16
4.1.1 <i>Le décibel</i>	16
4.1.2 <i>Le décibel A : dBA</i>	16
4.1.3 <i>Le niveau de pression instantané Lp</i>	16
4.1.4 <i>Indice énergétique, niveau de bruit équivalent : Leq</i>	17
4.1.5 <i>Bandes d’octaves et niveau global</i>	17
4.1.6 <i>Bruit ambiant</i>	18
4.1.7 <i>Bruit particulier</i>	18
4.1.8 <i>Bruit résiduel ou bruit de fond</i>	18
4.1.9 <i>Emergence</i>	18
4.2 ANALYSE STATISTIQUE	19
4.3 MÉTHODE DE CALCUL D’ÉMERGENCE, DE BRUIT AMBIANT RÉGLEMENTAIRE ET DE CONTRIBUTION RÉGLEMENTAIRE.....	20
4.4 DESCRIPTIF DU LOGICIEL CADNAA	22

1. INTRODUCTION

AD INGÉNIERIE a été chargée par **SMIREC**, de l'étude d'impact acoustique du site de l'activité de forage sur le site implanté sur la commune de Villetaneuse (93)

Le but de la présente prestation est d'étudier l'impact de l'activité de forage pour un process de type SMP104.

L'étude s'est déroulée en plusieurs phases :

- Rappel des mesures d'état sonore initial présenté dans notre rapport DS22258V1AD-A.SEM9102.
- Modélisation 3D du site sous le logiciel CadnaA
- Détermination de la contribution sonore aux niveaux des points riverains
- Édition de cartographies sonores

2. OBJECTIFS

L'objectif de la présente étude est de visualiser l'impact du projet aux niveaux des riverains et de définir des actions correctives permettant de le réduire.

Nous indiquons à titre indicatif l'objectif global en période nocturne si le contexte de la réglementation du bruit de voisinage était applicable, au niveau des riverains en Zone à Émergence Réglementée :



Période nocturne :

Point	Bruit résiduel mesuré en dBA	Contribution globale maximale potentielle en dBA
Point Gymnase	44	44

Cet objectif a été déterminé à partir des mesures acoustiques environnementales initiales présentées dans le rapport DS22258V1AD-A.SEM9102.

3. ÉTUDE EXTÉRIEURE

La puissance acoustique des sources de bruit considérées est détaillée dans le tableau ci-dessous :

Source (unitaire)	Lw par bandes d'octaves (en dBlin)									Global en dBA
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Pompes eau	102	100	99	95	93	93	93	88	84	98,5
Treuil de forage	104	92	103	96	104	91	88	84	78	102
Chute eau + moteurs sous centrifugeuse	91	81	80	79	76	73	72	73	67	80
Motopompe forage	103	104	105	104	107	100	96	91	85	106,5
Tamis vibrant	118	109	91	94	90	87	81	78	74	93
Porte ouverte conteneur centrifugeuse	95	79	81	83	86	87	83	82	79	91
Moteur cuve boue	103	102	102	101	95	92	88	84	82	98
Ventilation centrale électrique	89	92	100	102	99	96	92	85	79	101

Ces puissances acoustiques sont issues de notre base de données de mesure pour un équipement de type SMP104 sans génératrice.

3.1 Hypothèses de calculs et de modélisation

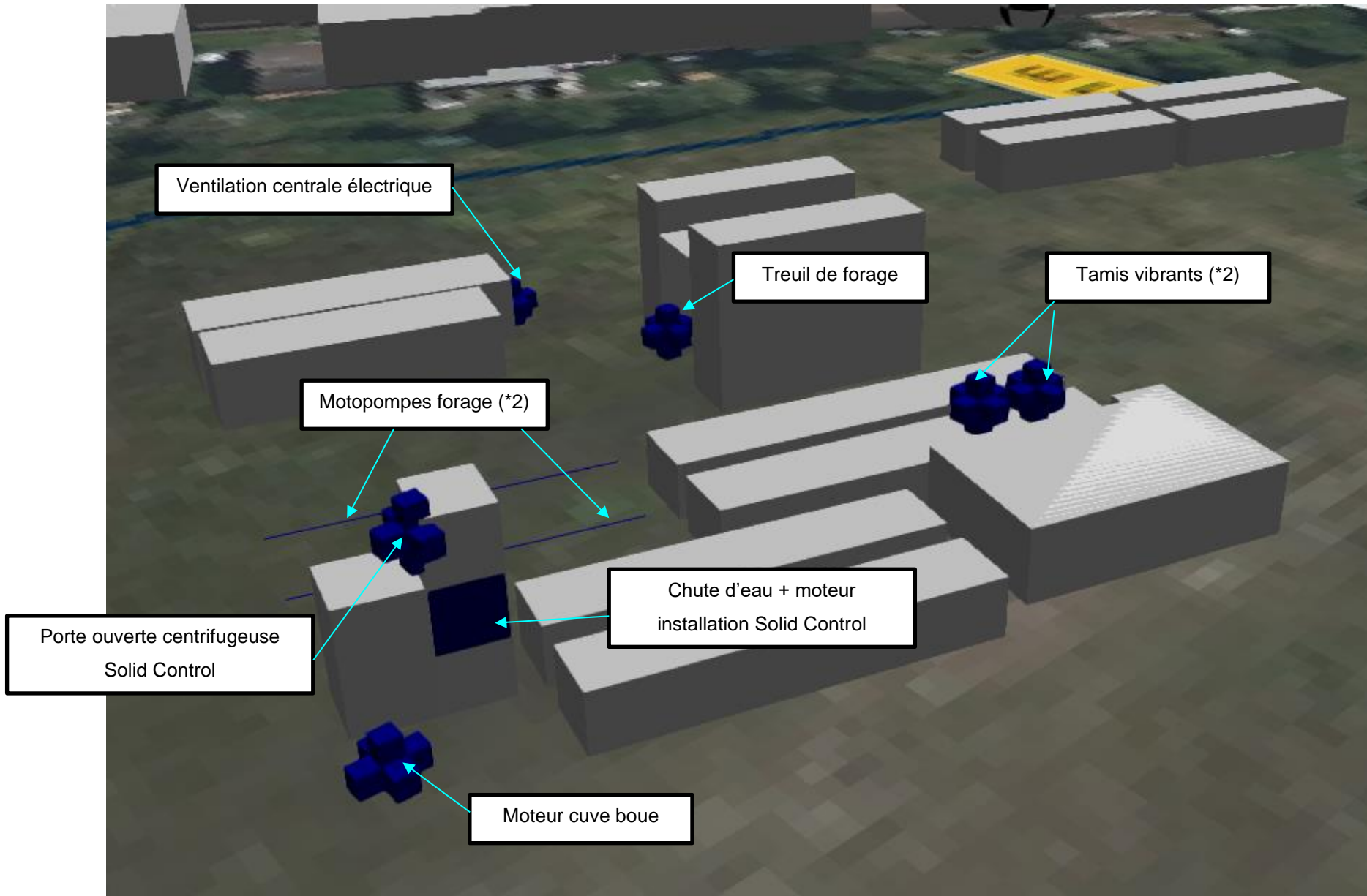
- Ordre de réflexion : 5
- Prise en compte des diffractions latérales.
- Rayon de calcul : 1000
- Sol réverbérant.

