

ANNEXE 15 :
ETUDE ACOUSTIQUE PREVISIONNELLE
(ENCEM, AOUT 2021)



Commune de PLOEMEUR (56)
Carrière de Kergantic – Lanvrian – Lopeheur

ETUDE ACOUSTIQUE
PREVISIONNELLE
Projet de renouvellement et d'extension du site



IMERYS – Kaolins de Bretagne – 56276 PLOEMEUR

Août 2021 – Dossier n°T7456



IMERYS

SUIVI DU DOCUMENT		
Client	IMERYS CERAMICS FRANCE Kaolins de Bretagne 56276 Ploemeur	
Bureau d'études	ENCEM GRAND-OUEST Agence de Nantes 25 Rue Jules Verne 44700 Orvault	
Rédigé par :	Alexandra GEIGER, Acousticienne	
Vérifié par :	Emilie PRIN, directrice	
HISTORIQUE DES VERSIONS		
Version	Date	Commentaire
0	06/08/2021	Création



Depuis le 15 juin 2015, ENCEM est signataire de la **charte d'engagement des bureaux d'études** dans le DOMAINE DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE.

ENCEM est engagé dans une véritable démarche de respect de ses parties prenantes conformément aux principes du Développement Durable. et est labellisé **LUCIE 26 000** (le label RSE de référence aligné sur la norme ISO 26 000), depuis 2018.



TABLE DES MATIERES

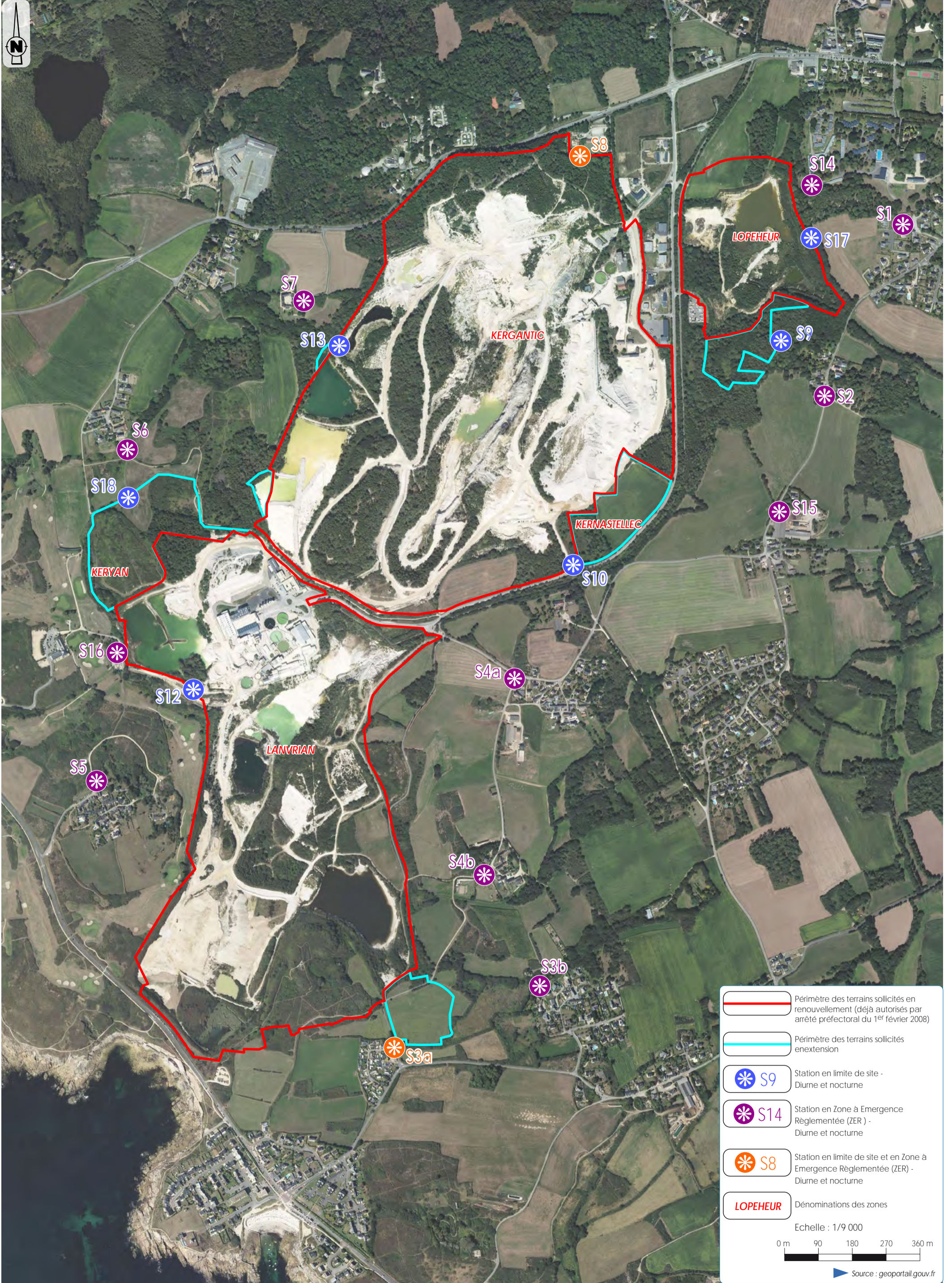
1. PRESENTATION DU PROJET	5
1.1. LOCALISATION DES POINTS DE MESURE	5
1.2. RESULTATS DES MESURES DE L'ETAT INITIAL ACOUSTIQUE	6
1.2.1. PERIODE DIURNE	6
1.2.2. PERIODE NOCTURNE	7
1.3. CONCLUSION DU CONSTAT	8
2. ETUDE ACOUSTIQUE PREVISIONNELLE	9
2.1. PRINCIPES GENERAUX	9
2.2. METHODOLOGIE	10
2.3. HYPOTHESES DE SIMULATIONS	11
2.3.1. NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL	11
2.3.2. LE PROJET	11
2.3.3. NIVEAUX DE PUISSANCE ACOUSTIQUE SONORE DES SOURCES	12
2.4. RESULTATS	12
2.4.1. PHASE 5	14
2.4.2. PHASE 10	19
2.4.3. PHASE 15	24
2.4.4. PHASE 20	29
2.4.5. PHASE 25	33
2.5. CONCLUSION DES SIMULATIONS AU DROIT DES ZER	36
2.6. DETERMINATION DES SEUILS EN LIMITE D'EMPRISE	37
2.6.1. PRINCIPE	37
2.6.2. PERIODE DIURNE	38
2.6.3. PERIODE NOCTURNE	39
3. MESURES ERC	40
3.1. MESURES DE REDUCTION	40
3.1.1. PHASE 5 – AVEC MERLONS	40
3.1.2. PHASE 10 – AVEC MERLONS	41
3.1.3. PHASE 15 – AVEC MERLONS	42
3.1.4. PHASE 20 – AVEC MERLONS	43
3.1.5. PHASE 25 – AVEC MERLON	44
3.1.6. ANALYSES DES MESURES DE REDUCTION	45
3.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVIS	45
4. CONCLUSION	45

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de localisation des mesures de bruit (ci-contre)	5
---	---

