

Contenue

1.	Mission.....	3
2.	Principes	4
2.1	Description des conditions locales	4
2.2	Description de l'exploitation	4
2.3	Description du projet d'aménagement	6
2.4	Documents utilisés.....	6
2.4.1	Documents mis à disposition par le mandataire.....	6
2.4.2	Directives, normes et arrêts	7
2.4.3	Littérature et publications	7
2.5	Exigences	8
2.6	Principes de calcul.....	10
2.6.1	Calcul du bruit des véhicules sur le terrain d'exploitation.....	10
2.6.2	Calcul des émissions sonores des parkings	11
2.6.3	Calcul de la propagation selon la norme DIN ISO 9613-2	15
2.6.4	Logiciel de calcul utilisé	16
2.6.5	Évaluation selon la TA-Lärm.....	17
2.7	Données initiales pour le calcul.....	19
2.7.1	Nuisances sonores pour les camions, véhicules de transports et voitures.....	19
2.7.2	Émissions sonores des parkings.....	20
2.7.3	Émissions sonores des installations par rapport au traitement du sable..	21
2.7.4	Émissions sonores des installations par rapport à la décharge	22
3.	Calcul des immissions et évaluation	22
3.1	Majorations selon la TA-Lärm	24
3.1.1	Impulsivité du bruit.....	24
3.1.2	Voix et informations	24
3.1.3	Majoration pour les horaires à sensibilité accrue	24
3.1.4	Bruits à basse fréquence	24
3.1.5	Correction météorologique.....	24
3.1.6	Activités commerciales antérieures.....	25
3.2	Circulation liée aux installations.....	25
3.3	Calcul des immissions et évaluation	26
3.3.1	Calcul de la phase de construction 1	28
3.3.2	Calcul de la phase de construction 2	29

3.3.3	Calcul de la phase de construction 3	30
3.3.4	Calcul de la phase de construction 4	31
3.3.5	Calcul de la phase de construction 5	32
3.4	Évaluation des valeurs de pointe	32
4.	Mesures et recommandations.....	33
5.	Qualité du pronostic	34
6.	Résumé	35

1. Mission

SAV GmbH Saarbrücken-Klarenthal envisage l'exploitation d'une décharge sur le site de la carrière de sable et de gravier de Velsen. Les effets possibles sur le patrimoine représenté par les personnes dans les zones habitables limitrophes sont analysés dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement (EIE). Ici, il s'agit de déterminer les immissions sonores causées par l'exploitation de la décharge (contrainte supplémentaire) ainsi que les immissions sonores liées à la carrière de sable et de gravier actuelle (contrainte initiale). L'évaluation de la contrainte globale nécessite de superposer l'exploitation existante à l'exploitation prévue de la décharge et de l'analyser. L'expertise acoustique se base sur la « Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) » ou Instructions techniques pour la protection contre le bruit.

Si l'évaluation établit qu'il n'est pas possible d'exclure d'éventuelles transgressions des valeurs d'immissions en vigueur, alors des mesures insonorisantes adaptées seront fixées.

Notre bureau a déjà dressé une expertise au 01.04.2019 (N° de mandat 1/18510/0419/1) pour l'exploitation de la décharge prévue. Cet examen a pris en compte l'exploitation de la décharge et d'un site de revalorisation. Celui-ci est supprimé de la planification actuelle et ne doit plus être pris en compte dans le calcul. De plus, le Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (LUA) (Office régional pour la protection de l'environnement et du travail) nous a informés qu'il est également nécessaire de mener un examen sur les contraintes initiales dans les sites d'immissions en France. Il faut prouver que le niveau sonore est inférieur d'au moins 6 dB aux valeurs de référence (critère de non-pertinence du TA-Lärm).

2. Principes

2.1 Description des conditions locales

La zone d'extraction de sable se situe à l'ouest du quartier urbain Klarenthal de la capitale régionale Sarrebruck à proximité des communes de Großrosseln et de Ludweiler. La frontière franco-allemande se trouve à environ 130 m au sud-est de la zone d'extraction, tout comme la commune française de Petite-Rosselle. Les bâtiments résidentiels les plus proches se trouvent aussi à cet endroit. La route nationale L163 (Warndtstraße) passe au nord de la zone d'extraction et est l'accès principal au site de l'exploitation. Une zone commerciale est implantée derrière une colline à l'ouest. Il s'y trouve aussi la mine de Velsen à usage récréatif et touristique et l'incinérateur AVA, pour en nommer que deux. Plus loin à l'ouest, on arrive aux premiers bâtiments résidentiels allemands de la commune de Großrosseln. De là, en direction du nord-ouest, on trouve les premiers bâtiments résidentiels de la commune de Ludweiler.

Le terrain dans cette zone oblige les habitations de Ludweiler à être sur une pente. Les *habitations* de Großrosseln se situent en revanche pour la plupart au *même* niveau de terrain ou à un niveau légèrement inférieur, comme la zone d'activité susmentionnée. En direction des habitations françaises, la zone d'extraction sera un peu à l'abri des regards grâce à une falaise. Derrière, le terrain descend jusqu'à un petit ruisseau (Schafbach) puis remonte jusqu'aux habitations dans la rue du Bel air, de sorte que la vue jusqu'au terrain de la zone d'extraction est partiellement dégagée. Dans ce cas, la visibilité n'est entravée que par le peuplement forestier.

La commune suivante en direction du nord est Geislautern, à 1,4 km de distance du site d'extraction.

Le plan général en annexe 1 de l'expertise propose un aperçu des conditions locales.

2.2 Description de l'exploitation

Selon l'exploitant, la carrière de sable et de gravier fonctionne les jours ouvrés entre 6 h et 17 h. La décharge sera ouverte de 7 h à 17 h. Il n'y aura pas de travail effectué la nuit, les dimanches et les jours fériés.

Selon l'exploitant, l'extraction de sable menée sur place continuera pendant environ 2 ans. Le traitement du sable perdurera en revanche encore une dizaine d'années. À cette occasion, le matériau est livré par camion au site d'extraction « Hüherscherberg » situé à environ 2 km au nord-ouest. La durée d'exploitation de la décharge est estimée à environ 20 à 25 ans.

Concernant la décharge, il est prévu de stocker principalement des déchets provenant de l'agglomération de Sarrebruck. Il s'agit ici principalement de terre et de déchets de construction. Les déchets d'extraction peuvent également être acceptés en fonction de leur nature. Il n'y a ici pas de revalorisation des déchets par un centre de recyclage.

En termes de circulation pour l'exploitation du traitement du sable, l'expertise initiale a calculé avec un volume d'environ 50 camions par jour. Il faut également s'attendre à environ 50 camions par jour pour l'exploitation de la décharge, ce qui porte le volume total à 100 camions par jour.

Pour maintenir le trafic de camion bas, il faut en optimiser sa planification de manière à ce que les camions chargés conduisent à la déchèterie et repartent chargés avec du sable. De cette manière, le volume du trafic des camions peut être réduit de moitié.

Le bureau d'études en techniques de transport MSTraffic a établi à cet effet des prévisions de trafic. Selon cette expertise, 48 camions par jour sont nécessaires à l'exploitation de la carrière de sable et de la décharge.

Un appareil cribleur fixe est utilisé pour traiter le sable. Celui-ci est alimenté en matériaux neufs par la chargeuse sur pneus, puis déversé selon les catégories de qualité sur différents tas. Le matériau obtenu est ensuite chargé sur place dans les camions et évacué. Une unité mobile peut être utilisée en plus de l'unité fixe, en cas de besoin. L'unité mobile est aussi prise en compte dans le calcul pour présenter la contrainte la plus forte possible.