Modélisation 2D du site dans CadnaA



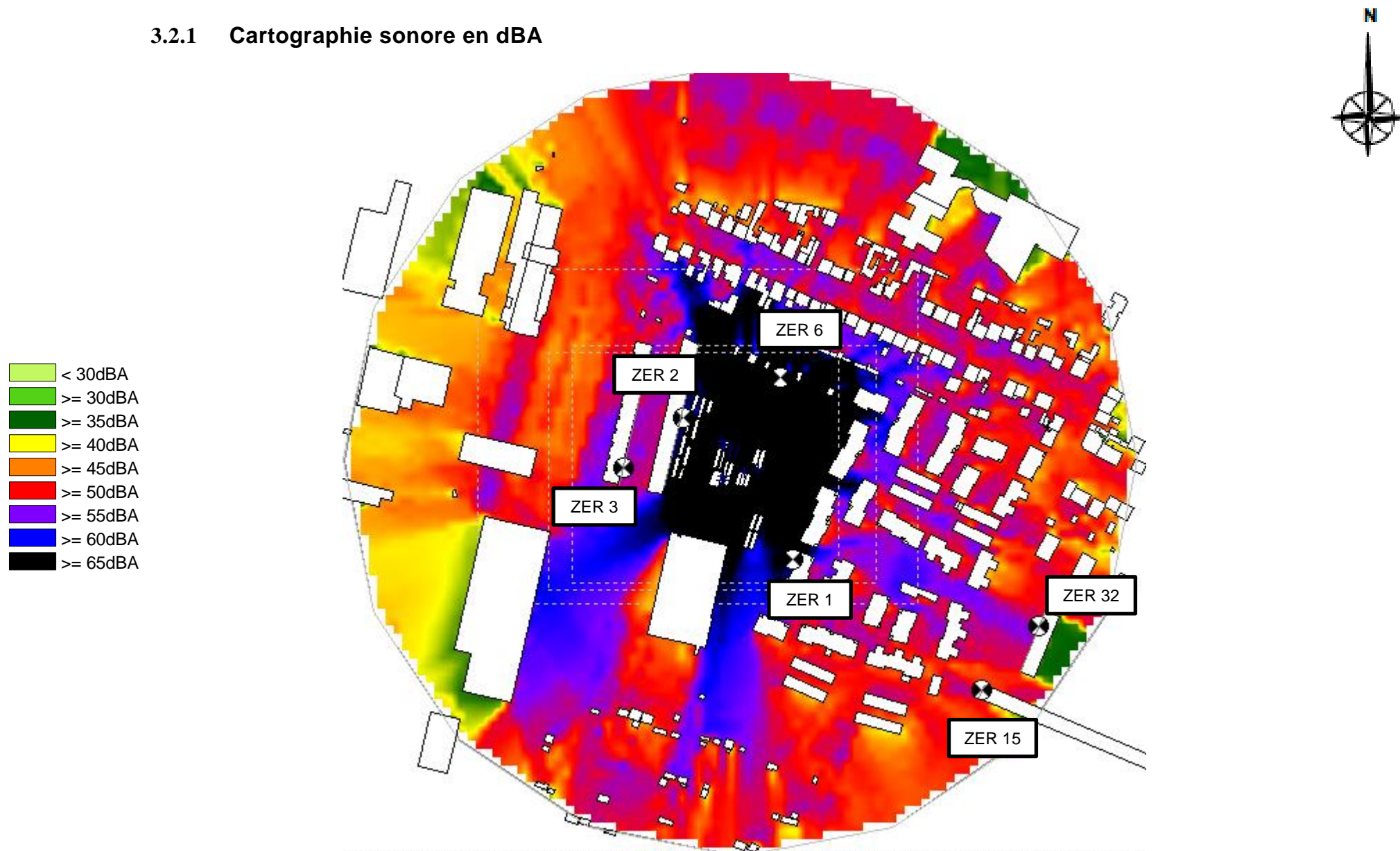
A titre indicatif, nous comparons les résultats obtenus aux objectifs réglementaires si la réglementation du bruit de voisinage était applicable.