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Descriptif des points de mesure de bruit	5
Tableau 2 : Résultats des mesures au niveau des ZER, en période diurne	6
Tableau 3 : Résultats des mesures au niveau des limites d'emprise, en période diurne	6
Tableau 4 : Résultats des mesures au niveau des ZER, en période nocturne	7
Tableau 5 : Résultats des mesures au niveau des limites d'emprise, en période nocturne	7
Tableau 6 : Niveaux de bruit résiduel diurne retenus au niveau des ZER pour l'état initial	11
Tableau 7 : Niveau de puissance des engins.....	12
Tableau 8 : Niveaux de bruit ambiant au niveau des ZER pour le bruit engendré de l'usine.....	13
Tableau 9 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lopeheur – Phase 5.....	14
Tableau 10 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kernastellec – Phase 5.....	15
Tableau 11 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kergantic – Phase 5.....	16
Tableau 12 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kéryan – Phase 5.....	17
Tableau 13 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lanvrian – Phase 5.....	18
Tableau 14 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lopeheur – Phase 10.....	19
Tableau 15 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kernastellec – Phase 10.....	20
Tableau 16 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kergantic – Phase 10.....	21
Tableau 17 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kéryan – Phase 10.....	22
Tableau 18 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lanvrian – Phase 10.....	23
Tableau 19 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lopeheur – Phase 15.....	24
Tableau 20 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kernastellec – Phase 15.....	25
Tableau 21 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kergantic – Phase 15.....	26
Tableau 22 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kéryan – Phase 15.....	27
Tableau 23 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lanvrian – Phase 15.....	28
Tableau 24 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kernastellec – Phase 20.....	29
Tableau 25 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kergantic – Phase 20.....	30
Tableau 26 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kéryan – Phase 20.....	31
Tableau 27 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lanvrian – Phase 20.....	32
Tableau 28 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kernastellec – Phase 25.....	33
Tableau 29 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kergantic – Phase 25.....	34
Tableau 30 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lanvrian – Phase 25.....	35
Tableau 31 : Synthèse des émergences issues des simulations.....	36
Tableau 32 : Evaluation du seuil admissible en limite d'emprise – Période diurne.....	38
Tableau 33 : Evaluation du seuil admissible en limite d'emprise – Période nocturne.....	39
Tableau 34 : Emergences estimées après application des mesures de réduction au niveau des ZER 1 et 2 – Zone Lopeheur – Phase 5.....	40
Tableau 35 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 15 – Zone Kernastellec – Phase 5.....	40
Tableau 36 : Emergences estimées après application des mesures de réduction au niveau des ZER 1 et 2 – Zone Lopeheur – Phase 10.....	41
Tableau 37 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 15 – Zone Kernastellec – Phase 10.....	41
Tableau 38 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 4a – Zone Lanvrian – Phase 10.....	42
Tableau 39 : Emergences estimées après application des mesures de réduction au niveau des ZER 1 et 2 – Zone Lopeheur – Phase 15.....	42
Tableau 40 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 8 – Zone Kergantic – Phase 15.....	43
Tableau 41 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 15 – Zone Kernastellec – Phase 20.....	43
Tableau 42 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 8 – Zone Kergantic – Phase 20.....	43
Tableau 43 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 15 – Zone Kernastellec – Phase 25.....	44
Tableau 44 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 8 – Zone Kergantic – Phase 25.....	44



1. PRESENTATION DU PROJET

Dans le cadre de l'état initial, ENCEM a réalisé un constat sonore environnemental. Les valeurs présentées ci-après sont extraites du constat sonore T7360.

1.1. LOCALISATION DES POINTS DE MESURE

Dans le cas du projet, les points de mesure retenus sont :

Tableau 1 : Descriptif des points de mesure de bruit

Type	Point	Localisation des mesures	Orientation par rapport au site
Zones à Emergence Réglementée (ZER)	S1	Habitation au lieu-dit « Keriel » à Ploemeur	Nord-Nord-Est
	S2	Habitation au lieu-dit « Lopeheur » à Ploemeur	Nord-Est
	S3a	Habitation au lieu-dit « Parc du Menhir » à Ploemeur	Sud
	S3b	Habitation au lieu-dit « Kerbistoret » à Ploemeur	Sud-Sud-Est
	S4a	Habitation au lieu-dit « Kerantonel » à Ploemeur	Est
	S4b	Habitation au lieu-dit « Kerguen » à Ploemeur	Sud-Est
	S5	Habitation au lieu-dit « Kerham » à Ploemeur	Sud-Ouest
	S6	Habitation au lieu-dit « Keryan » à Ploemeur	Ouest
	S7	Habitation au lieu-dit « Kerouran » à Ploemeur	Nord-Ouest
	S8	Habitation au lieu-dit « Allée des sables » à Ploemeur	Nord
	S14	Centre de vacances de la mairie de Puteaux à Ploemeur	Nord-Est
	S15	Habitation au lieu-dit « Kernastellec » à Ploemeur	Est
	S16	Golf Bluegreen Ploemeur Océan au lieu-dit « Kerham » à Ploemeur	Ouest
Limites de site	S9	Limite d'emprise Lopeheur (Lanvrian)	-
	S10	Limite d'emprise Sud-Est (Kergantic)	Sud-Est
	S11	Limite d'emprise Sud (Lanvrian)	Sud
	S12	Limite d'emprise Ouest (Lanvrian)	Ouest
	S13	Limite d'emprise Nord-Ouest (Kergantic)	Nord-Ouest

Figure 1 : Carte de localisation des mesures de bruit (ci-contre)

1.2. RESULTATS DES MESURES DE L'ETAT INITIAL ACOUSTIQUE

Les tableaux suivants récapitulent les valeurs des niveaux de pression sonore continus équivalents pondérés A (en dB(A)), relevés en périodes diurne et nocturne, lors des campagnes de mesurage des 27 et 28 avril, des 09 et 10 juin ainsi que des 29 et 30 juillet 2021.

Ces valeurs sont arrondies au demi-décibel le plus proche et comparées à la réglementation en vigueur. Pour mémoire, les valeurs réglementaires sont issues de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter en date du 1^{er} février 2008 et de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997.

1.2.1. PERIODE DIURNE

Tableau 2 : Résultats des mesures au niveau des ZER, en période diurne

Point	Indice retenu	Niveau de bruit résiduel dB(A) (sans activité)	Niveau de bruit ambiant dB(A) (avec activité)	Emergence dB(A)	Valeur réglementaire dB(A)
S1	L ₅₀	38,0	40,0	2,0	6
S2	L ₅₀	36,5	36,0	0,0*	6
S3a	L _{Aeq}	43,0	44,5	1,5	6
S3b	L _{Aeq}	46,5	47,0	0,5	5
S4a	L ₅₀	38,0	40,5	2,5	6
S4b	L _{Aeq}	45,5	44,5	0,0	6
S5	L _{Aeq}	43,5	40,0	0,0	6
S6	L ₅₀	47,0	43,0	0,0	6
S7	L _{Aeq}	42,0	43,5	1,5	6
S8	L _{Aeq}	42,5	43,5	1,0	6
S14	L _{Aeq}	47,0	46,0	0,0	5
S15	L ₅₀	41,0	43,0	2,0	6
S16	L ₅₀	42,0	41,5	0,0	6

* Une émergence négative n'a aucune réalité physique

Analyse :

Les émergences constatées aux différents points de mesure respectent la réglementation en vigueur.

Tableau 3 : Résultats des mesures au niveau des **limites d'emprise**, en période diurne

Point	Indice retenu	Niveau de bruit ambiant dB(A) (avec activité)	Valeur réglementaire de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 dB(A)
S9	L _{Aeq}	47,0	70
S10	L _{Aeq}	47,5	70
S11	L _{Aeq}	46,0	70
S12	L _{Aeq}	47,5	70
S13	L _{Aeq}	46,0	70

Analyse :

Les niveaux de bruit ambiant diurne relevés en limite d'emprise autorisée respectent la réglementation en vigueur.

1.2.2. PERIODE NOCTURNE

Tableau 4 : Résultats des mesures au niveau des ZER, en période nocturne

Point	Indice retenu	Niveau de bruit résiduel dB(A) (sans activité)	Niveau de bruit ambiant dB(A) (avec activité)	Emergence dB(A)	Valeur réglementaire dB(A)
S1	L ₅₀	33,5	30,5	0,0*	ND**
S2	L ₅₀	26,5	27,5	1,0	ND
S3a	L ₅₀	32,0	33,5	1,5	ND
S3b	L ₅₀	34,0	35,0	1,0	ND
S4a	L ₅₀	40,5	47,0	6,5	3
S4b	L ₅₀	34,0	35,0	1,0	ND
S5	L ₅₀	41,5	46,0	4,5	3
S6	L ₅₀	29,0	24,0	0,0	ND
S7	L ₅₀	35,5	27,5	0,0	ND
S8	L _{Aeq}	41,0	41,0	0,0	4
S14	L ₅₀	34,0	28,5	0,0	ND
S15	L ₅₀	29,5	29,0	0,0	ND
S16	Pas de présence pendant la nuit (golfe)				

* Une émergence négative n'a aucune réalité physique

**ND = non définie : l'émergence réglementaire n'est pas définie lorsque les niveaux de bruits ambiant constatés sont inférieurs ou égaux à 35,0 dB(A) (cf. AM du 23 janvier 1997)

Analyse :

Les émergences constatées aux différents points de mesure respectent la réglementation en vigueur, à l'exception des points S4a et S5.

Tableau 5 : Résultats des mesures au niveau des limites d'emprise, en période nocturne

Point	Indice retenu	Niveau de bruit ambiant dB(A) (avec activité)	Valeur réglementaire de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 dB(A)
S9	L _{Aeq}	40,0	60
S10	L _{Aeq}	35,5	60
S11	L _{Aeq}	39,0	60
S12	L _{Aeq}	44,5	60
S13	L _{Aeq}	44,0	60

Analyse :

Les niveaux de bruit ambiant nocturne relevés en limite d'emprise autorisée respectent la réglementation en vigueur.

1.3. CONCLUSION DU CONSTAT

Le site se situe dans un environnement calme à bruyant en fonction des points de mesures, influencé par le trafic routier sur les routes départementales ainsi que par le passage d'avions.

