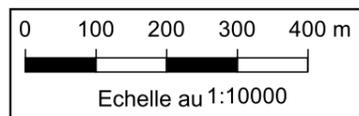


**Légende**

Périmètre ICPE actuel (renouvellement)

Périmètre de l'extension projetée

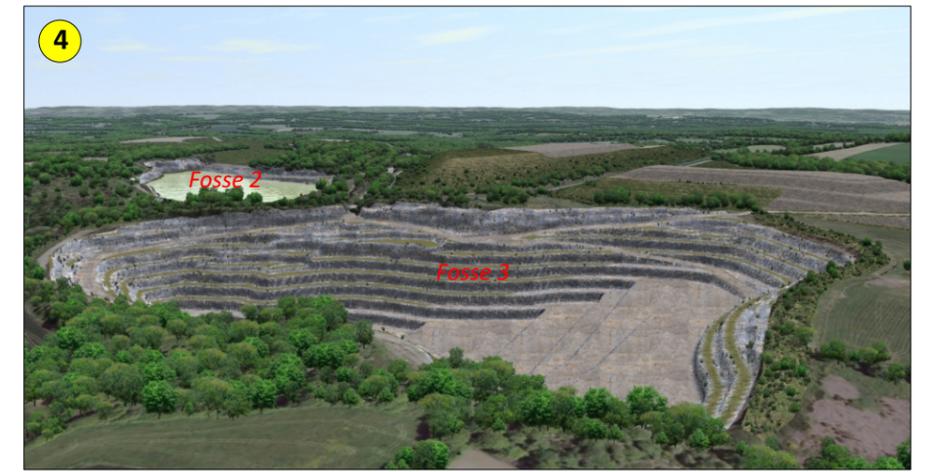
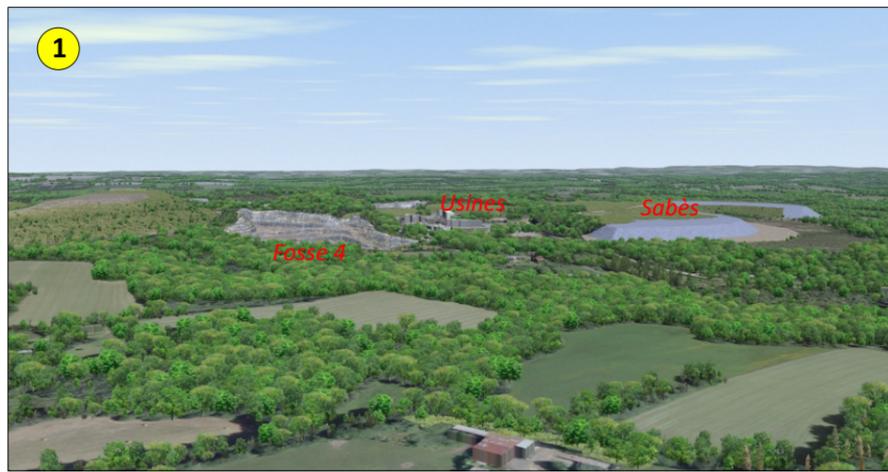
1 Point de vue



**IMERYS REFRACTORY MINERALS GLOMEL - Exploitation d'andalousite de Guerphalès (22)**  
 Demande d'Autorisation Environnementale d'exploitation de carrière - Projet d'ouverture de la Fosse 4  
**Etude d'Impact**