L'exploitation de la décharge fait également intervenir un bulldozer ainsi qu'un rouleau compresseur sur les terrils. Les machines fonctionnent pendant 11 heures pour l'extraction de sable et 8 heures pour la décharge. Le rouleau compresseur peut être seulement utilisé max. 3 heures par jour.

2.3 Description du projet d'aménagement

Actuellement, l'extraction et le traitement du sable ont encore lieu sur le terrain du mandataire. L'extraction a lieu dans la zone sud-ouest et est. Les unités fixes de traitement se trouvent approximativement au milieu du terrain.

Le premier dépôt de matériaux produits dans la décharge a lieu dans la zone nord-est. Le dépôt s'effectue en 5 étapes différentes dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la zone de traitement de la décharge (voir les annexes 2.1 à 2.6). L'unité fixe du traitement du sable est ensuite démantelée et déplacée selon les besoins. L'extraction a lieu entre les phases de construction 3 et 4. Il y a au total 6 phases de construction dont 5 sont pertinentes pour l'évaluation acoustique.

2.4 Documents utilisés

2.4.1 Documents mis à disposition par le mandataire

- La topographie actuelle du site d'extraction de sable et des alentours sous forme de matrice à points
- Vue aérienne du site d'extraction de sable et des alentours
- Informations écrites et orales sur le fonctionnement de l'exploitation
- Informations sur les machines utilisées (fiches techniques)
- Expertise de trafic « Deponie der Klasse I für den Bereich des Sandabbaugesbietes Velsen in Saarbrücken » (Décharge de classe I pour la zone d'extraction de sable de Velsen à Sarrebruck) de mai 2021 par le bureau d'études en techniques de transport MSTraffic

2.4.2 Directives, normes et arrêts

- TA-Lärm
« Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm » (Instructions techniques pour la protection contre le bruit), 06/2017
- DIN ISO 9613-2
« Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien » (Atténuation du son lors de sa propagation à l'extérieur), 10/1999
- 16. BImSchV
« 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes » (16^e décret d'application de la loi fédérale sur la protection contre les immissions) du 18.12.2014

2.4.3 Littérature et publications

- [1] Rapport technique « Zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen » (Étudier les émissions sonores des engins de chantier), édition : Hessische Landesanstalt für Umwelt, 1998
- [2] Rapport technique « Zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen » (Étudier les émissions sonores des engins de chantier), édition : Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, 2004
- [3] Guide pour la prévision des bruits lors du chargement et du déchargement des camions, édition : Landesumweltamt, Nordrhein-Westfalen, 2000
- [4] Rapport technique « Zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weitere typische Geräusche, insbesondere von Verbrauchermärkten » (Étudier les émissions sonores des camions sur les sites des centres de fret, des entrepôts de livraison, des entreprises de transport et des hypermarchés, ainsi que d'autres bruits typiques, en particulier des hypermarchés), édition : Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2005

- [5] Rapport technique « Zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen » (Étudier les émissions sonores des installations de traitement et de valorisation des déchets et des stations d'épuration des eaux usées), édition : Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, 2002
- [6] « Parkplatzlärmstudie » (Étude sur le bruit des parkings) (6^e tirage)
édition : Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Augsburg, édition 2007

2.5 Exigences

Les bâtiments résidentiels les plus proches du site d'extraction se situent sur la commune française de Petite-Rosselle au sud-est de la zone d'aménagement. Selon l'Office régional pour la protection de l'environnement et du travail, il faut partir du principe que cette zone est exclusivement résidentielle. Cela veut dire que les valeurs journalières et nocturnes ne doivent pas dépasser 50 dB(A) et 35 dB(A) respectivement. Cela correspond au droit de protection le plus haut pour les habitations selon la TA-Lärm.

En Allemagne, il est possible de se référer aux données du plan d'occupation des sols ainsi qu'aux plans d'urbanisme pour les bâtiments résidentiels et industriels.

La zone industrielle adjacente au sud-ouest de la zone de planification peut également être prise en compte en tant que tel pour la classification de la zone. Il n'existe pas de plan d'urbanisme pour ce territoire. Le plan d'occupation des sols indique une zone d'habitation concernant les bâtiments résidentiels situés plus au sud-ouest dans la Ludweilerstraße (Großrosseln). Ici, on peut partir du principe qu'il s'agit d'une zone générale résidentielle, selon l'office concerné.

Ce n'est que plus au sud-est, dans la zone de passage de la frontière vers la France, que plusieurs plans d'urbanisme sont indiqués, qui indiquent partiellement des zones mixtes ou de village, ainsi que plus au sud une zone exclusivement résidentielle. Cependant, ces domaines ne sont plus pertinents d'un point de vue acoustique, car ils sont très éloignés du projet d'aménagement.

Concernant la commune Ludweiler, au nord de la L163, les habitations dans le secteur de la rue Eichenkopf peuvent être considérées comme zone exclusivement résidentielle, selon le service d'urbanisme. Les bâtiments dans la « Rosseler Straße » sont dans une zone résidentielle générale.

La TA-Lärme donne les valeurs d'immissions suivantes en fonction de la classification des zones :

Zone exclusivement résidentielle (RW) :

jour	50 dB(A)
nuit	35 dB(A)

Zone générale résidentielle (WA) :

jour	55 dB(A)
nuit	40 dB(A)

Zone mixte (MI) :

jour	60 dB(A)
nuit	45 dB(A)

Zone commerciale (GE) :

jour	65 dB(A)
nuit	50 dB(A)

Ces mesures doivent être obtenues à 0,5 m de la fenêtre de la pièce la plus exposée (où le bruit est le plus fort). De plus, il faut éviter de dépasser des pics individuels de niveau de plus de 30 dB pour les valeurs des immissions journalières et de 20 dB pour les immissions nocturnes.

2.6 Principes de calcul

2.6.1 Calcul du bruit des véhicules sur le terrain d'exploitation

Le calcul du bruit des véhicules est le suivant : chaque véhicule est considéré comme une source sonore unique qui s'approche ou s'éloigne du site d'immissions à une vitesse donnée.

Comme la distance par rapport au site d'immissions varie lorsque la source sonore est en mouvement, le niveau d'immissions doit par conséquent suivre les mêmes variations. Pour cette raison, le trajet total est divisé en tronçons i .

Pour chaque tronçon dont la distance avec le point d'impact est connue, on prévoit une vitesse du véhicule constante sur le tronçon.

On peut calculer les niveaux de puissance acoustique en fonction des niveaux d'émission du véhicule (valeur empirique). Le calcul de la diminution du niveau de chaque tronçon i jusqu'au point d'immissions s'effectue selon la méthode de calcul présentée dans le paragraphe 2.6.2.

Le niveau moyen au point d'impact lors du passage sur le tronçon se calcule de la manière suivante :

$$L_S = 10 \cdot \lg \sum_{i=1}^n \frac{t_i}{t_g} \cdot 10^{0,1 \cdot L_{S,i}}$$

avec :

- n - nombre de tronçons
- $L_{S,i}$ - niveau pour le i^{e} tronçon
- t_i - temps de conduite sur le tronçon i en h (s_i/v_i)
- s_i - longueur du tronçon i en km
- v_i - vitesse de conduite sur le tronçon s_i en km/h
- T_g - 1 heure

Quand N véhicules passent sur le tronçon, alors le niveau augmente de

$$10 \cdot \lg N$$

2.6.2 Calcul des émissions sonores des parkings

L'Office régional de Bavière pour la protection de l'environnement à Ausburg a commandité l'étude sur le bruit des parkings « Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen » (Recommandation pour le calcul des émissions sonores des parkings, des garages automobiles et des gares routières ainsi que des parkings couverts et souterrains).