Le jour des mesurages, l'activité du site était audible à peu audible en chacun des points situés en ZER.

L'ensemble des activités du site engendrait un niveau d'émergence conforme à l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 et à l'arrêté préfectoral du 1^{er} février 2008, au niveau des ZER, à l'exception des points S4a et S5, en période nocturne, où les niveaux d'émergences sont supérieurs à la réglementation en vigueur.

Les niveaux de bruit ambiant relevés en limite d'emprise sont conformes à la réglementation.

2. ETUDE ACOUSTIQUE PREVISIONNELLE

2.1. PRINCIPES GENERAUX

L'étude prévisionnelle vise à estimer l'impact du projet et, le cas échéant, à définir un ensemble de modifications organisationnelles ou techniques à mettre en place sur le site de manière à respecter la réglementation en vigueur. Cette partie passe par une phase de définition du projet : localisation et caractérisation des différents matériels prépondérants et détermination de leur niveau de puissance acoustique.

La détermination des niveaux sonores à grande distance implique de prendre en compte de nombreux paramètres impactant la propagation des ondes sonores entre les différents émetteurs et récepteurs et particulièrement : la topographie, la présence d'écrans ou de réflecteurs, de bâtiments, les caractéristiques d'absorption du sol, les effets météorologiques.

Les sites industriels présentent souvent des installations complexes et des paramètres de calcul très variables (puissance acoustique des matériels fixes, nature des matériaux exploités et modes d'exploitation, cheminement des véhicules). Ces exploitations sont généralement complexes à modéliser.

L'analyse prévisionnelle, avec fonctionnement de l'activité, a été réalisée à l'aide du logiciel CadnaA® (Datakustik). Ce logiciel de calcul de la propagation sonore en milieu extérieur prend en compte notamment la topographie du site, le bâti, les conditions météorologiques et l'aspect fréquentiel des puissances acoustiques des matériels.

Ce logiciel permet le calcul des niveaux sonores engendrés par les sources de bruit sur le site et aux alentours du projet. Chaque simulation est placée dans le cadre de conditions défavorables pour l'exploitant, en matière de propagation des ondes sonores, de positionnement du récepteur ou de configuration de l'activité du site, afin de maximiser les impacts.

Les références sonores prises en compte dans l'étude proviennent d'une base de données interne à ENCEM établie sur la base de nos nombreuses années d'expérience.

Ces niveaux ont été déterminés à partir de mesures réalisées selon la méthode ISO3744, issue de la norme NF S 31-027, relative à la détermination de la puissance sonore d'une machine bruyante à partir de relevés sonométriques.

Les niveaux de bruit engendrés par le trafic des engins mobiles et des camions sont estimés selon les modalités de la réglementation NRA2000.

2.2. METHODOLOGIE

1. Récapitulatif des résultats de la campagne de mesures et détermination des niveaux de bruit résiduel aux alentours du site

Ceux-ci sont présentés dans le chapitre 1.

2. Digitalisation en 3D de la topographie du site **et des alentours à l'état actuel et des phases d'exploitation étudiées dans le logiciel CadnaA. Modélisation des sources (postes d'exploitation). Mise en place des récepteurs**

La digitalisation consiste à « numériser » le fond de carte sur lequel figure l'emprise du projet. Cette opération est réalisée en considérant la topographie du site, représentée sur une carte IGN par les lignes de niveaux par exemple. Les objets ainsi digitalisés (lignes de niveaux, routes, bâtiments) sont importés automatiquement dans le logiciel CadnaA®. Les sources sonores (niveaux de puissance acoustique L_w) définies au paragraphe 2.3.3 et les points récepteurs (points de mesures de l'état initial) sont directement ajoutés dans CadnaA®.

3. Calcul des niveaux sonores engendrés par le projet aux points de réception via le logiciel CadnaA et calcul du niveau sonore ambiant équivalent pondéré A futur (L_{Aeq} résultant) aux points de réception (ISO 9613-2)

L_{eq} résultant = L_{eq} engendré par l'activité (calculé via CadnaA®) au point i + L_{eq} résiduel au point i (niveau sonore résiduel mesuré au point i correspondant)

L_{Aeq} résultant = L_{eq} résultant pondéré A

- L'addition des niveaux sonores est une addition logarithmique.

4. Calcul de l'émergence sonore et comparaison à la réglementation en vigueur

Emergence = L_{Aeq} résultant (calculs) - L_{Aeq} résiduel (mesures)

- Soustraction arithmétique.

5. Définitions des aménagements et des solutions de traitements

Dans le cas où des dépassements des seuils réglementaires en vigueur seraient mis en évidence par les calculs prévisionnels, des solutions d'aménagement (merlons, proposition de phasages alternatifs, etc.) ou de traitement (écrans antibruit, désolidarisation, etc.) seront proposées.

2.3. HYPOTHESES DE SIMULATIONS

2.3.1. NIVEAUX DE BRUIT RESIDUEL

Les mesures de niveaux de bruit résiduels retenues pour les simulations ont été réalisées lorsque l'ensemble des activités du site était à l'arrêt.

Le tableau ci-dessous rappelle les niveaux de bruit résiduel en zones à émergence réglementée (ZER) retenus pour l'état initial acoustique exprimés en dB(A) et arrondis au demi-décibel le plus proche.

Ces valeurs sont utilisées pour calculer les estimations des niveaux sonores futurs.

Tableau 6 : Niveaux de bruit résiduel diurne retenus au niveau des ZER pour l'état initial

Point	S1	S2	S3a	S3b	S4a	S4b	S5	S6	S7	S8	S14	S15	S16
Niveau de bruit résiduel diurne en dB(A)	38,0	36,5	43,0	46,5	38,0	45,5	43,5	47,0	42,0	42,5	47,0	41,0	42,0

Chaque cas présenté ci-après a été modélisé dans sa configuration la plus défavorable pour l'exploitant en termes de positionnement et de simultanéité des sources sonores. Les conditions de propagation des ondes sonores retenues sont également défavorables pour l'exploitant (conditions favorables à la propagation des ondes).

Les calculs prévisionnels ont été effectués conformément à la norme européenne ISO 9613-2 et dans le cadre des hypothèses et caractéristiques du projet présenté dans ce document. Les résultats obtenus ne sont valables que dans ce cas.

2.3.2. LE PROJET

Plusieurs activités auront lieu sur le site :

- l'extraction ;
- le traitement ;
- la remise en état.

L'extraction des matériaux et des lagunes sera réalisée à la pelle hydraulique puis ces matériaux seront acheminés par dumper jusqu'aux installations de traitement et l'usine. La remise en état, quant à elle sera réalisée par boueur et dumper.

Les équipements pris en compte dans les calculs sont présentés dans le chapitre suivant. Pour chaque simulation, les équipements sont positionnés de façon défavorables pour l'exploitant.

Toutes les phases de l'exploitation ont été prises en compte dans les modélisations.

Ces zones rassemblent les conditions les plus défavorables en termes de positionnement des sources sonores et de distance avec les ZER.

2.3.3. NIVEAUX DE PUISSANCE ACOUSTIQUE SONORE DES SOURCES

Les niveaux de puissances acoustiques sont exprimés en dB(A) et issus d'une base de données interne enrichie au fur et à mesure de nos prestations. Ils sont issus d'une moyenne quadratique de généralement 4 mesures de niveau de pression (LP) en suivant les faces de l'élément, ramenées à une distance d de 1 mètre.

Celles-ci ont été calculées sous référence 10^{-12} W (pression atmosphérique).

Tableau 7 : Niveau de puissance des engins

Equipement	Fréquences (Hz)	Global dB(A)
Pelle hydraulique		103,2
Dumper		107,2
Bouteur		105,6
Chargeur		108,0

2.4. RESULTATS

Les résultats des calculs prévisionnels obtenus grâce à l'outil de modélisation CadnaA® sont présentés dans les tableaux ci-après :

- en période diurne ;

*Actuellement, en période nocturne, la seule activité ayant lieu sur site est le **fonctionnement de l'usine. Aucun changement d'activité n'ayant lieu sur cette période, les niveaux engendrés resteront les mêmes qu'aujourd'hui.***

Des dépassements d'urgence ayant été observés aux points S4a et S5, lors des campagnes de mesures en période nocturne, une étude complémentaire sur la mise en conformité de l'usine sera réalisée dans un second temps.

- par phase quinquennale T+5, T+10, T+15, T+20 et T+25 ;
- par secteur : Lopeheur, Kernastellec, Kergantic, Keryan, Lanvrian ;
- par activité : usine, pelle, dumper.

Ils sont exprimés en dB(A). Ces tableaux exposent les niveaux calculés et les émergences qui en découlent aux différents points de l'état initial.