**Localisation des points de vue**  
 Sources : IRMG, GEO+

Figure 58



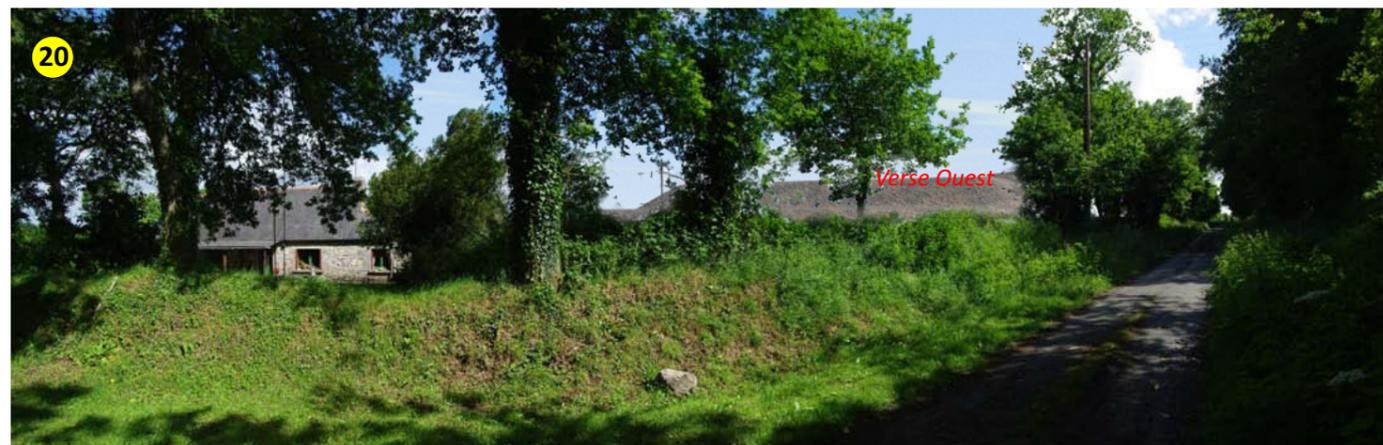
IMERYS REFRACTORY MINERALS GLOMEL - *Exploitation d'andalousite de Guerphalès (22)*  
 Demande d'Autorisation Environnementale d'exploitation de carrière - *Projet d'ouverture de la Fosse 4*  
 Etude d'Impact

Impact paysager à venir (en phase 3) 1/2  
 Sources : IRMG, GEO+

Figure 59



Vue actuelle



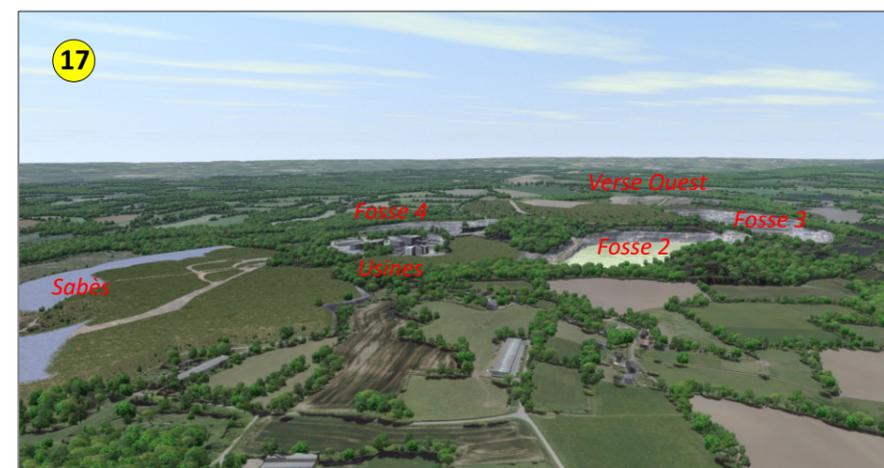
Vue à venir (en phase 3)



Vue actuelle



Vue à venir (en phase 3)



L'impact sera le plus élevé au niveau du croisement de la RD 85 et du CR 84, ainsi que le long du nouveau tracé du CR 84 qui longera l'extension de la verse. Les vues 20 et 22 des figures suivantes comparent les vues actuelles à celles en phase 3 de l'exploitation du projet. C'est depuis ce croisement que l'impact sera le plus fort, car il jouxte l'extension de la verse Ouest.

L'impact sera direct pour les promeneurs et usagers du réseau routier circulant sur la RD 85 et le CR 84. En s'éloignant de ce point, l'extension de la verse Ouest restera visible, mais il sera plus compliqué de différencier l'impact de la verse Ouest initialement prévue de l'impact de la verse avec son extension comme présenté dans le projet.

Des mesures, présentées dans le Chapitre 6 de ce Tome, permettront d'atténuer la perception du projet.

**L'impact paysager brut lié à l'extension de la verse Ouest sera moyen, direct et permanent à court et moyen terme.**

### **3.8.3 Impacts paysagers du projet à long terme**

Le projet de réaménagement final permettra d'**atténuer l'impact paysager**. Cet impact ne peut pas être supprimé, car le paysage sera définitivement changé (création d'un plan d'eau en Fosse 4 et agrandissement de la verse Ouest notamment).

Après remise en état, la Fosse 4 sera restituée sous forme d'un plan d'eau, à vocation écologique, naturelle et paysagère.

La verse Ouest (extension comprise) sera remodelée et végétalisée pour s'intégrer plus facilement dans le paysage du secteur.

La création d'un plan d'eau en lieu et place de la Fosse 4 n'introduira pas de composante nouvelle dans le paysage étant donné qu'il en existera déjà un plus grand dans le secteur issu de l'extraction de la Fosse 3, et un de taille plus réduite issu de l'extraction de la Fosse 2.