Les résultats consistent en des mesures complètes et des approches de calcul théoriques qui ont permis de développer et de modifier la méthode de calcul des émissions sonores des parkings selon la norme DIN 18005, partie 1 (édition de mai 1987).

Conformément à la 6^e édition entièrement révisée de l'étude sur le bruit des parkings (2007), les niveaux de puissance acoustique pour les parkings peuvent être obtenus avec les deux méthodes de calcul suivantes :

a) Cas standard (procédure résumée)

(Pour les parkings où la répartition du trafic sur les différentes voies de circulation ne peut être estimée avec suffisamment de précision.)

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{Stro} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) \text{ en dB(A)}$$

avec :

- L_W - niveaux de puissance acoustique de toutes les activités dans le parking (y compris part de passage).
- L_{W0} - niveaux de puissance acoustique de sortie pour un déplacement
Par heure par rapport à un parking P+R = 63 dB(A)
- K_{PA} - Majoration pour le type de parking
- K_I - Majoration pour le caractère impulsif –
Valable uniquement pour la méthode de calcul résumée
- K_D - $2,5 \lg(f \cdot B - 9)$ dB(A) ; $f \cdot B > 10$ emplacements ; $K_D = 0$ pour $f \cdot B \leq 10$
- f - emplacements par unité de référence
- f 0,50 emplacement/m² surface nette des locaux d'accueil pour les discothèques
0,25 emplacement/m² surface nette de la salle de restaurant
0,07 emplacement/m² surface nette des locaux commerciaux
Pour les hypermarchés et les grands magasins
0,11 emplacement/m² surface nette des locaux commerciaux pour les magasins discount

0,04 emplacement/m² surface nette des locaux commerciaux pour les magasins d'électronique

0,03 emplacement/m² surface nette des locaux commerciaux pour les magasins de bricolage et de meubles

0,50 emplacements/lit dans les hôtels

1,0 pour les autres parkings (places P+R, parkings employés, etc.).

K_{Stro} - Majoration pour les différents revêtements de chaussée

0 dB(A) pour une voie goudronnée

0,5 dB(A) pour revêtements de dalles avec un joint Fuge ≤ 3 mm

1,0 dB(A) pour revêtements de dalles avec joint >3 mm

2,5 dB(A) pour les revêtements liés à l'eau (gravier)

3,0 dB(A) pour les revêtements naturels

La surface nette de la salle d'un restaurant comprend la surface de restauration sans les surfaces des pièces adjacentes telles que la cuisine, les toilettes, l'entrée, le stockage, etc.

La surface nette des locaux commerciaux comprend de la même manière les espaces de vente,

sans les surfaces des pièces adjacentes telles que

les toilettes, le stockage, les bureaux,

mais aussi sans l'entrée et les caisses.

N - fréquence du déplacement (déplacement par unité de référence et par heure)

B - Référence (nombre d'emplacements ; surface nette de vente ou de restauration ou nombre de lits)

B · N - tous les déplacements de véhicules par heure sur la surface du parking

b) Cas particulier (méthode de calcul séparée)

(Pour les parkings où le volume du trafic

sur les différentes voies de circulation peut être estimé avec une précision raisonnable.)

Le niveau de puissance acoustique relatif à la surface pour les arrivées et sorties du parking est calculé avec la formule suivante :

$$L_W = L_{W0} + K_{PA} + K_I + 10 \cdot \lg (B \cdot N)$$

Elle correspond à la formule énoncée dans le paragraphe **a)**, mais en excluant les termes K_D et K_{Stro} . K_{PA} et K_I figurent dans le tableau 1.

Lors de l'utilisation de la méthode de calcul séparée mentionnée ci-dessus, les émissions sonores $L_{m,E}$ sont établies à partir du trafic de recherche de places de stationnement ou du trafic de transit selon la norme RLS-90. Cependant, lors du calcul des émissions sonores pour les parkings, on remplace D_{Stro} par la valeur suivante K_{Stro}^* dans la formule (6) du RLS-90.

K_{Stro}^* majoration pour le niveau partiel d'évaluation « Voies de circulation »

- 0 dB(A) pour une voie goudronnée
- 1,0 dB(A) pour revêtements de dalles avec un joint ≤ 3 mm
- 1,5 dB(A) pour revêtements de dalles avec joint >3 mm
- 4,0 dB(A) pour les revêtements liés à l'eau (gravier)
- 5,0 dB(A) pour les revêtements naturels

Les majorations K_{PA} (pour le type de parking) et K_I (pour l'impulsivité) sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 - Majorations

Type de parking	Majoration en dB(A)	
	K_{PA}	K_I
Places de parking pour voitures Parkings P+R, Parking dans les espaces résidentiels, parkings visiteurs et employés, parkings en bordure du centre-ville.	0	4
Places de parking dans les centres commerciaux		
Places de parking standard sur asphalte	3	4
Places de parking standard sur pavés	5	4
Places de parking dans les centres commerciaux		
Places de parking standard sur asphalte	3	4
Places de parking standard sur pavés	3	4
Places de parking proches des boîtes de nuit (avec des bruits de fond dus aux discussions et aux autoradios)	4	4
Restauration	3	4
Restauration rapide	4	4

Type de places de parking	Majoration en dB(A)	
	K _{PA}	K _I
Gare routière centrale		
Autobus à moteur diesel	10	4
Autobus à gaz naturel	7	3
Places de stationnement ou garage pour camions	14	3
Places de parking pour motos	3	4

Pour déterminer les niveaux de pointe attendus, l'étude sur le bruit des parkings indique les niveaux moyens de pointe suivants à 7,5 m de distance pour chaque type de véhicule (à chaque fois en dB(A)) :

Tableau 2 - Niveau maximal à 7,5 m de distance

Type de véhicule	Accélération au départ ou en passant	Fermeture des portes	Fermeture d'un hayon ou du coffre	Bruit dû à l'air comprimé
Voitures	67	72	74	-
Moto	73	-	-	-
Autobus	78	71	-	77
Voitures	79	73	-	78

Conformément au critère de pointe du TA-Lärm, l'étude indique les distances minimums suivantes entre les sites d'immissions critiques et les emplacements les plus proches dans la nuit en fonction des différentes zones d'exploitation, par rapport aux niveaux moyens maximaux des différents véhicules :

Tableau 3 - Distance minimale

Utilisation des sols selon le paragraphe 6.1 de la TA-Lärm	Niveaux de pointe maximale admis en dB(A) Nuit	Distance nécessaire en m entre la limite du parking et le site d'immissions le plus proche en fonction de l'utilisation de l'emplacement dans la nuit par...				
		Voiture (sans centre commercial)	Voiture (centre commercial)	Motocyclettes	Autobus	Camions
Zone exclusivement résidentielle (WR)	55	43	51	47	73	80
Zone résidentielle générale (WA)	60	28	34	32	48	51
Zone centrale, de village et mixte (MI)	65	15	19	17	31	34