Lors des campagnes de terrain, les mesures de bruit ambiant ont été faites alors que toutes les activités autorisées étaient en cours.

Toutefois, pour les calculs ci-dessous, il est considéré que le bruit ambiant mesuré est assimilable au seul bruit de l'usine et des installations fixes.

Cela permet de prendre une hypothèse basée sur une mesure car, chaque installation est différente. Cependant, notons que cela est majorant.

Enfin, les simulations sont brutes, c'est-à-dire sans mesure de protection de type merlon qui peuvent déjà exister sur le site.

Le tableau ci-dessous rappelle les niveaux de bruit **engendré par l'usine** mesurés lors des campagnes de terrains qui sont utilisés pour les calculs des effets cumulés.

Tableau 8 : Niveaux de bruit ambiant au niveau des ZER pour le **bruit engendré de l'usine**

Point	S1	S2	S3a	S3b	S4a	S4b	S5	S6	S7	S8	S14	S15	S16
Niveau de bruit ambiant diurne en dB(A)	40,0	36,0	44,5	47,0	40,5	44,5	40,0	43,0	43,5	43,5	46,0	43,0	41,5

Dans les paragraphes suivants les acronymes suivants sont utilisés :

- BR : niveau de Bruit Résiduel mesuré lors de l'état initial sans activité de la carrière
- BE : niveau de Bruit Engendré par les engins
- BA : niveau de Bruit Ambiant ($BR + \sum BE$)
- Emergence sonore estimée ($E = BA - BR$)
- E : Emergences calculées
- REE : remise en état

2.4.1. PHASE 5

2.4.1.1. ZONE LOPEHEUR

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lopeheur sont une pelle et des dumpers pour l'extraction des matériaux.

Tableau 9 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lopeheur – Phase 5

Point	BR	BE usine	BE pelle	BE dumper	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	39,0	36,5	43,5	44,5	6,5	6
S2	36,5	36,0	41,0	36,0	43,0	44,0	7,5	6
S3a	43,0	44,5	10,0	10,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	15,0	15,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	19,0	18,5	40,5	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	16,0	14,5	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	10,0	10,0	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	17,0	17,0	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	20,5	13,0	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	29,5	27,0	44,0	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	35,0	37,0	47,0	50,0	3,0	5
S15	41,0	43,0	30,5	29,0	43,5	45,5	4,5	5
S16	42,0	41,5	11,0	10,0	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 5, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de l'extraction des** matériaux au niveau de la zone Lopeheur respectent les seuils réglementaires, **à l'exception des points S1 et S2.**

2.4.1.2. ZONE KERNASTELLEC

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Kernastellec est une chargeuse pour la mise en stocks des matériaux.

Tableau 10 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kernastellec – Phase 5

Point	BR	BE usine	BE chargeuse	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	30,0	40,5	42,5	4,5	6
S2	36,5	36,0	37,5	40,0	41,5	5,0	6
S3a	43,0	44,5	22,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	24,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	31,5	41,0	43,0	5,0	6
S4b	45,5	44,5	26,0	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	23,5	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	25,5	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	25,0	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	29,0	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	29,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	42,0	45,5	47,0	6,0	5
S16	42,0	41,5	21,5	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 5, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de la mise en stocks des matériaux**, au niveau de la zone Kernastellec respectent les seuils réglementaires, **à l'exception** du point S15.

2.4.1.3. ZONE KERGANTIC

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Kergantic sont :

- Une pelle et un dumper pour l'extraction des matériaux ;
- Une pelle pour l'extraction de la lagune ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 11 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kergantic – Phase 5

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE extraction lagune	BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE pelle	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	10,0	12,5	20,5	21,0	11,0	40,0	42,0	4,0	6
S2	36,5	36,0	11,5	12,5	22,5	22,0	11,5	36,5	39,5	3,0	6
S3a	43,0	44,5	10,0	10,0	10,0	22,5	17,5	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	10,0	10,0	14,5	23,5	13,0	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	15,5	10,0	21,0	35,5	17,0	42,0	43,5	5,5	6
S4b	45,5	44,5	15,5	10,0	17,0	27,5	16,0	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	15,0	12,5	19,5	26,5	23,0	40,5	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	16,0	22,0	26,5	29,0	26,5	43,5	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	10,0	23,5	35,0	30,5	28,0	44,5	46,5	4,5	5
S8	42,5	43,5	27,0	37,5	23,5	28,0	33,5	45,0	47,0	4,5	5
S14	47,0	46,0	10,5	17,0	21,5	19,5	10,5	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	10,5	11,0	21,0	24,5	12,0	43,0	45,0	4,0	6
S16	42,0	41,5	11,5	10,0	19,5	26,5	19,5	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 5, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et des activités d'extraction et de remise en état au niveau de la zone Kergantic** respectent les seuils réglementaires.

2.4.1.4. ZONE KERYAN

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Keryan est une pelle pour l'extraction des lagunes.

Tableau 12 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kéryan – Phase 5

Point	BR	BE usine	BE pelle	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	10,0	40,0	42,0	4,0	6
S2	36,5	36,0	13,0	36,0	39,5	3,0	6
S3a	43,0	44,5	17,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	16,0	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	15,5	40,5	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	16,0	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	27,0	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	39,5	44,5	49,0	2,0	5
S7	42,0	43,5	27,0	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	18,0	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	15,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	18,0	43,0	45,0	4,0	6
S16	42,0	41,5	34,0	42,0	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 5, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de l'activité d'extraction des lagunes, au niveau de la zone Keryan** respectent les seuils réglementaires.

2.4.1.5. ZONE LANVRIAN

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lanvrian sont :

- Une pelle et un dumper pour l'extraction des matériaux ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 13 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lanvrian – Phase 5

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	10,0	10,0	17,5	13,0	40,0	42,0	4,0	6
S2	36,5	36,0	10,0	10,0	20,5	18,5	36,0	39,5	3,0	6
S3a	43,0	44,5	10,0	10,0	31,5	28,0	45,0	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	10,0	10,0	33,5	27,0	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	16,5	19,5	37,0	33,5	43,0	44,0	6,0	6
S4b	45,5	44,5	10,0	13,5	40,5	33,0	46,0	49,0	3,5	5
S5	43,5	40,0	24,0	25,0	34,5	40,5	44,0	47,0	3,5	5
S6	47,0	43,0	21,5	24,5	25,5	27,0	43,5	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	10,0	11,0	23,5	24,0	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	10,0	10,0	22,0	19,0	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	10,0	10,0	10,0	10,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	10,0	10,0	22,5	20,0	43,0	45,0	4,0	6
S16	42,0	41,5	22,5	24,0	30,0	33,5	42,5	45,5	3,5	5

Analyse : Depuis la phase 5, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et des activités d'extraction et de remise en état au niveau de la zone Lanvrian** respectent les seuils réglementaires.

2.4.2. PHASE 10

2.4.2.1. ZONE LOPEHEUR

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lopeheur sont :

- Une pelle et des dumpers pour l'extraction des matériaux ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 14 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lopeheur – Phase 10

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	18,5	21,5	41,5	37,5	44,5	45,5	7,5	5
S2	36,5	36,0	30,0	33,5	43,5	40,5	46,0	46,5	10,0	5
S3a	43,0	44,5	10,0	10,0	10,0	10,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	10,0	10,0	18,0	14,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	10,0	10,0	22,0	16,5	40,5	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	10,0	10,0	19,0	12,5	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	10,0	10,0	10,0	11,5	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	13,0	14,0	20,0	17,5	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	10,0	10,0	23,5	18,5	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	23,0	22,5	32,5	34,0	44,5	46,5	4,0	5
S14	47,0	46,0	25,5	28,5	37,5	36,0	47,0	50,0	3,0	5
S15	41,0	43,0	23,5	26,5	33,0	31,5	44,0	45,5	4,5	5
S16	42,0	41,5	10,0	10,0	14,0	10,0	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 10, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et des activités d'extraction et de remise en état**, au niveau de la zone Lopeheur, respectent les seuils réglementaires, **à l'exception des points S1 et S2**.

2.4.2.2. ZONE KERNASTELLEC

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Kernastellec est une chargeuse pour la mise en stocks des matériaux.

Tableau 15 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kernastellec – Phase 10

Point	BR	BE usine	BE chargeuse	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	30,0	40,5	42,5	4,5	6
S2	36,5	36,0	37,5	40,0	41,5	5,0	6
S3a	43,0	44,5	22,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	24,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	31,5	41,0	43,0	5,0	6
S4b	45,5	44,5	26,0	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	23,5	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	25,5	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	25,0	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	29,5	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	29,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	42,0	45,5	47,0	6,0	5
S16	42,0	41,5	21,5	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 10, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de la mise en stocks des matériaux**, au niveau de la zone Kernastellec respectent les seuils réglementaires, **à l'exception** du point S15.