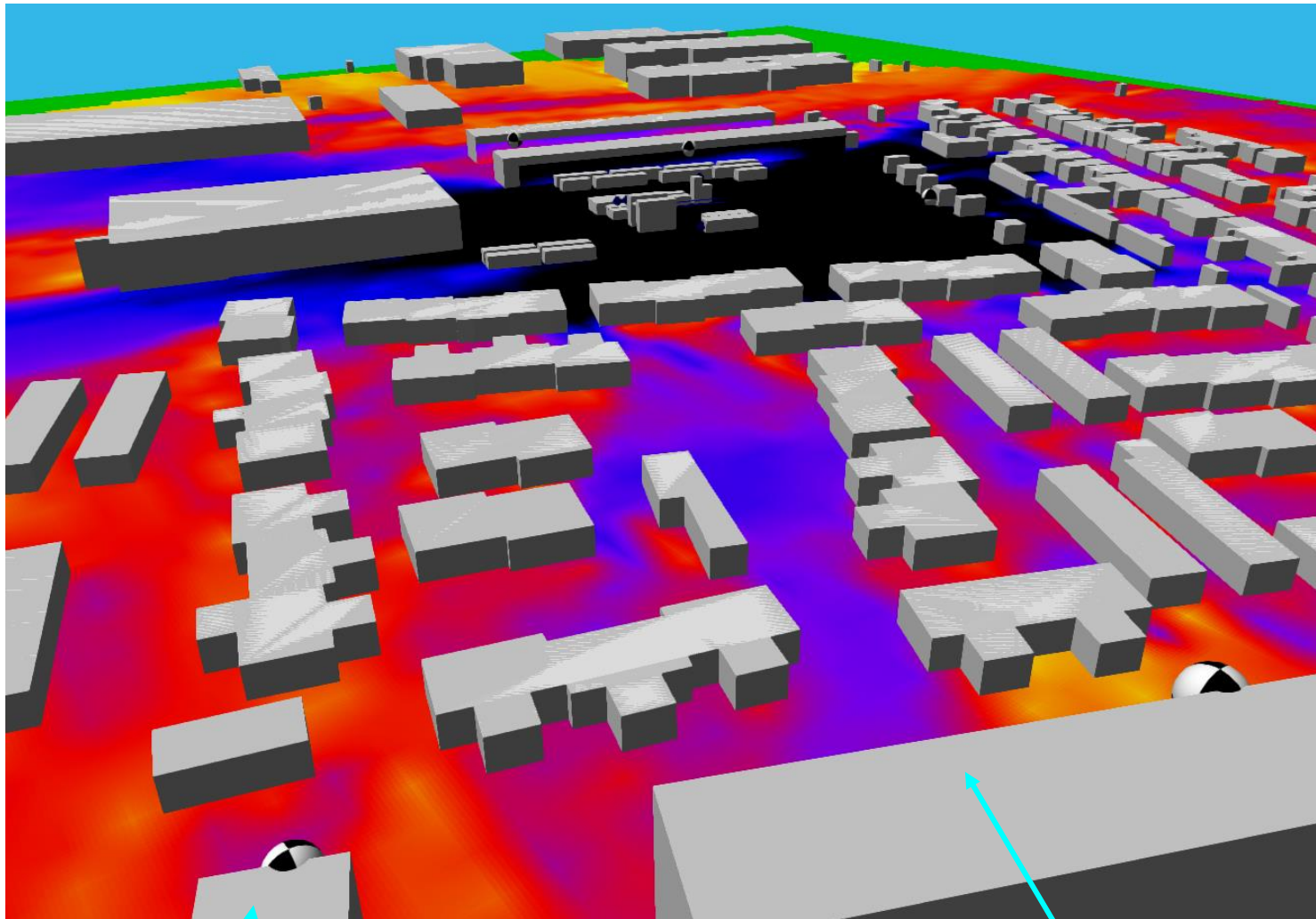
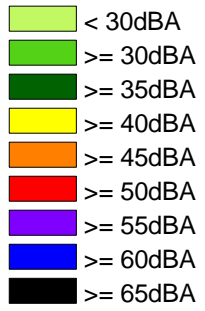
Pour les points ZER 1, 2, 3, 6, 15 et 32 nous retenons les objectifs du point Gymnase.