Utilisation des sols selon le paragraphe 6.1 de la TA-Lärm	Niveaux de pointe maximale admis en dB(A) Nuit	Distance nécessaire en m entre la limite du parking et le site d'immissions le plus proche en fonction de l'utilisation de l'emplacement dans la nuit par...				
		Voiture (sans centre commercial)	Voitures (centre commercial)	Motocyclette	Autobus	Camions
Zone commerciale (GE)	70	6	9	8	18	20
Zone industrielle (G)	90	<1	<1	<1	<1	<1

2.6.3 Calcul de la propagation selon la norme DIN ISO 9613-2

Conformément à la norme DIN ISO 9613-2, le niveau continu de pression acoustique équivalent pondéré A se calcule dans le sens du vent selon l'équation suivante :

$$L_{AT} (DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Avec :

L_W - niveaux de puissance acoustique d'une source d'un bruit ponctuel en décibel (A)

D_c - correction de la directivité en décibel

A_{div} - absorption due à la diffusion géométrique (voir 7.1 de la norme DIN ISO 9613-2)

A_{atm} - absorption due à l'absorption atmosphérique (voir 7.1 de la norme DIN ISO 9613-2)

A_{gr} - absorption due à l'effet de sol (voir 7.3 de la norme DIN ISO 9613-2)

A_{bar} - absorption due à l'écran (voir 7.4 de la norme DIN ISO 9613-2)

A_{misc} - absorption due à d'autres effets variés (voir annexe A de la norme DIN ISO 9613-2)

Tout d'abord, les calculs utilisant l'équation ci-dessus peuvent se faire dans les 8 bandes d'octaves avec des fréquences centrales de bande de 63 Hz à 8 kHz. Ensuite, lorsque le bruit ne présente pas de partie à haute ou basse fréquence définie, le calcul peut aussi être mené pour une fréquence centrale de 500 Hz.

Si plusieurs sources de bruit ponctuel sont disponibles, alors le niveau continu de pression acoustique équivalent pondéré A respectif est calculé selon l'équation ci-dessus par octave ou avec une fréquence centrale. Les valeurs individuelles sont ensuite additionnées du point de vue énergétique.

À partir du niveau continu de pression acoustique équivalent pondéré A dans le sens du vent $L_{AT}(DW)$, on calcule le niveau moyen à long terme pondéré A $L_{AT}(LT)$ en tenant compte de la relation suivante :

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

C_{met} correspond aux mesures correctives météorologiques selon au paragraphe 8 de la norme DIN ISO 9613-2.

2.6.4 Logiciel de calcul utilisé

Les calculs sont effectués par le logiciel SoundPLAN, version 8.2 (mise à jour : 24.06.2021), développée par le bureau d'ingénierie Braunstein und Berndt à Stuttgart.

2.6.5 Évaluation selon la TA-Lärm

Selon la 6^e Prescription générale relative à la loi fédérale sur la protection contre les immissions (Instructions techniques pour la protection contre le bruit, TA-Lärm) du 26 août 1998 (dernière modification en juin 2017), l'évaluation du bruit pour les installations soumises ou non à autorisation se fait avec un niveau dit d'évaluation.

Celui-ci prend en compte les niveaux acoustiques occurrents, le temps d'action, l'heure de l'occurrence et les caractéristiques du son (p. ex. la tonalité).

L'impact du bruit occurrent sur les personnes est comparé à l'impact d'un bruit constant pendant la période de référence.

Pour définir le niveau d'évaluation, l'impact du bruit réel (niveau d'impact) pendant la journée sur une période de référence de 16 heures (6 h à 22 h) et pendant la nuit (22 h à 6 h) est rapporté à une heure complète (« heure la plus bruyante de la nuit », p. ex. de 1 h à 2 h).

Si des sons isolés et des informations sont clairement audibles dans un bruit, il convient d'ajouter 3 dB à 6 dB au niveau d'impact déterminant pour les intervalles de temps pendant lesquels les sons isolés ou les informations apparaissent.

Les niveaux d'évaluation déterminés selon la méthode décrite ci-dessus ne doivent pas dépasser les valeurs indicatives d'immissions fixées dans le paragraphe 6.1 de la TA-Lärm. Une majoration de 6 dB est prise en compte aux horaires suivants pour refléter l'effet de gêne accru des bruits :

Les jours ouvrés	6 h – 7 h
	20 h – 22 h
Les dimanches et jours fériés	6 h – 9 h
	13 h – 15 h
	20 h – 22 h

La majoration de 6 dB(A) ne vaut que pour les zones résidentielles, de petits lotissements et zones de cure ; les zones centrales, de village, mixtes, urbaines, commerciales et industrielles ne sont pas concernées.

Les valeurs indicatives des immissions suivantes sont applicables :

Zone industrielle (GI) :

jour	70 dB(A)
nuit	70 dB(A)

Zone commerciale (GE) :

jour	65 dB(A)
nuit	50 dB(A)

Zone urbaine (MU) :

jour	63 dB(A)
nuit	45 dB(A)

Zone mixte, etc. (MI, MK, MD) :

jour	60 dB(A)
nuit	45 dB(A)

Zone résidentielle générale (WA) :

jour	55 dB(A)
nuit	40 dB(A)

Zone exclusivement résidentielle (RW) :

jour	50 dB(A)
nuit	35 dB(A)

Zone de cure, etc. :

jour	45 dB(A)
nuit	35 dB(A)

Les pointes de bruit isolées et de courte durée ne doivent pas dépasser les valeurs de référence d'immissions, telles qu'elles figurent au paragraphe 6.1 de la TA-Lärm, de plus de 30 dB le jour et de plus de 20 dB la nuit.

2.7 Données initiales pour le calcul

2.7.1 Nuisances sonores pour les camions, véhicules de transports et voitures

Le rapport technique [10] fait la différence entre les bruits occasionnés par les camions d'une puissance < 105 kW et > 105 kW.

L'analyse indique les niveaux de puissance acoustique suivants pour les camions, par rapport à un élément de voie de 1 m et pour 1 heure :

$$\begin{aligned}L_{WA,1h} &= 62 \text{ dB(A)/m pour une puissance } < 105 \text{ kW} \\L_{WA,1h} &= 63 \text{ dB(A)/m pour une puissance } \geq 105 \text{ kW}\end{aligned}$$

En raison de cette différence minime, la distinction entre les classes de puissance n'est en général pas nécessaire et on utilisera le volume d'émission des camions les plus puissants :

$$L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)/m}$$

En raison du démarrage des camions, des claquements de porte et du bruit des freins de service (soufflage d'air), les puissances sonores peuvent atteindre jusqu'à

$$L_W = 108 \text{ dB(A)}.$$

Un niveau de puissance acoustique moyen s'applique pour les bruits liés aux manœuvres des camions. En fonction de l'ampleur des manœuvres nécessaires, il dépasse de 3 à 5 dB la puissance acoustique $L_{WA,r}$ d'un tronçon de ligne rapporté au temps d'évaluation.

Étant donné que, par rapport à la fréquentation attendue des camions, il ne peut pas être exclu que les véhicules respectifs soient équipés d'avertisseurs sonores de recul, ceux-ci doivent également être pris en compte en plus des bruits de circulation et de manœuvre proprement dits.