2.4.2.3. ZONE KERGANTIC

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Kergantic sont :

- Une pelle et un dumper pour l'extraction des matériaux ;
- Une pelle pour l'extraction de la lagune ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 16 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kergantic – Phase 10

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE extraction lagune	BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE pelle	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	10,0	10,5	10,0	26,5	21,5	40,5	42,5	4,5	6
S2	36,5	36,0	11,5	12,5	10,0	28,5	21,5	37,0	39,5	3,0	6
S3a	43,0	44,5	10,0	10,0	12,5	10,0	11,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	10,0	10,0	10,0	17,5	12,0	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	17,0	10,0	13,5	24,0	29,5	41,0	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	15,5	10,0	10,5	20,0	13,5	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	15,0	15,5	18,5	19,0	10,5	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	14,5	19,0	27,0	20,0	19,5	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	10,5	19,0	35,0	19,0	21,5	44,0	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	26,5	37,0	16,5	36,5	28,5	45,0	47,0	4,5	5
S14	47,0	46,0	10,5	14,0	10,0	28,5	18,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	10,5	10,0	10,0	26,5	21,0	43,0	45,0	4,0	6
S16	42,0	41,5	10,0	14,5	19,0	15,0	14,0	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 10, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et des activités d'extraction et de remise en état au niveau de la zone Kergantic** respectent les seuils réglementaires.

2.4.2.4. ZONE KERYAN

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Keryan est une pelle pour l'extraction des lagunes.

Tableau 17 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kéryan – Phase 10

Point	BR	BE usine	BE pelle	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	10,0	40,0	42,0	4,0	6
S2	36,5	36,0	15,5	36,0	39,5	3,0	6
S3a	43,0	44,5	20,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	19,0	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	23,0	40,5	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	22,0	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	29,5	40,5	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	35,0	43,5	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	24,0	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	16,5	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	10,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	16,5	43,0	45,0	4,0	6
S16	42,0	41,5	42,0	45,0	46,5	4,5	5

Analyse : Depuis la phase 10, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de l'activité d'extraction des lagunes, au niveau de la zone Keryan** respectent les seuils réglementaires.

2.4.2.5. ZONE LANVRIAN

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lanvrian sont :

- Une pelle et un dumper pour l'extraction des matériaux ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 18 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lanvrian – Phase 10

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	10,0	10,0	19,5	10,0	40,0	42,0	4,0	6
S2	36,5	36,0	17,0	15,0	23,0	10,0	36,5	39,5	3,0	6
S3a	43,0	44,5	10,0	23,0	27,0	14,5	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	11,5	23,5	27,0	14,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	27,0	29,5	41,5	22,0	44,5	45,5	7,5	5
S4b	45,5	44,5	21,5	28,0	32,5	18,0	45,0	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	21,0	31,5	30,0	19,5	41,0	45,5	2,0	5
S6	47,0	43,0	12,0	18,5	31,5	19,5	43,5	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	13,5	22,0	27,0	13,5	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	15,5	16,5	24,5	10,0	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	10,0	10,0	19,5	10,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	18,0	18,0	25,0	10,5	43,0	45,0	4,0	6
S16	42,0	41,5	18,0	24,0	29,5	21,0	42,0	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 10, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et des activités d'extraction et de remise en état au niveau de la zone Lanvrian** respectent les seuils réglementaires, **à l'exception** du point S4a.

2.4.3. PHASE 15

2.4.3.1. ZONE LOPEHEUR

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lopeheur sont :

- Une pelle et des dumpers pour l'extraction des matériaux ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 19 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lopeheur – Phase 15

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	17,0	29,5	39,5	36,5	44,0	45,0	7,0	6
S2	36,5	36,0	18,0	28,0	38,0	37,5	42,0	43,0	6,5	6
S3a	43,0	44,5	10,0	10,0	10,0	10,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	10,0	10,0	10,0	16,0	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	10,0	12,5	19,0	20,0	40,5	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	10,0	12,5	16,0	12,5	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	10,0	10,0	10,0	10,0	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	11,5	15,5	19,5	19,5	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	10,0	14,5	21,5	21,5	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	20,0	33,0	31,5	25,5	44,0	46,5	4,0	5
S14	47,0	46,0	25,0	43,5	41,0	40,0	49,5	51,5	4,5	5
S15	41,0	43,0	15,0	23,5	31,5	32,0	43,5	45,5	4,5	5

Analyse : Depuis la phase 15, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et des activités d'extraction et de remise en état, au niveau de la zone Lopeheur**, respectent les seuils réglementaires, **à l'exception des points S1 et S2**.

2.4.3.2. ZONE KERNASTELLEC

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Kernastellec est une chargeuse pour la mise en stocks des matériaux.

Tableau 20 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kernastellec – Phase 15

Point	BR	BE usine	BE chargeuse	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	30,0	40,5	42,5	4,5	6
S2	36,5	36,0	37,0	39,5	41,5	5,0	6
S3a	43,0	44,5	22,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	24,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	31,0	41,0	43,0	5,0	6
S4b	45,5	44,5	23,5	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	23,5	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	25,5	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	25,0	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	23,0	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	29,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	38,0	44,0	46,0	5,0	5
S16	42,0	41,5	22,5	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 15, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de la mise en stocks des matériaux**, au niveau de la zone Kernastellec respectent les seuils réglementaires.

2.4.3.3. ZONE KERGANTIC

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Kergantic sont :

- Une pelle et un dumper pour l'extraction des matériaux ;
- Une pelle pour l'extraction de la lagune ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 21 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kergantic – Phase 15

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE extraction lagune	BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE pelle	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	26,0	29,5	14,5	26,5	15,0	40,5	42,5	4,5	6
S2	36,5	36,0	26,5	29,5	20,0	28,5	17,0	38,0	40,5	4,0	6
S3a	43,0	44,5	10,0	10,0	20,0	10,0	15,5	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	10,0	10,0	22,0	18,0	16,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	19,5	21,0	37,0	24,5	28,5	42,5	43,5	5,5	6
S4b	45,5	44,5	16,0	18,0	26,0	20,5	19,5	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	14,5	16,5	22,0	19,5	18,0	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	20,0	22,5	23,5	25,5	27,0	43,5	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	23,5	23,5	25,0	33,5	27,5	44,0	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	42,5	41,5	11,0	36,0	20,5	47,5	49,0	6,5	5
S14	47,0	46,0	30,5	33,5	16,5	29,5	20,0	46,5	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	24,0	28,5	23,5	27,0	17,5	43,5	45,5	4,5	5
S16	42,0	41,5	15,0	16,5	22,0	21,0	12,5	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 15, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et des activités d'extraction et de remise en état au niveau de la zone Kergantic** respectent les seuils réglementaires, **à l'exception** du point S8.

2.4.3.4. ZONE KERYAN

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Keryan sont :

- Une pelle pour l'extraction des lagunes ;
- Un bouteur et des dumpers pour la remise en état.

Tableau 22 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kéryan – Phase 15

Point	BR	BE usine	BE extraction lagune	BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	10,0	17,5	15,0	40,0	42,0	4,0	6
S2	36,5	36,0	15,5	19,0	18,0	36,0	39,5	3,0	6
S3a	43,0	44,5	20,0	22,0	18,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	19,0	20,5	18,0	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	23,0	23,5	26,0	41,0	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	22,0	23,5	22,0	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	29,5	29,5	27,5	41,0	45,5	2,0	5
S6	47,0	43,0	31,5	39,5	39,0	46,0	49,5	2,5	5
S7	42,0	43,5	24,0	29,5	30,5	44,0	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	16,5	21,0	19,5	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	10,0	18,0	16,5	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	16,5	20,0	18,5	43,0	45,0	4,0	6
S16	42,0	41,5	42,0	36,5	31,0	45,5	47,0	5,0	5

Analyse : Depuis la phase 15, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et des activités d'extraction des lagunes et de remise en état, au niveau de la zone Keryan**, respectent les seuils réglementaires.

2.4.3.5. ZONE LANVRIAN

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lanvrian sont une pelle et des dumpers pour l'extraction des matériaux.

Tableau 23 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lanvrian – Phase 15

Point	BR	BE usine	BE pelle	BE dumper	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	10,0	10,0	40,0	42,0	4,0	6
S2	36,5	36,0	10,0	16,0	36,0	39,5	3,0	6
S3a	43,0	44,5	10,0	20,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	10,0	19,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	15,5	29,0	41,0	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	12,0	24,5	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	28,5	31,5	41,0	45,5	2,0	5
S6	47,0	43,0	25,0	27,0	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	19,0	23,0	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	10,0	13,0	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	10,0	12,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	10,0	18,0	43,0	45,0	4,0	6
S16	42,0	41,5	24,0	27,0	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 15, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de l'activité d'extraction, au niveau de la zone Lanvrian**, respectent les seuils réglementaires.