La verse Ouest (extension comprise) sera remodelée et végétalisée pour s'intégrer plus facilement dans le paysage du secteur.

Le démantèlement des infrastructures du site et la disparition de la plateforme des usines permettront d'annuler l'impact « industriel » du secteur à long terme.

**A l'état final, l'impact du projet sur le paysage sera donc direct et permanent (modification topographique et occupation du sol). Les travaux de remise en état, qui constitueront surtout en une mise en valeur de la vocation écologique du site, contribueront à intégrer le site dans son environnement paysager.**

**Sans mise en place des mesures prévues au § 6.8 et intégrées dans les impacts paysagers présentés ci-avant, l'impact brut paysager et visuel à venir sera moyen, direct, temporaire à permanent, à court, moyen et long terme.**

## 3.9 IMPACT BRUT SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

### 3.9.1 Impacts bruts du projet sur le changement climatique

L'exploitation d'andalousite de Guerphalès participe à son échelle, à la production de gaz à effet de serre, toute relative compte tenu de la durée de la demande (jusqu'en 2047), et donc au changement climatique.

Le changement climatique anthropique est l'évolution de climat venant s'ajouter à ses variations naturelles qui est attribuée aux émissions de gaz de serre engendrées par les activités humaines. Cependant, l'effet de serre est un processus naturel de réchauffement de l'atmosphère nécessaire au maintien d'une température propice à la vie sur le globe.

Certains GES sont uniquement dus à l'activité humaine ou bien voient leur concentration dans l'atmosphère augmenter en raison de cette activité. En France, le groupe de travail « Facteur 4 » a indiqué dans son rapport publié en 2006 que les émissions de GES proviennent des transports (26%), de l'industrie (22%), de l'agriculture (19%), des bâtiments et habitations (19%), de la production et transformation de l'énergie (13%) et du traitement des déchets (3%).

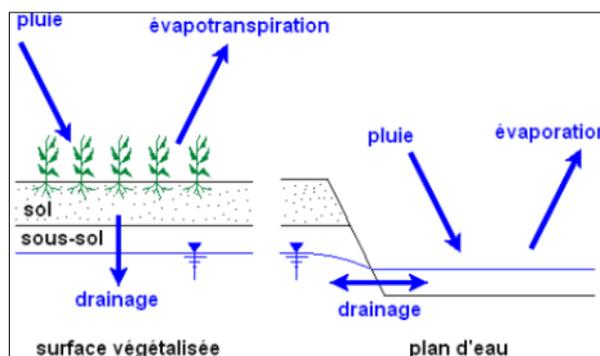
Le principal producteur de GES est le secteur agricole de par ses émissions de méthane et de protoxyde d'azote. Pour ce qui concerne le dioxyde de carbone, les secteurs du transport, résidentiel et tertiaire se partagent une majorité des émissions (*source PRQA de Bretagne*).

Sur le site de Guerphalès, les principales émissions de gaz à effet de serre (GES) proviennent de la circulation des engins et des rejets aériens des usines (combustion de gaz naturel pour le séchage et la calcination). Le projet d'ouverture de la Fosse 4 n'induit ni sources supplémentaires ni augmentation des émissions, mais plutôt un impact d'une durée plus longue (jusqu'en 2047, contre 2036 prévu actuellement), avec baisse attendue via les pistes d'optimisation étudiées par IRMG pour diminuer l'empreinte carbone du site.

Actuellement, aucune donnée ne permet de déterminer plus précisément l'impact qualitatif de ces rejets sur l'atmosphère de la région. La présence de plans d'eau (à court et moyen terme) de la carrière pourra créer des phénomènes de brouillards très locaux, aux intersaisons.

En plus des impacts bruts actuels liés aux engins, le défrichement de 1,09 ha environ, nécessaire à l'ouverture de la Fosse 4, entraînera la perte d'espaces boisés qui sont un absorbeur de CO<sub>2</sub> et qui limitent donc le réchauffement climatique. On estime à 5 tonnes de CO<sub>2</sub> absorbés par an par hectare de bois. Le défrichement des 1,09 ha de bois entraînera donc la « non absorption » de 5,45 tonnes de CO<sub>2</sub> chaque année. Des mesures pour réduire et compenser cet impact sont présentées dans les §6.7 et 6.9.

De plus, la création d'un nouveau plan d'eau en lieu et place des terrains de la Fosse 4 va modifier le bilan hydrique à l'échelle du site, puisque les pertes d'eau se traduisent alors par **l'évaporation**, au lieu de l'évapotranspiration dans le cas d'un couvert végétal.