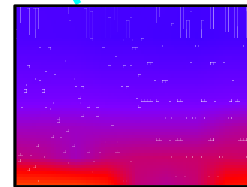
3.2 Résultats obtenus en dBA

3.2.1 Cartographie sonore en dBA





Maillages verticaux des façades de ces 2 immeubles



3.2.2 Résultats par point de calcul en dBA

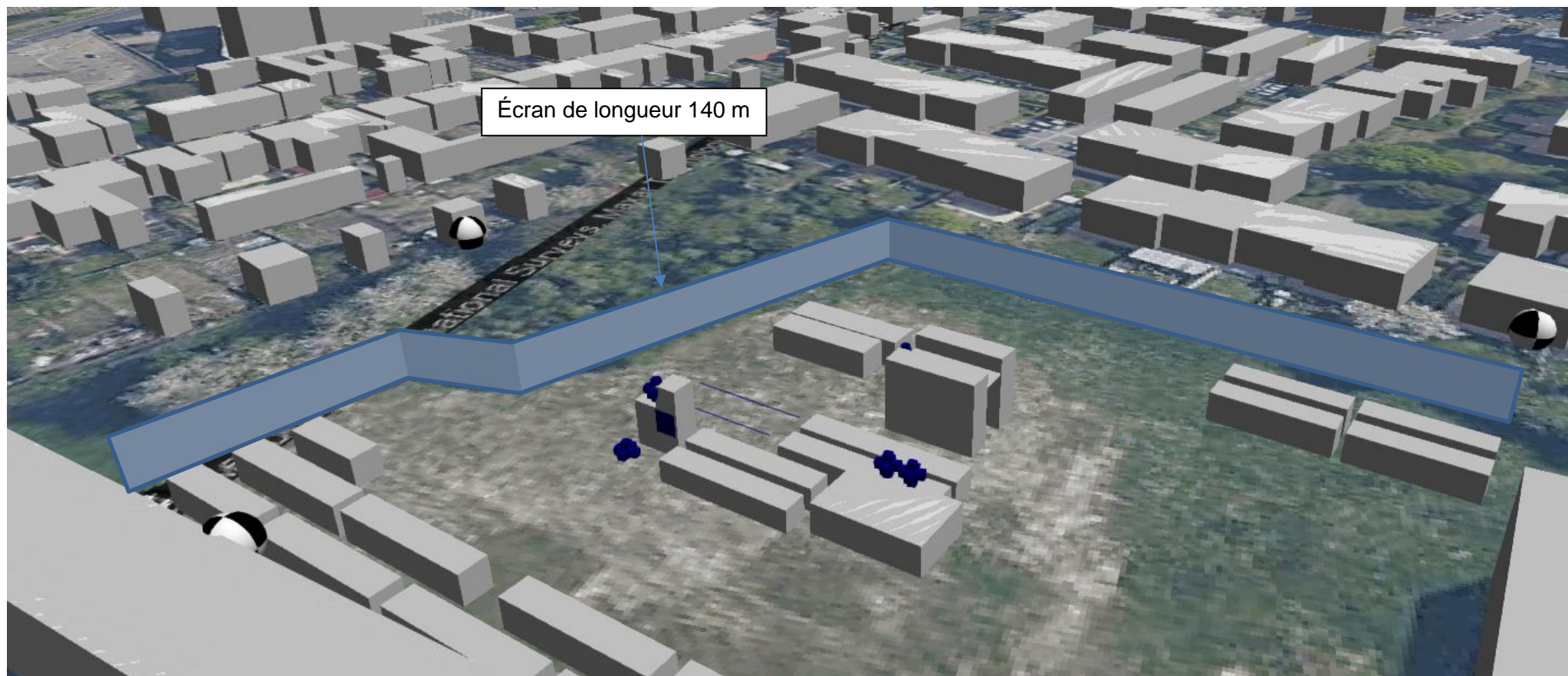
Installation	ZER 1	ZER 2	ZER 3	ZER 6	ZER 15	ZER 32
Moteur cuve boue	40	63	42	56	37	42
Tamis vibrant (*2)	47	58	43	52	42	40
Ventilation centrale électrique	61	50	43	44	46	49
Treuil de forage	54	60	50	58	43	43
Porte ouverte Centrifugeuse Solid Control	30	53	29	49	26	35
Motopompe Forage (*2)	59	67	52	68	54	56
Chute eau + moteur installation Solid Control	27	45	27	34	24	23
Contribution totale des sources étudiées	64	69,5	55	68,5	55,5	57,5

De plus des notions d'émergences spectrales devraient également être vérifiées.

Nous simulons ci-après la mise en place d'un écran de hauteur 6 m pour améliorer la situation sonore au niveau du voisinage.

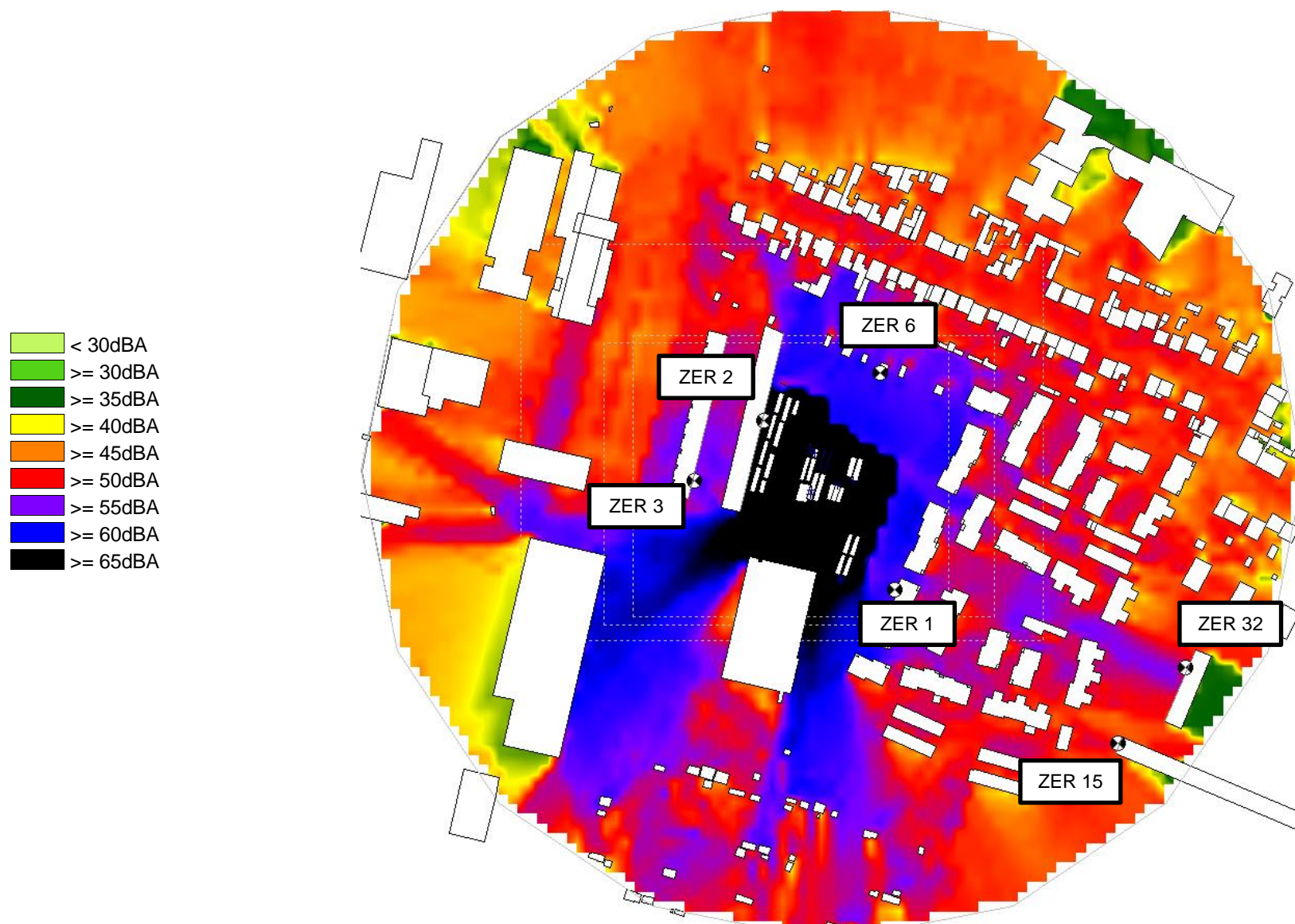
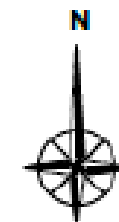
3.3 Mise en œuvre d'actions correctives