À partir des données du fabricant et de mesures propres, le niveau de puissance acoustique pour le dispositif d'alerte a pu être calculé à $L_{WA} = 101 \text{ dB(A)}$. Puisqu'il s'agit d'un dispositif d'alerte, il faut en plus prendre en compte une majoration sonore de $K_T = 6 \text{ dB}$ selon la TA-Lärm. En se basant sur ces données initiales, le niveau de puissance acoustique rapporté à la longueur pour les systèmes d'alarme de recul est de $L_{WA,1h} = 70 \text{ dB(A)/m}$, pour une vitesse de marche (5 km/h).

En raison du temps d'action continu, une majoration d'impulsivité K_I est déjà incluse selon la TA-Lärm.

On obtient ainsi pour les sections de manœuvre une puissance acoustique totale (bruit de manœuvre et signal d'avertissement) de $L_{WA, 1h} = 72 \text{ dB(A)/m}$, qui est ajustée dans le calcul et l'évaluation qui suivent.

Dans les données d'émission décrites ci-dessus, les valeurs concernent spécifiquement le trafic routier sur le terrain d'exploitation. Elles ne peuvent donc pas être appliquées telles quelles pour calculer les immissions sonores des routes de desserte et des voies classées.

Un niveau de puissance acoustique rapporté à la longueur de $L_{WA, 1h} = 65 \text{ dB(A)/m}$ a été pris comme base pour les trajets complets des camions pour le calcul.

2.7.2 Émissions sonores des parkings

Concernant le stationnement, on part du principe qu'une rotation de 2 fois 10 places a lieu en journée. De plus, on admet l'arrivée de 10 voitures une heure avant 6 h.

Les majorations suivantes sont prises en compte pour le calcul du niveau de puissance acoustique :

Tableau 4 : Niveaux de puissance acoustique L_W des parkings

Description de la place de parking	Nombres d'emplacements	Type de place de parking	K_{PA} en dB(A)	K_I en dB(A)	K_D en dB(A)	K_{Stro} en dB(A)	L_W en dB(A)
Parking centre (jour)	10	B+M	0	4	0	2,5	79,5

B+M = visiteurs et employés

L'étude du bruit des parkings indique une valeur $L_{W,max} = 99,5 \text{ dB(A)}$ en ce qui concerne le niveau de pointe attendu pour le claquement de portes et de coffres.

2.7.3 Émissions sonores des installations par rapport au traitement du sable

Des mesures ont été prises sur place pour les installations actuelles du traitement du sable. L'unité de traitement du sable se trouve approximativement au centre du terrain. Une chargeuse sur pneus la charge avec de la matière première qui est ensuite filtrée entre les différentes qualités par tamisage humide. Plusieurs bandes de transport apportent les différentes classes devant l'installation où elles sont entassées puis chargées directement dans les camions par la chargeuse sur pneus ou stockées temporairement sur un autre site du terrain.

L'exploitation de l'installation a été mesurée à différentes distances et directions. La puissance sonore a été établie à $L_{WA} = 109$ dB(A). Une pompe à eau située au niveau du sol de l'installation a été identifiée comme source partielle déterminante de l'installation. En raison des particularités tonales du lieu, une majoration de tonalité de 3 dB a été prise en compte.

En plus du tamis fixe, un tamis mobile est utilisé sur place quelques mois par an. Un convoyeur mobile est aussi exploité pour rapprocher les matériaux du lieu de chargement de l'entrée du terrain. Le tamis mobile émet une puissance sonore de $L_{WA} = 110,3$ dB(A) sur place. La puissance sonore du convoyeur a été calculée à $L_{WA} = 97,8$ dB(A).

Pour la chargeuse sur pneus utilisée, les données techniques ont permis d'établir un niveau de puissance acoustique de $L_{WA} = 108$ dB(A). Cela représente généralement la partie haute de la zone d'attente ou de charge du moteur et coïncide également avec les propres valeurs empiriques.

Le chargement du sable a été pris en compte dans le calcul avec une puissance sonore de $L_{WA} = 108,4$ dB(A) d'après le rapport technique [2]. Un chargement dure en moyenne 5 minutes. Avec un total de 48 camions par jour, la durée de chargement totale s'élève donc à 4 heures.

Les puissances sonores indiquées précédemment se situent dans la partie haute de la zone d'attente. L'impulsivité du bruit est déjà incluse dans le niveau d'émission mentionné.

2.7.4 Émissions sonores des installations par rapport à la décharge

Les données concernant les installations et les machines de la décharge nous ont été envoyées par le mandataire.

Les camions de livraison déposent directement les matériaux sur le terril de la décharge. La puissance sonore pour le déchargement des matériaux est considérée $L_{WA} = 109$ dB(A) selon le rapport technique [2]. La durée de chargement a été fixée à 1 minute par camion.

Un bulldozer et un rouleau compresseur sont aussi utilisés pour répartir et condenser les matériaux sur le terril.

Conformément aux données techniques fournies par le mandataire, il est possible d'appliquer une puissance sonore $L_{WA} = 108$ dB(A), plus une majoration d'impulsion conformément au rapport technique [2] de 2,1 dB pour le bulldozer. Concernant le rouleau compresseur, une puissance sonore $L_{WA} = 108,7$ dB(A) majorée d'une majoration d'impulsion de 1 dB est prise en compte dans le calcul.

L'emplacement exact des installations est indiqué dans les annexes 2.1 à 2.6, pour chaque phase de construction.

3. Calcul des immissions et évaluation

Pour le calcul détaillé des immissions, toutes les conditions relatives aux bâtiments et à la topographie pertinente pour la propagation sonore (p. ex. hauteurs du terrain, des bâtiments, etc.) en termes de position et de hauteur ont servi à créer un modèle numérique du terrain. Les données de saisie peuvent être consultées dans les annexes 1 et 2 de l'expertise.

Les sites d'immissions suivants ont été choisis pour les calculs :

Tableau 5 - Site d'immissions

SI	Description	Classification de la zone	Valeur indicative en dB(A)	
			Jour	Nuit
1	Mine touristique Velsen	GE	65	50
2	Cantine Velsen	GE	65	50
3	Rosseler Str. 77	WA	55	40

SI	Description	Classification de la zone	Valeur indicative en dB(A)	
			Jour	Nuit
4	Eichenkopf 12	WR	50	35
5	Ludweilerstraße 145	WA	55	40
6	Ludweilerstraße 148A	WA	55	40
7	Ludweilerstraße 98 A	WA	55	40
8	Chemin du Schafbach (F)	* WR	50	35
9	Chemin du Schafbach 88 (F)	* WR	50	35
10	Rue du Bel air 22 (F)	* WR	50	35
11	Rue du Bel air 20 (F)	* WR	50	35
12	Rue du Bel air 18 (F)	* WR	50	35
13	Rue des 4 Vents 1 (F)	* WR	50	35
14	Rue de la Vieille Verrerie 67 (F)	* WR	50	35

*Classification comparable WE selon la TA-Lärm

Les emplacements des sites d'immissions peuvent être consultés dans l'annexe 1 de l'expertise. Les sites d'immissions du côté français sont listés à partir du SI 08. Ici, selon l'Office régional pour la protection de l'environnement et du travail, il faut partir du principe que le besoin de protection est comparable à celui d'une zone exclusivement résidentielle.

Le calcul des immissions a été effectué pour tous les niveaux, mais n'a été documenté que pour les niveaux les plus défavorisés du point de vue acoustique. Le calcul de la propagation a été fait selon la procédure alternative de la norme DIN ISO 9613-2 « Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre ».

Les critères de la TA-Lärm ont été utilisés pour évaluer la situation sonore, la TA-Lärm prévoyant des majorations correspondantes pour certains types de bruit et certaines durées d'exposition.