Principe de bilan hydrique dans le cas d'un couvert végétalisé et d'un plan d'eau

IRMG a réalisé un bilan CO<sub>2</sub> de son activité sur le site de Glomel afin de quantifier l'impact de l'activité du site en terme d'émissions de carbone. Les résultats sont fournis en Annexe 15 et détaillés au § 3.13.2.8.

Ce bilan permet de mettre en avant les principaux postes émetteurs de Gaz à Effets de Serre (GES) et ainsi de concentrer les actions vers ces postes émetteurs.

### 3.9.2 Impact brut du changement climatique sur le projet

Le projet européen EUROCORDEX a permis de réaliser des projections climatiques sur toute l'Europe jusqu'à une résolution de 12 km<sup>2</sup>.

Ces modèles régionaux sont forcés par différents modèles de circulation générale du projet CMIP5 utilisés pour l'exercice du GIEC (2013).

DRIAS a identifié un sous-ensemble de projections climatiques régionales représentatif de l'éventail des résultats climatiques futurs pour l'actualisation du jeu EURO-CORDEX, ceci afin de proposer un nombre réduit de simulations à traiter tout en garantissant la notion d'incertitude apportée par cet ensemble.

Pour chaque modèle les simulations ont été produites sur une période continue 1971-2100 (1971-2005 pour la partie historique et 2006-2100 pour la projection climatique) et ceci pour plusieurs scénarios d'émission : RCP 2,6, RCP 4,5 et RCP 8,5.



Ces différents scénarios RCP sont classés selon l'amplitude de la perturbation du bilan radiatif qu'ils génèrent à l'horizon 2100. Il s'agit donc de scénarios de concentration en gaz à effet de serre.

Les simulations EUROCORDEX sont ensuite projetées sur une grille de 8 km de résolution, et corrigées de leur biais par la méthode ADAMONT étendue sur la France à partir de l'analyse de données d'observations SAFRAN (2016). Ces simulations sont disponibles au pas de temps journalier.

Dans le cadre du projet, nous retiendrons un scénario intermédiaire : le RCP 4,5. Nous utiliserons la donnée du DRIAS 2020, basée sur le modèle climatique global CNRM-CM5 r1 et sur le modèle climatique régional ALADIN6.3 v2.

Les variables disponibles qui nous intéressent sont :

- L'humidité spécifique près de la surface [kg/kg] ;
- Les précipitations totales [kg.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup>] ;
- Les températures minimales, maximales et près de la surface [K].

On note une hausse des températures minimales et maximales :

- De 2,3°C sur la moyenne des minimales (7 à 9,3°C) ;
- De 1,5°C sur la moyenne des maximales (14 à 15,5°C).

Les mois de juillet et août sont marqués par des températures élevées pouvant dépasser 30°C (maximales) et une période marquée de sécheresse (absence de pluie). Les mois de mai et de juin sont également plus secs en 2050 qu'en 2018, où l'on pouvait observer de fortes précipitations de printemps.

Les cumuls de précipitations sont assez similaires bien que légèrement supérieurs en 2050, où elles atteignent 1 114 mm. La répartition des précipitations est significativement différente entre 2018 et 2050 :

- Période sèche de mai à août ;

- Augmentation des précipitations en début d’année et sur le mois de septembre avec une intensification des événements pluvieux (augmentation du nombre de précipitation journalière dépassant 25 mm).

L’augmentation des températures devrait provoquer la hausse de l’évapotranspiration sur le site, particulièrement de mai à août. La saturation en eau du sol devrait également être moins fréquente par rapport à l’état actuel (sol fréquemment gorgé d’eau) ce qui devrait favoriser l’infiltration. En revanche, l’intensification des événements pluvieux, bien que relativement modérée, devrait **augmenter les débits de pointe à gérer par le circuit des eaux du site en période de crue**. Ces potentiels impacts sont donc à prendre en compte dans le cadre de la mise en place de mesures (Cf. § 6.9).

**Notons, dès à présent, que l’objectif groupe d’IMERYS est une baisse de 36% des émissions de CO<sub>2</sub> d’ici 2030 et possède une politique et une feuille de route exigeante concernant le changement climatique.**

En effet, Imerys signataire du French Business Climate Pledge en 2017 s’est engagé à définir des objectifs de réduction et une feuille de route compatible avec les engagements internationaux issus des accords de Paris. Depuis les efforts du Groupe se sont intensifiés pour aboutir à la définition d’engagements ambitieux et d’actions concrètes qui visent à réduire significativement l’empreinte carbone de ses opérations.