2.4.4. PHASE 20

2.4.4.1. ZONE KERNASTELLEC

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Kernastellec est une chargeuse pour la mise en stocks des matériaux.

Tableau 24 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kernastellec – Phase 20

Point	BR	BE usine	BE chargeuse	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	30,0	40,5	42,5	4,5	6
S2	36,5	36,0	37,5	40,0	41,5	5,0	6
S3a	43,0	44,5	22,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	24,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	31,5	41,0	43,0	5,0	6
S4b	45,5	44,5	26,0	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	23,5	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	23,5	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	25,5	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	25,0	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	29,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	42,0	45,5	47,0	6,0	5
S16	42,0	41,5	28,0	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 20, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de la mise en stocks des matériaux**, au niveau de la zone Kernastellec respectent les seuils réglementaires, **à l'exception du point S15**.

2.4.4.2. ZONE KERGANTIC

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Kergantic sont :

- Une pelle et un dumper pour l'extraction des matériaux ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 25 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kergantic – Phase 20

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE REE		BE Total	BA	E	Eregl
			BE pelle	BE dumper	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	10,0	10,0	30,5	22,5	40,5	42,5	4,5	6
S2	36,5	36,0	10,0	12,0	31,5	23,5	37,5	40,0	3,5	6
S3a	43,0	44,5	14,0	14,0	10,0	14,5	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	10,0	10,0	10,0	15,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	10,5	10,0	22,5	28,5	41,0	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	12,5	10,5	19,0	18,5	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	17,0	14,0	18,0	17,5	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	10,0	10,0	23,5	23,0	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	10,0	13,0	28,5	29,0	44,0	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	19,5	25,5	50,5	35,5	51,5	52,0	9,5	5
S14	47,0	46,0	10,0	10,0	32,0	23,5	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	10,0	11,0	29,0	23,0	43,0	45,5	4,5	5
S16	42,0	41,5	10,0	13,0	19,5	14,5	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 20, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et des activités d'extraction et de remise en état au niveau de la zone Kergantic** respectent les seuils réglementaires, **à l'exception** du point S8.

2.4.4.3. ZONE KERYAN

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Keryan est une pelle pour l'extraction des lagunes.

Tableau 26 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kéryan – Phase 20

Point	BR	BE usine	BE pelle	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	10,0	40,0	42,0	4,0	6
S2	36,5	36,0	15,0	36,0	39,5	3,0	6
S3a	43,0	44,5	12,5	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	17,0	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	22,5	40,5	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	18,0	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	19,0	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	32,0	43,5	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	24,0	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	13,0	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	10,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	15,0	43,0	45,0	4,0	6
S16	42,0	41,5	28,5	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 20, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de l'activité d'extraction des lagunes, au niveau de la zone Keryan** respectent les seuils réglementaires.

2.4.4.4. ZONE LANVRIAN

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lanvrian sont une pelle et des dumpers pour l'extraction des matériaux.

Tableau 27 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lanvrian – Phase 20

Point	BR	BE usine	BE pelle	BE dumper	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	10,0	12,0	40,0	42,0	4,0	6
S2	36,5	36,0	10,0	15,5	36,0	39,5	3,0	6
S3a	43,0	44,5	10,0	21,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	10,0	20,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	13,0	28,5	41,0	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	11,0	24,5	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	23,0	30,0	40,5	45,5	2,0	5
S6	47,0	43,0	11,0	26,0	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	14,5	22,5	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	10,0	12,0	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	10,0	11,5	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	10,0	17,5	43,0	45,0	4,0	6
S16	42,0	41,5	13,5	26,5	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 20, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de l'activité d'extraction, au niveau de la zone Lanvrian**, respectent les seuils réglementaires.

2.4.5. PHASE 25

2.4.5.1. ZONE KERNASTELLEC

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Kernastellec est une chargeuse pour la mise en stocks des matériaux.

Tableau 28 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kernastellec – Phase 25

Point	BR	BE usine	BE chargeuse	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	30,0	40,5	42,5	4,5	6
S2	36,5	36,0	37,5	40,0	41,5	5,0	6
S3a	43,0	44,5	22,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	24,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	31,5	41,0	43,0	5,0	6
S4b	45,5	44,5	26,0	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	23,5	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	25,5	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	25,0	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	29,0	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	29,0	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	42,0	45,5	47,0	6,0	5
S16	42,0	41,5	21,5	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 25, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de la mise en stocks des matériaux**, au niveau de la zone Kernastellec respectent les seuils réglementaires, **à l'exception du point S15**.

2.4.5.2. ZONE KERGANTIC

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Kergantic sont :

- Une pelle et un dumper pour l'extraction des matériaux ;
- Une pelle pour l'extraction de la lagune ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 29 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Kergantic – Phase 25

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE extraction lagune	BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE pelle	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	10,0	10,0	19,0	30,5	22,5	40,5	42,5	4,5	6
S2	36,5	36,0	10,0	13,0	21,0	31,5	23,5	37,5	40,0	3,5	6
S3a	43,0	44,5	14,0	10,0	20,0	10,0	14,5	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	10,0	10,0	22,0	10,0	15,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	11,0	10,0	37,0	22,5	28,5	42,5	43,5	5,5	6
S4b	45,5	44,5	13,0	10,0	26,0	19,0	18,5	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	17,0	10,0	22,0	18,0	17,5	40,0	45,0	1,5	6
S6	47,0	43,0	10,0	10,0	23,5	23,5	23,0	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	10,0	12,0	25,0	28,5	29,0	44,0	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	18,5	17,5	18,5	50,5	35,5	51,5	52,0	9,5	5
S14	47,0	46,0	10,0	11,0	16,5	32,0	23,5	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	10,0	11,0	23,5	29,0	23,0	43,5	45,5	4,5	5
S16	42,0	41,5	10,0	10,0	22,0	19,5	14,5	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 25, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et des activités d'extraction et de remise en état au niveau de la zone Kergantic** respectent les seuils réglementaires, **à l'exception** du point S8.

2.4.5.3. ZONE LANVRIAN

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lanvrian sont une pelle et des dumpers pour l'extraction des matériaux.

Tableau 30 : Emergences estimées au niveau des ZER – Zone Lanvrian – Phase 25

Point	BR	BE usine	BE pelle	BE dumper	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	10,0	12,0	40,0	42,0	4,0	6
S2	36,5	36,0	10,0	15,5	36,0	39,5	3,0	6
S3a	43,0	44,5	10,0	21,0	44,5	47,0	4,0	5
S3b	46,5	47,0	10,0	20,5	47,0	50,0	3,5	5
S4a	38,0	40,5	13,0	28,5	41,0	42,5	4,5	6
S4b	45,5	44,5	11,0	24,5	44,5	48,0	2,5	5
S5	43,5	40,0	23,0	30,0	40,5	45,5	2,0	5
S6	47,0	43,0	11,0	26,0	43,0	48,5	1,5	5
S7	42,0	43,5	14,5	22,5	43,5	46,0	4,0	5
S8	42,5	43,5	10,0	12,0	43,5	46,0	3,5	5
S14	47,0	46,0	10,0	11,5	46,0	49,5	2,5	5
S15	41,0	43,0	10,0	17,5	43,0	45,0	4,0	6
S16	42,0	41,5	13,5	26,5	41,5	45,0	3,0	6

Analyse : Depuis la phase 25, les émergences estimées induites **par le cumul de l'usine et de l'activité d'extraction, au niveau de la zone Lanvrian**, respectent les seuils réglementaires.

2.5. CONCLUSION DES SIMULATIONS AU DROIT DES ZER

Rappelons que les modélisations ont été faite :

- en période diurne ;
- par phase quinquennale T+5, T+10, T+15, T+20 et T+25 ;
- par secteur : Lopeheur, Kernastellec, Kergantic, Keryan, Lanvrian ;
- par activité : usine, pelle, dumper.

et que les données d'entrée (bruit ambiant = seul bruit de l'usine et des installations fixes) étaient majorantes.

Enfin, les simulations sont brutes, c'est-à-dire sans mesure de protection de type merlon qui peuvent déjà exister sur le site.

Les émergences simulées par secteurs et par phases sont synthétisées pour chaque point de mesure dans le tableau ci-dessous.