3.1 Majorations selon la TA-Lärm

3.1.1 Impulsivité du bruit

Les bruits impulsifs donnent lieu à une majoration correspondante K_I selon la TA-Lärm. L'impulsivité est soit incluse dans les niveaux de puissance acoustique respectifs, soit présentée dans une majoration séparée.

3.1.2 Voix et informations

Les bruits incluant des voix ou des informations donnent lieu à une majoration correspondante K_T selon la TA-Lärm. Les majorations ont été affectées aux installations susmentionnées en fonction de leur nécessité.

3.1.3 Majoration pour les horaires à sensibilité accrue

Concernant les sources de bruit qui agissent pendant les horaires à sensibilité accrue, une majoration de 6 dB est prise en compte dans le calcul des niveaux d'évaluation respectifs. Il faut que le site d'immissions se trouve dans une zone résidentielle générale ou dans une zone d'exploitation nécessitant une protection encore plus élevée.

3.1.4 Bruits à basse fréquence

En raison du type d'émissions sonores attendues, aucun bruit à basse fréquence relevant de la TA-Lärm n'est à anticiper.

3.1.5 Correction météorologique

Conformément à la TA-Lärm en liaison avec la norme DIN ISO 9613-2, une correction météorologique C_{met} doit être intégrée dans le calcul pour déterminer le niveau moyen à long terme. Puisque dans le cas présent on ne dispose pas de donnée détaillée sur la répartition du vent sous forme de rose des vents, on applique une approche conservatrice pour le calcul avec $c_0 = 2$.

3.1.6 Activités commerciales antérieures

La TA-Lärm indique que les valeurs indicatives d'immissions respectivement en vigueur doivent être respectées dans l'ensemble des immissions sonores industrielles. C.-à-d. s'il existe une pollution sonore industrielle préexistante, le cas échéant, celle-ci doit se superposer aux immissions sonores causées par la planification (pollution supplémentaire). La considération de la pollution sonore préexistante peut ensuite être supprimée si la charge supplémentaire est inférieure de ≥ 6 dB aux valeurs indicatives de immissions en vigueur (respect du critère de non-pertinence de la TA-Lärm).

La zone commerciale au sud-ouest est à considérer comme une pollution sonore industrielle préexistante pour les sites d'immissions les plus proches de la Ludweilerstraße.

Selon l'Office régional pour la protection de l'environnement et du travail, il convient également de considérer la charge préexistante ou de rester au moins 6 dB en dessous des valeurs indicatives pour les sites d'immissions en France. La contrainte initiale que représente la zone industrielle située au nord-ouest est déterminante en raison de la distance des sites d'immissions SI 09 à SI 12.

À partir du SI 13, la distance à l'incinérateur de déchets se double ce qui permet de négliger une contrainte initiale. C'est également le cas du SI 08 : la distance par rapport à la pollution préexistante causée par l'incinérateur est deux fois plus grande. De plus, la forme du terrain ajoute ici un effet-écran qui permet de réduire encore la contrainte initiale. Les sites d'immissions 08, 13 et 14 restent donc 6 dB inférieurs aux valeurs de référence.

3.2 Circulation liée aux installations

Le bruit de circulation entrante et sortante sur les voies publiques jusqu'à une distance de 500 m du terrain d'exploitation est à minimiser autant que possible par des mesures d'ordre organisationnel, tant que :

1. il augmente le niveau d'évaluation du bruit de circulation pour la journée ou la nuit d'au moins 3 dB par calcul,
2. il n'y a pas de mélange avec le trafic restant,
3. les valeurs de référence d'immissions énoncées par l'ordonnance sur la protection contre le bruit du trafic (16. BImSchV) sont dépassés pour la première fois ou de manière plus importante.

Si tous les critères ci-dessus sont remplis, alors des mesures de gestion du trafic doivent être mises en place. Si un critère peut être réfuté, aucune mesure n'est nécessaire.

Dans ce cas, les habitations vulnérables les plus proches se trouvent à > 500 m du terrain d'exploitation. Conformément aux exigences de la TA-Lärm, il n'est donc pas nécessaire de considérer le trafic routier lié à l'installation.

3.3 Calcul des immissions et évaluation

Lors du calcul, différentes phases de construction ont été prises en compte. Au total, 5 sont pertinentes du point de vue de l'acoustique. Les phases pour le calcul ont toujours été choisies de manière à ce que les travaux sur le terrain de la décharge aient lieu en son point le plus haut.

D'un point de vue acoustique, il s'agit de la phase d'évaluation la plus critique pour chaque phase de construction. Si les valeurs indicatives sont respectées en tout point dans ces situations, alors on peut s'attendre à ce qu'elles le soient aussi entre les phases de construction individuelles.

Les utilisations suivantes des différentes installations et machines ont été prises en compte dans les différentes situations de calcul :

Horaires diurnes (6 h à 22 h) :

- Arrivée et départ de 48 camions selon les prévisions du trafic.

Tronçon de traitement du sable :

- 2 changements du parking employés.
- Utilisation de la chargeuse sur pneus dans la zone du traitement du sable entre 6 h et 17 h (11 heures).
- Utilisation de la chargeuse sur pneus dans la zone du tamis mobile entre 6 h et 17 h (11 heures).
- Utilisation du tamis mobile et des bandes de transports (traitement du sable) entre 6 h et 17 h (11 heures).
- Chargement de 48 camions dans la zone de traitement du sable entre 6 h et 17 h (au total 4 heures de chargement).
- Exploitation du tamis fixe (traitement du sable) entre 6 h et 17 h (11 heures) :

- Déchargement du matériau sableux dans la zone sud-ouest par 48 camions entre 7 h et 17 h (1 minute par camion).

Tronçon décharge :

- Utilisation du bulldozer sur les terrils entre 7 h et 17 h (8 heures).
- Utilisation d'un rouleau vibrant sur les terrils entre 7 h et 17 h (3 heures).
- Déchargement de matériau au vrac sur les terrils par 48 camions entre 7 h et 17 h (1 minute par camion).

Horaires nocturnes (22 h à 6 h ; heure « la plus bruyante » de la nuit) :

- Arrivée ou départ de 10 véhicules sur le parking employés.

Au total, 48 camions par jour sont pris en compte sur le site par phase de construction. En tant qu'approche extrême, toutes les activités de chargement possibles (2x traitement du sable, 1x mise en décharge) sont toutefois prises en compte dans le calcul.

À partir de la 4^e phase de construction, le traitement du sable est terminé et n'apparaît donc plus dans le calcul. Les deux dernières phases n'incluent donc que l'utilisation des installations et machines de la décharge.