Pour limiter l'impact du projet au niveau du voisinage, nous simulons la mise en œuvre d'un écran acoustique implanté tel que présenté ci-dessous :

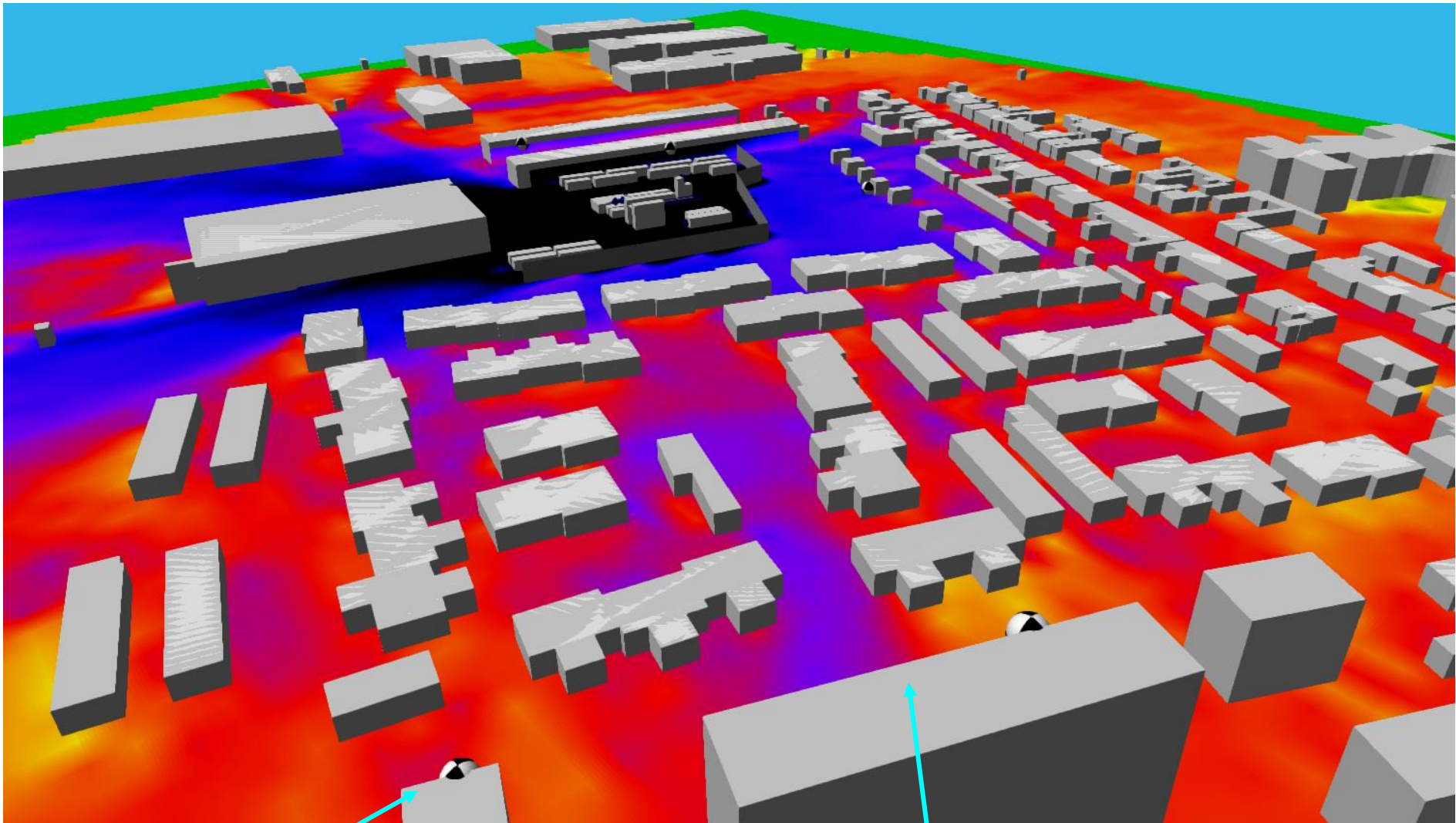


Nous considérons un écran de hauteur 6 m. L'absorption acoustique des écrans côté sources de bruit sera telle que $\alpha_w=1$ et l'affaiblissement acoustique tel que $R_w=32$ (-1 ; -6) dB.