Tableau 31 : Synthèse des émergences issues des simulations

Point	Phase 5					Phase 10					Phase 15					Phase 20					Phase 25					
	Lopeheur	Kernastellec	Kergantic	Keryan	Lanvrian	Lopeheur	Kernastellec	Kergantic	Keryan	Lanvrian	Lopeheur	Kernastellec	Kergantic	Keryan	Lanvrian	Lopeheur	Kernastellec	Kergantic	Keryan	Lanvrian	Lopeheur	Kernastellec	Kergantic	Keryan	Lanvrian	
S1	6,5					7,5					7,0										Plus d'activité					
S2	7,5					10,0					6,5															
S3a																										
S3b																										
S4a									7,5																	
S4b																										
S5																										
S6																										
S7																										
S8												6,5						9,5						9,5		
S14																										
S14																										
S15		6					6									6							6			
S16																										

conforme

Non conforme < 0,5 dB

Non conforme > 1 dB

La plupart des configurations engendrera un niveau d'émergence conforme à la réglementation.

Quelques points de mesures, suivant leur localisation, sont plus influencés que d'autres par les activités sur certains secteurs. Cela concerne essentiellement Lopeheur et les points de mesures riverains (S1 et S2), Kernastellec (S15) et Kergantic (S8).

2.6. DETERMINATION DES SEUILS EN LIMITE D'EMPRISE

2.6.1. PRINCIPE

Le but de définir un niveau maximal admissible en limite d'emprise est de garantir une émergence conforme à la réglementation aux habitations situées aux alentours du site.

Le calcul suivant permet de déterminer en fonction du niveau de bruit résiduel au niveau d'une habitation, le niveau de bruit ambiant maximal admissible en limite d'emprise garantissant le respect de l'émergence réglementaire.

Exemple de calcul pour le point S8 (en grisé dans le tableau ci-dessous) :

Le niveau de bruit résiduel (BR) en ce point est de 42,5 dB(A), donc le niveau de bruit ambiant maximal (BA_{max}) afin d'avoir une émergence conforme à la réglementation est de 47,5 dB(A) ($BR + 5$ dB(A)). La distance entre la limite d'emprise Nord et le point S8 est d'environ 35 mètres.

La simulation permet de déterminer qu'un tel niveau de bruit ambiant au point S8 implique donc de respecter un niveau de bruit ambiant maximum en limite d'emprise Nord de 59,0 dB(A).

Le seuil maximal de niveau de bruit en limite d'emprise prévu par l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 est de 70,0 dB(A), dans ce cas, la valeur en limite d'emprise garantissant le respect de l'émergence réglementaire au point S8 devra être limité à 59,0 dB(A).

En effet, si le niveau de bruit ambiant en limite d'emprise est compris entre 59,0 et 70,0 dB(A), le niveau de bruit ambiant au point S8 sera supérieur à 47,5 dB(A) et donc l'émergence au point S8 sera supérieure au seuil réglementaire (en se basant sur l'état initial).

En revanche si le niveau de bruit ambiant en limite d'emprise est inférieur à 59,0 dB(A), l'émergence au point S8 sera inférieure ou égale à 5,0 dB(A), le seuil réglementaire.

En raisonnant de la même façon pour les limites d'emprise en direction de chacun des points de mesures, on obtient le tableau ci-après qui définit les seuils maximaux admissibles en limite d'emprise en direction des habitations alentours de manière à respecter les seuils.

2.6.2. PERIODE DIURNE

Tableau 32 : Evaluation du **seuil admissible en limite d'emprise** – Période diurne

Limite d'emprise de l'extension	Vers les points	(BR)	(BA _{Max} admissible)	Niveau de bruit ambiant maximum admissible en limite d'emprise	Seuil réglementaire	Seuil en limite retenu
Nord-Nord-Est	S1	38,0	44,0	68,5	70,0	68,5
Nord-Est	S2	36,5	42,5	65,0	70,0	65,0
Sud	S3a	43,0	48,0	68,5	70,0	68,5
Sud-Sud-Est	S3b	46,5	51,5	79,5	70,0	70,0
Est	S4a	38,0	44,0	72,0	70,0	70,0
Sud-Est	S4b	45,5	50,5	75,5	70,0	70,0
Sud-Ouest	S5	43,5	48,5	67,5	70,0	67,5
Ouest	S6	47,0	52,0	76,5	70,0	70,0
Nord-Ouest	S7	42,0	47,0	69,5	70,0	69,5
Nord	S8	42,5	47,5	59,0	70,0	59,0
Nord-Est	S14	47,0	52,0	68,5	70,0	68,5
Est	S15	41,0	46,0	74,5	70,0	70,0
Ouest	S16	42,0	47,0	57,5	70,0	57,5

Analyse :

Le respect du seuil de 70,0 dB(A) en limite d'emprise permet de respecter les émergences réglementaires en chacune des ZER considérées, à l'exception des points S1, S2, S3a, S5, S7, S8, S14 et S16 où le seuil réglementaire en limite d'emprise est fixé en dessous des 70,0 dB(A).

2.6.3. PERIODE NOCTURNE

Tableau 33 : Evaluation du seuil admissible en limite d'emprise – Période nocturne

Limite d'emprise de l'extension	Vers les points	(BR)	(BA _{Max} admissible)	Niveau de bruit ambiant maximum admissible en limite d'emprise	Seuil réglementaire	Seuil en limite retenu
Nord-Nord-Est	S1	33,5	37,5	61,0	60,0	60,0
Nord-Est	S2	26,5	30,5	52,0	60,0	52,0
Sud	S3a	32,0	36,0	56,0	60,0	56,0
Sud-Sud-Est	S3b	34,0	38,0	65,5	60,0	60,0
Est	S4a	40,5	43,5	69,5	60,0	60,0
Sud-Est	S4b	34,0	38,0	62,5	60,0	60,0
Sud-Ouest	S5	41,5	44,5	62,5	60,0	60,0
Ouest	S6	29,0	33,0	57,0	60,0	57,0
Nord-Ouest	S7	35,5	39,5	61,0	60,0	60,0
Nord	S8	41,0	44,0	54,5	60,0	54,5
Nord-Est	S14	34,0	38,0	54,0	60,0	54,0
Est	S15	29,5	33,5	61,0	60,0	60,0
Ouest	S16	<i>Pas de présence pendant la nuit (golf)</i>				

Analyse : Le respect du seuil de 60,0 dB(A), en période nocturne, en limite d'emprise permet de respecter les émergences réglementaires en chacune des ZER considérées, à l'exception des points S2, S3a, S6, S8 et S14 où le seuil réglementaire en limite d'emprise est fixé en dessous des 60,0 dB(A).

3. MESURES ERC

3.1. MESURES DE REDUCTION

Pour les points ayant présenté des émergences non conformes dans le cadre des simulations, il est alors proposé de mettre en place des mesures de réduction.

La première approche consiste à positionner un merlon en limite de site, en direction du point récepteur. Une nouvelle modélisation a été faite, par phase et par secteur pour les ZER qui présentaient une émergence non conforme.

La hauteur des merlons varie de 2 à 4 mètres.

3.1.1. PHASE 5 – AVEC MERLONS

Les merlons nécessaires pour cette phase sont des merlons de 2 mètres en direction des points :

- S1 et S2 pour la zone Lopeheur ;
- S15 pour la zone Kernastellec.

3.1.1.1. ZONE LOPEHEUR

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lopeheur sont une pelle et des dumpers pour l'extraction des matériaux.

Tableau 34 : Emergences estimées après application des mesures de réduction au niveau des ZER 1 et 2 – Zone Lopeheur – Phase 5

Point	BR	BE usine	BE pelle	BE dumper	BE Total	BA	E	E _{regl}
S1	38,0	40,0	36,0	35,5	42,5	44,0	6,0	6
S2	36,5	36,0	37,5	34,5	41,0	42,5	6,0	6

Analyse : Depuis la phase 5, avec merlons les émergences estimées induites par le cumul de **l'usine et de l'extraction des matériaux au niveau de la zone Lopeheur** respectent les seuils réglementaires.

3.1.1.2. ZONE KERNASTELLEC

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Kernastellec est une chargeuse pour la mise en stocks des matériaux.

Tableau 35 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 15 – Zone Kernastellec – Phase 5

Point	BR	BE usine	BE chargeuse	BE Total	BA	E	E _{regl}
S15	41,0	43,0	39,0	44,5	46,0	5,0	5

Analyse : Depuis la phase 5, avec merlons, les émergences estimées induites par le cumul de **l'usine et de la mise en stocks des matériaux, au niveau de la zone Kernastellec** respectent les seuils réglementaires.

3.1.2. PHASE 10 – AVEC MERLONS

Les merlons nécessaires pour cette phase sont :

- Des merlons de 2 mètres en direction des points S1 et S15 ;
- Des merlons de 3 mètres en direction des points S2, S4a et S8.