Les résultats des calculs par phase de construction sont présentés ci-dessous :

3.3.1 Calcul de la phase de construction 1

Dans la phase de construction 1, on commence à remblayer les terrils dans la zone nord-est des mines. La situation des sources est consultable dans l'annexe 2.1. Le calcul de la situation conduit au niveau d'évaluation suivant :

Tableau 6 - Niveau d'évaluation, situation 1

SI	Description	Niveau d'évaluation en dB(A)		Valeur en dB(A)	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit
1	Mine touristique Velsen	33	3	65	50
2	Cantine Velsen	36	7	65	50
3	Rosseler Str. 77	38	1	55	40
4	Eichenkopf 12	38	4	50	35
5	Ludweilerstraße 145	34	0	55	40
6	Ludweilerstraße 148A	37	< 0	55	40
7	Ludweilerstraße 98 A	34	< 0	55	40
8	Chemin du Schafbach (F)	43	2	50	35
9	Chemin du Schafbach 88 (F)	37	< 0	50	35
10	Rue du Bel air 22 (F)	44	< 0	50	35
11	Rue du Bel air 20 (F)	45	< 0	50	35
12	Rue du Bel air 18 (F)	45	3	50	35
13	Rue des 4 Vents 1 (F)	45	5	50	35
14	Rue de la Vieille Verrerie 67 (F)	44	5	50	35

Il ressort des résultats du tableau ci-dessus que les valeurs indicatives sont respectées à tous les sites d'immissions pendant la journée et la nuit. À l'exception des sites d'immissions 11 à 13, les valeurs indicatives pendant les horaires de jour restent inférieures de ≥ 6 dB. Le critère de non-pertinence de la TA-Lärm est donc rempli et il n'y a pas besoin de prendre en compte les nuisances préexistantes. Pour les horaires de nuit, aucune immission sonore pertinente n'est à attendre du fait de l'utilisation du parking.

Les sites d'immissions mentionnés se trouvent tous du côté français. Pour les SI 11 et 12, il faut viser une valeur inférieure de 6 dB à la valeur de référence journalière, à cause d'une éventuelle contrainte initiale. Pour cette raison, des mesures supplémentaires devront ici être observées. Elles sont présentées dans le chapitre 4.

Pour les sites d'immissions du côté allemand, les valeurs indicatives pour les horaires de jour sont toutes inférieures à 10 dB (à l'exception du SI 04), ce qui signifie qu'ils ne sont plus dans la zone d'impact des installations.

Les résultats détaillés peuvent être consultés dans l'annexe 3.

3.3.2 Calcul de la phase de construction 2

Lors de la phase de construction 2, le terril se déplace plus en direction sud-est. La situation des sources peut être consultée dans l'annexe 2.2. Le calcul de la situation conduit au niveau d'évaluation suivant :

Tableau 7 - Niveau d'évaluation, situation 2

SI	Description	Niveau d'évaluation en dB(A)		Valeur en dB(A)	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit
1	Mine touristique Velsen	33	3	65	50
2	Cantine Velsen	34	7	65	50
3	Rosseler Str. 77	38	1	55	40
4	Eichenkopf 12	37	4	50	35
5	Ludweilerstraße 145	34	0	55	40
6	Ludweilerstraße 148A	33	< 0	55	40
7	Ludweilerstraße 98 A	33	< 0	55	40
8	Chemin du Schafbach (F)	45	2	50	35
9	Chemin du Schafbach 88 (F)	37	< 0	50	35
10	Rue du Bel air 22 (F)	44	< 0	50	35
11	Rue du Bel air 20 (F)	45	< 0	50	35
12	Rue du Bel air 18 (F)	45	3	50	35
13	Rue des 4 Vents 1 (F)	45	5	50	35
14	Rue de la Vieille Verrerie 67 (F)	44	5	50	35

Il ressort du tableau ci-dessus que les valeurs indicatives des horaires de jour et de nuit sont respectées pour tous les sites d'immissions. En journée, les valeurs indicatives des sites d'immissions en Allemagne sont inférieures d'au moins 10 dB, comme dans la 1^{ère} situation. En France, les valeurs indicatives journalières sont inférieures d'au moins 6 dB, à l'exception des SI 08 et 11. D'autres mesures seront ici aussi nécessaires pour descendre en dessous des valeurs indicatives de 6 dB.

Les résultats détaillés sont consultables dans l'annexe 4.

3.3.3 Calcul de la phase de construction 3

Lors de la phase de construction 3, le terril se déplace jusqu'au coin sud-est de la mine. L'emplacement des sources est consultable dans l'annexe 2.3. Le calcul de la situation conduit au niveau d'évaluation suivant :

Tableau 8 - Niveau d'évaluation, situation 3

SI	Description	Niveau d'évaluation en dB(A)		Valeur en dB(A)	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit
1	Mine touristique Velsen	32	3	65	50
2	Cantine Velsen	33	7	65	50
3	Rosseler Str. 77	38	1	55	40
4	Eichenkopf 12	37	4	50	35
5	Ludweilerstraße 145	34	0	55	40
6	Ludweilerstraße 148A	33	< 0	55	40
7	Ludweilerstraße 98 A	34	< 0	55	40
8	Chemin du Schafbach (F)	48	2	50	35
9	Chemin du Schafbach 88 (F)	38	< 0	50	35
10	Rue du Bel air 22 (F)	44	< 0	50	35
11	Rue du Bel air 20 (F)	45	< 0	50	35
12	Rue du Bel air 18 (F)	46	3	50	35
13	Rue des 4 Vents 1 (F)	46	5	50	35
14	Rue de la Vieille Verrerie 67 (F)	44	5	50	35

Il ressort du tableau 8 que les valeurs indicatives pour les horaires de jour et de nuit sont aussi respectées pour tous les sites d'immissions. Tout comme dans la situation 2, le critère des 6 dB n'est pas rempli par les sites d'immissions SI 08, 11, 12 et 14. Des mesures supplémentaires devront donc être mises en place.

Les résultats détaillés sont consultables dans l'annexe 5.

3.3.4 Calcul de la phase de construction 4

Lors de la phase de construction 4, il n'y plus de traitement du sable ; seuls les sites de la décharge et de recyclage sont exploités. Le terril se déplace ici le long du bord sud, en direction du sud-ouest. La situation des sources peut être consultée dans l'annexe 2.4. Le calcul de la situation conduit au niveau d'évaluation suivant :

Tableau 9 - Niveau d'évaluation, situation 4

SI	Description	Niveau d'évaluation en dB(A)		Valeur en dB(A)	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit
1	Mine touristique Velsen	24	3	65	50
2	Cantine Velsen	26	7	65	50
3	Rosseler Str. 77	31	1	55	40
4	Eichenkopf 12	31	4	50	35
5	Ludweilerstraße 145	32	0	55	40
6	Ludweilerstraße 148A	31	< 0	55	40
7	Ludweilerstraße 98 A	34	< 0	55	40
8	Chemin du Schafbach (F)	49	2	50	35
9	Chemin du Schafbach 88 (F)	40	< 0	50	35
10	Rue du Bel air 22 (F)	44	< 0	50	35
11	Rue du Bel air 20 (F)	44	< 0	50	35
12	Rue du Bel air 18 (F)	44	3	50	35
13	Rue des 4 Vents 1 (F)	42	5	50	35
14	Rue de la Vieille Verrerie 67 (F)	40	5	50	35

Il ressort du tableau 9 que les valeurs indicatives pour les horaires de jour et de nuit sont respectées sur tous les sites d'immissions suite à la suppression du traitement du sable. En journée, les valeurs indicatives sont inférieures d'au moins 6 dB, à l'exception du site SI 08. Aucune mesure supplémentaire n'est donc à prévoir.

Les résultats détaillés sont consultables dans l'annexe 6.