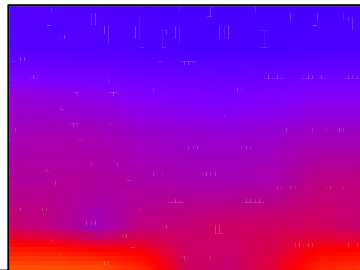
3.3.1 Cartographie sonore en dBA



- < 30dBA
- >= 30dBA
- >= 35dBA
- >= 40dBA
- >= 45dBA
- >= 50dBA
- >= 55dBA
- >= 60dBA
- >= 65dBA



Maillages verticaux des façades de ces 2 immeubles



3.3.2 Résultats par point de calcul en dBA

Installation	ZER 1	ZER 2	ZER 3	ZER 6	ZER 15	ZER 32
Moteur cuve boue	38	64	43	43	39	42
Tamis vibrant (*2)	43	59	44	45	42	40
Ventilation centrale électrique	51	56	50	38	45	46
Treuil de forage	48	62	50	49	42	43
Porte ouverte Centrifugeuse Solid Control	28	53	29	43	26	35
Motopompe Forage (*2)	54	69	55	56	52	56
Chute eau + moteur installation Solid Control	23	47	27	25	25	23
Contribution totale des sources étudiées	56,5	71,5	57,5	57	53,5	57

A titre informatif, nous rappelons que si la réglementation liée au bruit de voisinage était applicable, la contribution maximale en période nocturne serait de 44 dBA pour les points ZER 1, 2 et 3.

De plus, des notions d'émergences spectrales devraient également être vérifiées.

4. MÉTHODE ET TERMINOLOGIE

4.1 Terminologie

Différents termes et grandeurs sont utilisés dans ce rapport :

4.1.1 Le décibel

Le décibel est une échelle de mesure logarithmique en acoustique, c'est un terme sans dimension. Il est noté **dB**.

Il est à remarquer que $80\text{dB} + 80\text{dB} = 83\text{ dB}$ et $80\text{dB} + 90\text{dB} = 90\text{dB}$.



4.1.2 Le décibel A : dBA

La lettre **A** signifie que le décibel est pondéré pour tenir compte de la différence de sensibilité de l'oreille à chaque fréquence. Elle atténue les basses fréquences.

4.1.3 Le niveau de pression instantané L_p

L_p est le niveau de pression acoustique instantané

$$L_p = 20 \cdot \text{LOG} \left(\frac{P}{P_0} \right)$$

$P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Pascals (pression minimale perceptible par l'oreille humaine).

P = pression acoustique sur le microphone.

L_p s'exprime en dB.

4.1.4 Indice énergétique, niveau de bruit équivalent : Leq

En considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le Leq représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée.

$$L_{eq} = 10 \cdot \text{LOG} \left[\sum_{i=1}^n \frac{T_i}{T_0} 10^{0,1 \cdot L_{eq,i}} \right]$$

L_{eq} : Niveau de bruit équivalent en dB global.

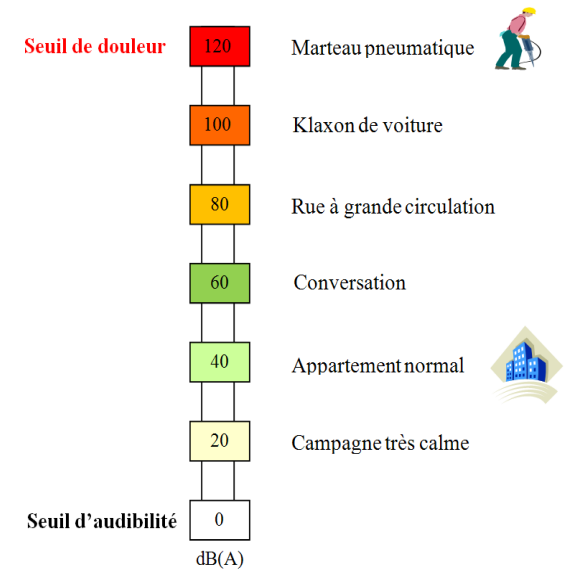
$L_{eq,i}$: Niveau de bruit équivalent en dB phase élémentaire.

T_i/T_0 : proportion en temps de la phase élémentaire.

n : Nombre de phases élémentaire

Le **Leq** s'exprime en dB affecté de la pondération souhaitée.

Exemples



4.1.5 Bandes d'octaves et niveau global

La sensation de l'oreille en fréquence n'est pas linéaire. Plus elle est élevée, plus il faut une grande variation de cette fréquence pour que l'impression de variation reste constante. Des valeurs de fréquences sont normalisées pour exprimer cette sensation :

31,5 62,5 125 250 500 1000 2000 4000 8000 Hz

Nous parlerons ici d'octave comme les musiciens.

Le niveau global correspond à la somme d'énergie de toutes les bandes d'octave.

Le niveau global est noté L.

4.1.6 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 ou éloignées.