3.1.2.1. ZONE LOPEHEUR

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lopeheur sont :

- Une pelle et des dumpers pour l'extraction des matériaux ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 36 : Emergences estimées après application des mesures de réduction au niveau des ZER 1 et 2 – Zone Lopeheur – Phase 10

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	18,5	21,5	38,0	34,0	42,5	44,0	6,0	6
S2	36,5	36,0	26,0	28,0	36,0	37,0	41,5	42,5	6,0	6

Analyse : Depuis la phase 10, avec merlons, les émergences estimées induites par le cumul de **l'usine et des activités d'extraction et de remise en état, au niveau de la zone Lopeheur**, respectent les seuils réglementaires.

3.1.2.2. ZONE KERNASTELLEC

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Kernastellec est une chargeuse pour la mise en stocks des matériaux.

Tableau 37 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 15 – Zone Kernastellec – Phase 10

Point	BR	BE usine	BE chargeuse	BE Total	BA	E	E _{regl}
S15	41,0	43,0	38,0	44,0	46,0	5,0	5

Analyse : Depuis la phase 10, avec merlons, les émergences estimées induites par le cumul de **l'usine et de la mise en stocks des matériaux, au niveau de la zone Kernastellec** respectent les seuils réglementaires.

3.1.2.3. ZONE LANVRIAN

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lanvrian sont :

- Une pelle et un dumper pour l'extraction des matériaux ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 38 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 4a – Zone Lanvrian – Phase 10

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE bouteur	BE dumper				
S4a	38,0	40,5	27,0	29,5	38,5	21,5	43,0	44,0	6,0	6

Analyse : Depuis la phase 10, avec merlons, les émergences estimées induites par le cumul de **l'usine et des activités d'extraction et de remise en état au niveau de la zone Lanvrian** respectent les seuils réglementaires.

3.1.3. PHASE 15 – AVEC MERLONS

Les merlons nécessaires pour cette phase sont :

- Des merlons de 2 mètres en direction du point S15 ;
- Des merlons de 4 mètres en direction des points S1, S2 et S8.

3.1.3.1. ZONE LOPEHEUR

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Lopeheur sont :

- Une pelle et des dumpers pour l'extraction des matériaux ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 39 : Emergences estimées après application des mesures de réduction au niveau des ZER 1 et 2 – Zone Lopeheur – Phase 15

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE bouteur	BE dumper				
S1	38,0	40,0	17,0	29,5	37,5	34,0	43,0	44,0	6,0	6
S2	36,5	36,0	17,5	27,0	37,0	35,5	41,0	42,5	6,0	6

Analyse : Depuis la phase 15, avec merlons, les émergences estimées induites par le cumul de **l'usine et des activités d'extraction et de remise en état, au niveau de la zone Lopeheur,** respectent les seuils réglementaires.

3.1.3.2. ZONE KERGANTIC

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Kergantic sont :

- Une pelle et un dumper pour l'extraction des matériaux ;
- Une pelle pour l'extraction de la lagune ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 40 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 8 – Zone Kergantic – Phase 15

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE extraction lagune	BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE pelle	BE bouteur	BE dumper				
S8	42,5	43,5	39,5	37,5	10,0	34,0	18,0	46,0	47,5	5,0	5

Analyse : Depuis la phase 15, avec merlons, les émergences estimées induites par le cumul de **l'usine et des activités d'extraction et de remise en état au niveau de la zone Kergantic** respectent les seuils réglementaires.

3.1.4. PHASE 20 – AVEC MERLONS

Les merlons nécessaires pour cette phase sont :

- Des merlons de 2 mètres en direction du point S15 ;
- Des merlons de 4 mètres en direction du point S8.

3.1.4.1. ZONE KERNASTELLEC

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Kernastellec est une chargeuse pour la mise en stocks des matériaux.

Tableau 41 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 15 – Zone Kernastellec – Phase 20

Point	BR	BE usine	BE chargeuse	BE Total	BA	E	E _{regl}
S15	41,0	43,0	38,0	44,0	46,0	5,0	5

Analyse : Depuis la phase 20, avec merlons, les émergences estimées induites par le cumul de **l'usine et de la mise en stocks des matériaux, au niveau de la zone Kernastellec** respectent les seuils réglementaires.

3.1.4.2. ZONE KERGANTIC

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Kergantic sont :

- Une pelle et un dumper pour l'extraction des matériaux ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 42 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 8 – Zone Kergantic – Phase 20

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE REE		BE Total	BA	E	E _{regl}
			BE pelle	BE dumper	BE bouteur	BE dumper				
S8	42,5	43,5	14,5	17,0	42,5	30,0	46,0	47,5	5,0	5

Analyse : Depuis la phase 20, avec merlons, les émergences estimées induites par le cumul de **l'usine et des activités d'extraction et de remise en état au niveau de la zone Kergantic** respectent les seuils réglementaires.

3.1.5. PHASE 25 – AVEC MERLON

Les merlons nécessaires pour cette phase sont :

- Des merlons de 2 mètres en direction du point S15 ;
- Des merlons de 4 mètres en direction du point S8.

3.1.5.1. ZONE KERNASTELLEC

L'engin susceptible d'être présent dans la zone de Kernastellec est une chargeuse pour la mise en stocks des matériaux.

Tableau 43 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 15 – Zone Kernastellec – Phase 25

Point	BR	BE usine	BE chargeuse	BE Total	BA	E	Eregl
S15	41,0	43,0	38,0	44,0	46,0	5,0	5

Analyse : Depuis la phase 25, avec merlons, les émergences estimées induites par le cumul de **l'usine et de la mise en stocks des matériaux, au niveau de la zone Kernastellec** respectent les seuils réglementaires.

3.1.5.2. ZONE KERGANTIC

Les engins susceptibles d'être présents dans la zone de Kergantic sont :

- Une pelle et un dumper pour l'extraction des matériaux ;
- Une pelle pour l'extraction de la lagune ;
- Un bouteur et un dumper pour la remise en état.

Tableau 44 : Emergence estimée après application des mesures de réduction au niveau de la ZER 8 – Zone Kergantic – Phase 25

Point	BR	BE usine	BE extraction		BE extraction lagune	BE REE		BE Total	BA	E	Eregl
			BE pelle	BE dumper	BE pelle	BE bouteur	BE dumper				
S8	42,5	43,5	14,5	17,0	12,5	42,5	30,0	46,0	47,5	5,0	5

Analyse : Depuis la phase 25, avec merlons, les émergences estimées induites par le cumul de **l'usine et des activités d'extraction et de remise en état au niveau de la zone Kergantic** respectent les seuils réglementaires.

3.1.6. ANALYSES DES MESURES DE REDUCTION

Avec la mise en place de merlons d'une hauteur variant de 2 à 4 mètres en fonction des points de mesures, les émergences attendues, en période diurne, sont conformes à la réglementation en vigueur.

3.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVIS

En plus des aménagements cités ci-dessus, les recommandations ci-dessous peuvent également être mises en place :

- L'entretien des pistes et des accès sera effectué de manière régulière ; par ailleurs la réfection des nids de poules sur le chemin d'accès à la carrière évitera notamment le claquement des bennes lors du passage de poids lourds ;
- L'utilisation d'avertisseurs de recul à fréquences mélangées du type Cri du Lynx ou équivalent sera à favoriser ;
- La limitation de la vitesse des engins et des camions sur le site contribuera à limiter les émissions sonores ;
- L'utilisation d'engins répondant aux normes en vigueur en matière de bruit ;
- La proscription de l'utilisation intempestive de klaxons ;
- L'interdiction de l'usage d'appareils de communication sonore gênants pour le voisinage, sauf si leur emploi est réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves à la sécurité des personnes.

Des dépassements d'émergence ont été observés aux points S4a et S5, lors des campagnes de mesures en période nocturne. Il semblerait que ces émergences soient dues au fonctionnement de l'usine de Lanvrian. Il est ainsi préconisé de réaliser des mesures de puissances acoustiques de ces installations et de mettre en place des mesures adaptées.

De plus, un contrôle des émissions sonores au voisinage sera réalisé régulièrement aux points situés en Zone à Emergence Réglementée et en limite d'emprise du site.

4. CONCLUSION

L'impact sonore estimé du projet est modéré. L'émergence réglementaire est respectée.

Cependant, le bruit engendré de l'usine utilisé étant le bruit ambiant mesuré sur le terrain, celui-ci est pénalisant pour l'exploitant car ce point de mesure est fortement influencé par le trafic routier, principalement pendant les mesures de bruit ambiant.

De nouvelles modélisations auront lieu au niveau de l'usine, afin de déterminer de nouveaux aménagements, pour respecter les seuils réglementaires, en périodes diurne et nocturne.