3.3.5 Calcul de la phase de construction 5

Lors de la phase de construction 5, le terril se déplace plus au nord. La situation des sources peut être consultée dans l'annexe 2.5. Le calcul de la situation conduit au niveau d'évaluation suivant :

Tableau 10 - Niveau d'évaluation, situation 5

SI	Description	Niveau d'évaluation en dB(A)		Valeur en dB(A)	
		Jour	Nuit	Jour	Nuit
1	Mine touristique Velsen	25	3	65	50
2	Cantine Velsen	27	7	65	50
3	Rosseler Str. 77	31	1	55	40
4	Eichenkopf 12	32	4	50	35
5	Ludweilerstraße 145	32	0	55	40
6	Ludweilerstraße 148A	30	< 0	55	40
7	Ludweilerstraße 98 A	33	< 0	55	40
8	Chemin du Schafbach (F)	44	2	50	35
9	Chemin du Schafbach 88 (F)	38	< 0	50	35
10	Rue du Bel air 22 (F)	43	< 0	50	35
11	Rue du Bel air 20 (F)	42	< 0	50	35
12	Rue du Bel air 18 (F)	43	3	50	35
13	Rue des 4 Vents 1 (F)	40	5	50	35
14	Rue de la Vieille Verrerie 67 (F)	38	5	50	35

Il ressort du tableau 10 qu'ici aussi, comme dans la phase 4, les valeurs indicatives en horaires de jour et de nuit sont respectées sur tous les sites d'immissions. En journée, les valeurs indicatives sont inférieures d'au moins 6 dB sur tous les sites d'immissions.

Les résultats détaillés sont consultables dans l'annexe 7.

3.4 Évaluation des valeurs de pointe

En raison de la distance importante entre les installations et les machines et les habitations les plus proches, aucun dépassement des niveaux de pointe n'est attendu.

Les annexes du calcul des points isolés indiquent les niveaux de pointe autorisés et existants dans chaque cas.

4. Mesures et recommandations

Lors des calculs précédents, il a été établi que les valeurs indicatives de tous les sites d'immissions sont respectées de jour comme de nuit. Néanmoins, lors des phases de construction 1 à 3, les valeurs indicatives journalières pour les sites 11 et 12 ne sont pas inférieures à au moins 6 dB. Une prise en compte de l'exposition antérieure est donc nécessaire. Ci-dessous, des mesures sous la forme de restriction horaire ou de réorganisation sont présentées. Elles permettent d'atteindre un niveau inférieur à 6 dB et rendent ainsi la prise en compte de la contrainte initiale inutile.

Lors des phases de construction 4 et 5, le traitement du sable est déjà terminé. Ici aussi, toutes les demandes ont pu être respectées et aucune mesure n'est nécessaire.

Lors des phases de constructions 1, 2 et 3, la restriction horaire suivante s'applique :

- début du traitement du sable à partir de 7 h (pas de majoration pour le temps de repos entre 6 et 7 h).

Pour les phases 1 et 2, la mesure suivante s'applique :

- limitation du temps d'utilisation du bulldozer dans la décharge à max. 6 heures par jour (au lieu de 8 heures).

Pour la phase 3, la restriction est plus sévère :

- limitation du temps d'utilisation du bulldozer dans la décharge à max. 3 heures par jour (au lieu de 8 heures).

Si les mesures citées sont respectées, alors les valeurs indicatives journalières sur les sites d'immissions SI 11 et 12 atteignent un niveau inférieur d'au moins 6 dB et la prise en compte de la contrainte initiale seront inutiles. Les résultats détaillés sont disponibles dans les annexes 8, 9 et 10 ainsi que dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11 : Niveau d'évaluation, situation 1 - 3 avec mesures

SI	Description	Niveaux d'évaluation en dB(A) jour			Valeur en dB(A) Jour
		BP1	BP2	BP3	
1	Mine touristique Velsen	33	32	32	65
2	Cantine Velsen	35	33	33	65
3	Rosseler Str. 77	37	37	37	55
4	Eichenkopf 12	37	37	36	50
5	Ludweilerstraße 145	33	33	32	55
6	Ludweilerstraße 148A	33	32	31	55
7	Ludweilerstraße 98 A	33	33	32	55
8	Chemin du Schafbach (F)	43	44	47	50
9	Chemin du Schafbach 88 (F)	36	36	36	50
10	Rue du Bel air 22 (F)	43	43	43	50
11	Rue du Bel air 20 (F)	44	44	44	50
12	Rue du Bel air 18 (F)	44	44	44	50
13	Rue des 4 Vents 1 (F)	44	44	44	50
14	Rue de la Vieille Verrerie 67 (F)	43	43	43	50

5. Qualité du pronostic

La qualité du pronostic est essentiellement définie par les facteurs suivants :

- La qualité du niveau de puissance acoustique des sources sonores ;
- La précision du calcul de la propagation des modèles prévisionnels ;
- Pertinence des données d'exploitation utilisées pour calculer le niveau d'évaluation.

En ce qui concerne les données d'émission, des niveaux de puissance acoustique issus d'études ont été appliqués. L'expérience montre que ces données d'émission se situent du côté sûr, de sorte qu'il ne faut pas s'attendre à des écarts vers le haut. La même chose est valable pour le temps d'action, qui a également été tirée de l'étude.

De plus, plusieurs installations ont fait l'objet de mesures pour lesquelles le mode de fonctionnement le plus bruyant a été à chaque fois déterminé. Le mode de fonctionnement le plus bruyant a été utilisé dans le calcul pour la durée complète de fonctionnement.

On peut donc partir du principe que le niveau d'évaluation ne soit pas atteint en raison des pauses ou de temps de fonctionnement plus calme.

En ce qui concerne la précision du modèle de prévision, la norme DIN ISO 9613-2 donne des indications dans le paragraphe 9. Ainsi, le tableau 5 de la section peut donner une précision estimée, selon la distance, de ± 1 à ± 3 dB(A), ce qui est très général. La précision du pronostic est donc évaluée à +0/3 dB.

6. Résumé

SAV GmbH Saarbrücken-Klarenthal envisage l'exploitation d'une décharge sur le site de la carrière de sable et de gravier Velsen. Les effets possibles sur le patrimoine représenté par les personnes dans les zones habitables limitrophes sont analysés dans le cadre d'une EIE.

Il s'agit ici de déterminer ici les immissions sonores causées par l'exploitation de la décharge (contrainte supplémentaire) ainsi que les immissions sonores liées à la carrière de sable et de gravier actuelle (contrainte initiale). L'évaluation de la contrainte globale nécessite de superposer l'exploitation existante à l'exploitation prévue de la décharge et de l'analyser. L'expertise acoustique se base sur la « Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm) » (Instructions techniques pour la protection contre le bruit).

Au total, 5 phases de construction sont prises en compte dans cette expertise, lesquelles sont pertinentes d'un point de vue acoustique. Le calcul de chaque phase a toujours été fait dans une situation où les machines étaient au point culminant. Il représente ainsi le cas le plus bruyant de chaque phase.

Les résultats ont montré que, dans toutes les phases de travail, les valeurs indicatives sont respectées du côté allemand et français.

Cependant, les sites SI 11 et 12 du côté français ne respectent pas la valeur indicative journalière qui devrait rester inférieure d'au moins 6 dB. Des mesures ont donc été mises en place.

Les restrictions temporelles des horaires d'exploitation sont présentées dans le paragraphe 4 de l'expertise et valent pour les phases de construction 1 à 3, où le traitement du sable est encore présent. Pour les phases 4 et 5, où il n'y a plus de traitement du sable, les valeurs indicatives ont pu être restées inférieures d'au moins 6 dB. Il n'est donc pas nécessaire de prendre en compte les contraintes initiales.

Si les mesures sont respectées, le projet est réalisable du point de vue acoustique.

Boppard-Buchholz, 18.08.2021

Dr.-Ing. K. Pies

M. Sc. P. Daleiden