4.1.7 Bruit particulier

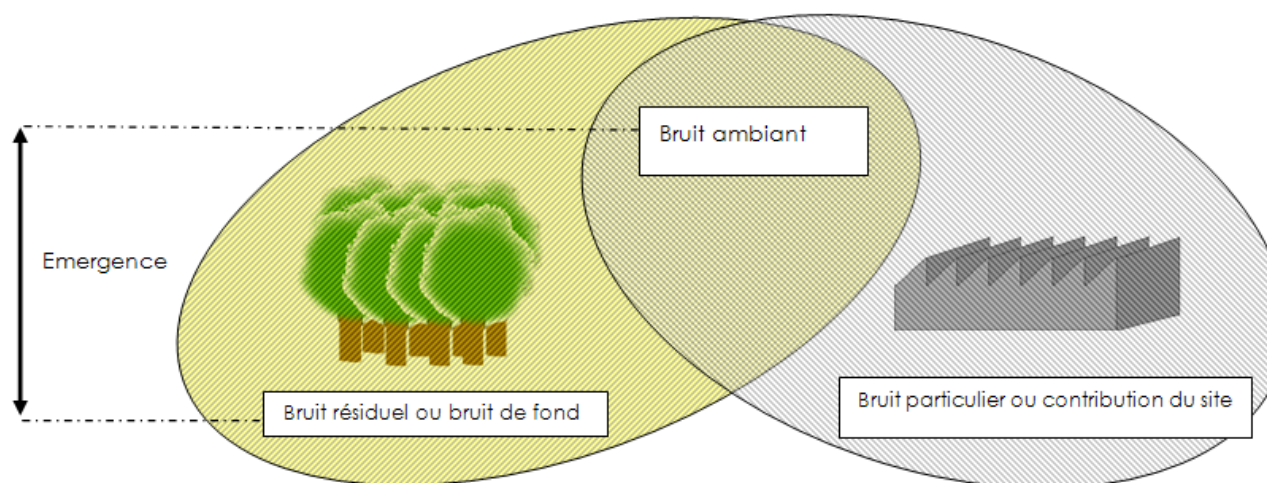
Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

4.1.8 Bruit résiduel ou bruit de fond

Bruit ambiant, en l'absence des bruits particuliers, objets de la requête considérée.

4.1.9 Emergence

Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier.



4.2 Analyse statistique

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

- **L1** niveau dépassé pendant 1 % du temps (bruit maximal).
- **L10** niveau dépassé pendant 10 % du temps (bruit crête).
- **L50** niveau dépassé pendant 50 % du temps (bruit moyen).
- **L90** niveau dépassé pendant 90 % du temps.
- **L99** niveau dépassé pendant 99 % du temps (bruit minimum).

Remarque :

- Un bruit est stable lorsque son bruit minimal (L99) est proche de son bruit maximal (L1).
- Dans certaines situations particulières, l'indicateur Leq n'est pas suffisamment adapté :

$$(\text{Leq} - \text{L50}) > 5 \text{ dBA}$$

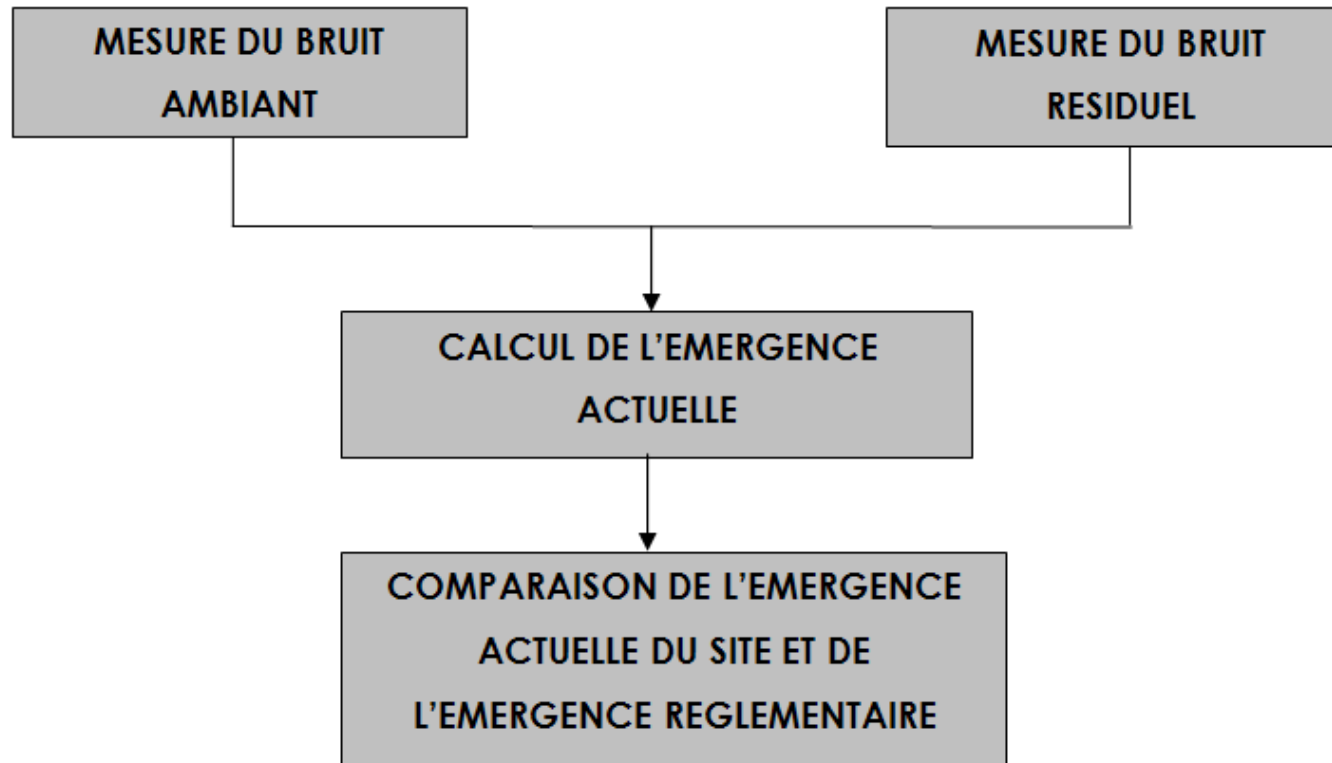
Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents (ex : trafic routier discontinu), porteurs de beaucoup d'énergie mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de « masque » du bruit résiduel.

Nous retenons alors comme indicateur le L50 ou L90 en fonction de la densité de véhicules. Ceux-ci permettent en effet d'écarter la contribution des passages de voitures discontinus.

4.3 Méthode de calcul d'émergence, de bruit ambiant réglementaire et de contribution réglementaire

Calcul de l'émergence actuelle du site :

Emergence actuelle du site = Bruit ambiant mesuré – Bruit résiduel mesuré (en somme *algébrique*)



Calcul du bruit ambiant réglementaire:

Bruit ambiant réglementaire = Bruit résiduel mesuré + Emergence réglementée (en somme algébrique)

Exemple : Si le bruit résiduel mesuré en période nocturne est de 48 dBA et l'émergence réglementaire est de 3 dBA, le bruit ambiant réglementaire nocturne est donc de :

$$\text{Bruit ambiant réglementaire} = 48 + 3 = 51 \text{ dBA}$$

Calcul de la contribution (bruit particulier) réglementaire:

Contribution réglementaire = Bruit ambiant réglementaire – Bruit résiduel mesuré (en somme logarithmique)

Exemple : Le bruit ambiant réglementaire calculé est de 51 dBA et le niveau de bruit de fond mesuré est de 48 dBA, la contribution réglementaire est alors de :

$$\text{Contribution réglementaire} = 10 * \log 10 \left(10^{\frac{51}{10}} - 10^{\frac{48}{10}} \right) = 48 \text{ dBA}$$

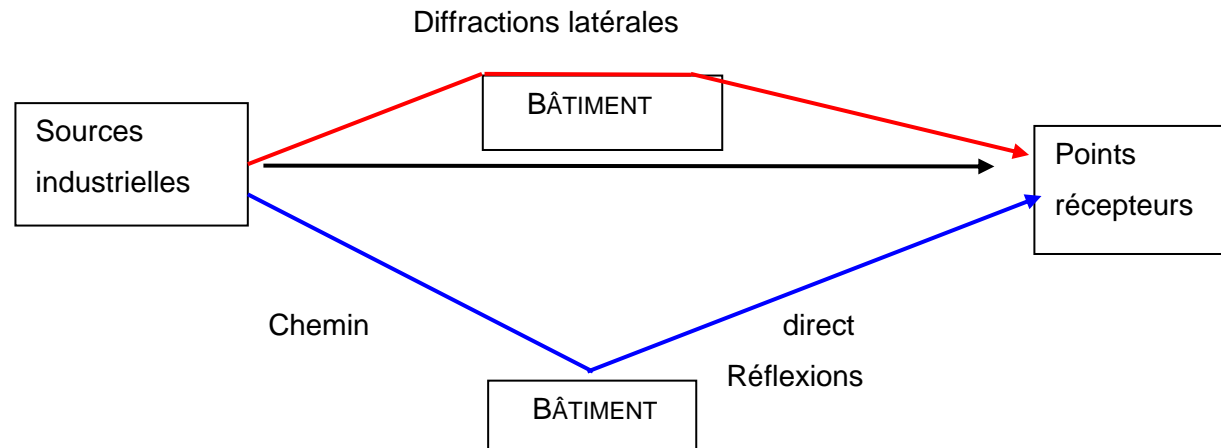
4.4 Descriptif du logiciel CadnaA

L'objectif principal est de connaître la contribution totale des équipements étudiés sur les points récepteurs.

Mode de fonctionnement du logiciel :

Logiciel classé selon la norme NF S 31-132.

Calculs effectués selon la méthode ISO 9613-2.



- Modélisation du sol (A partir des courbes de niveaux, des points côtés, des zones d'aplat...).
- Modélisation des bâtiments.
- Paramètres d'absorption (sol, air, matériaux).
- Saisie des sources de bruit et implantation des points récepteurs.
- Calculs.
- Choix de l'ordre de réflexion.
- Prise en compte des diffractions latérales.
- Résolution (Octaves).

Lyon (siège social)

2 avenue de la Zac de Chassagne
69360 Ternay

adi@adingenierie.fr

04 72 67 12 12

Paris Nord

4 avenue de l'Atlantique
Zone Artisanale de Courtaboeuf
91940 Les Ulis

paris@adingenierie.fr

06 03 76 32 38

Est

18 rue de Thann
68200 Mulhouse

mulhouse@adingenierie.fr

06 17 76 29 44

Ouest

23 avenue du Mirail 33370
Artigues-près-Bordeaux

bordeaux@adingenierie.fr

06 25 15 22 52

Sud

Centre d'affaire Agathé
6 avenue du Grand Large BP40081
34300 Agde

agde@adingenierie.fr

06 22 93 22 99

Océan Indien

249 avenue Général de Gaulle
97410 St Pierre - La Réunion

r.lene@adingenierie.fr

06 92 63 88 92