Imerys, engagé depuis 2018 dans la “Science Based Targets initiative<sup>1</sup>” (SBTi), a vu ses objectifs de réduction des émissions de GES validés en 2019 par le SBTi preuve de l’ambition de ses engagements alignés avec une trajectoire 2°C :

- Réduction de 36% de ses émissions relatives (scope 1 et 2) à échéance 2030 (année de référence 2018)
- En complément, le groupe souhaite agir sur ses émissions indirectes (scope 3) en exigeant de ses fournisseurs qu’ils s’engagent à leur tour dans une trajectoire bas carbone.

Le détail de cette politique est présenté au § 6.9 de cette étude d’impact.

**Les effets de l’activité de l’exploitation de Guerphalès sur le climat restent donc très modestes et ne sauraient être considérés comme ayant un effet significatif direct ou indirect, permanent ou temporaire, sur les modifications climatiques.**

### **3.10 IMPACT BRUT SUR LES POPULATIONS, LES ACTIVITES ET L’ECONOMIE**

Rappel : Le site est actuellement autorisé et déjà en cours d’exploitation et est donc connu dans le secteur du projet. **Le site de Guerphalès est la seule exploitation d’andalousite en France et en Europe**, et même dans l’hémisphère Nord. Les 4 seules autres exploitations d’andalousite dans le monde se situent en Afrique du Sud et en Amérique du Sud. A lui seul, le site de Guerphalès représente environ 20 % de la production mondiale. Ces éléments justifient le classement du gisement d’Andalousite de Glomel comme **gisement d’intérêt national et européen** dans le Schéma Régional des Carrières de Bretagne.

L’activité touristique est très faible dans le secteur du projet et aucune activité sensible n’est identifiée à proximité du site hormis l’éventuelle présence de randonneurs et cyclistes. La population vivant à moins de 100 m du projet est estimée à 20 habitants.

<sup>1</sup> “Science Based Targets initiative” (SBTi) est une collaboration entre CDP, the United Nations Global Compact (UNGC), World Resources Institute (WRI), et World Wide Fund for Nature (WWF) et un des engagements de We Mean Business Coalition. Il vise à accompagner et valider les engagements de réduction des gaz à effet de serre en accord avec les objectifs internationaux

**L'impact brut de ce projet sur les populations environnantes est moyennement négatif et indirect** par les conséquences induites de l'exploitation (bruit, poussières, modification du paysage). L'accès au site restera le même. La production restera identique à l'actuelle.

Les Etablissements Recevant du Public (ERP) sont situés au niveau ou à proximité du bourg de Glomel (à plus de 2,5 km au Nord-Est) et sont donc relativement éloignés du projet.

Ce projet de renouvellement d'autorisation et d'extension de l'exploitation n'aura pas d'impact supplémentaire significatif sur l'économie locale. Il permettra néanmoins de **maintenir les emplois et les retombées économiques locales pour 11 années supplémentaires**.

**Globalement, l'impact potentiel brut de ce projet de carrière sur l'économie est positif :**

- Maintien de 20% de la production mondiale d'andalousite ;
- Maintien des emplois sur le site ;
- Maintien de l'emploi indirect. On admet généralement qu'un emploi dans l'industrie génère 3 à 5 emplois indirects de proximité (transporteurs, géomètre, restauration, carburants, artisans du Bâtiment, maintenance des engins et du matériel, etc).

Le projet entrainera la **réduction progressive de la surface agricole d'environ 9,6 ha** (Fosse 4 et extension Sud de la verse Ouest), répartis ainsi (Cf. Figure 61) :

- 2 ha pour l'extension de la verse Ouest (surface cultivée en prairie en 2019) ;
- 7,6 ha pour la Fosse 4 (environ 5 ha cultivés en blé tendre d'hiver en 2019 et maïs en 2020 et 2,6 ha de prairies).

A noter que **ces terrains sont la propriété d'IRMG et loués précairement ou mis à disposition à titre gratuit à des exploitants agricoles locaux**.

- En 2010, la surface agricole utilisée de la commune de Glomel représentait 3 991 ha (AGRESTE, 2010) soit environ 50 % de la superficie totale de la commune (7 993 ha). Le projet et ses 9,6 ha de terres agricoles consommera donc environ **0,22% de surface agricole utile de la commune de Glomel**.

Une étude de compensation agricole collective est lancée en parallèle du dossier suite à la réception du courrier de réponse de la DDTM en [Annexe 19](#).

**L'impact potentiel brut du projet sur l'agriculture sera donc négatif, moyen, direct, permanent.**

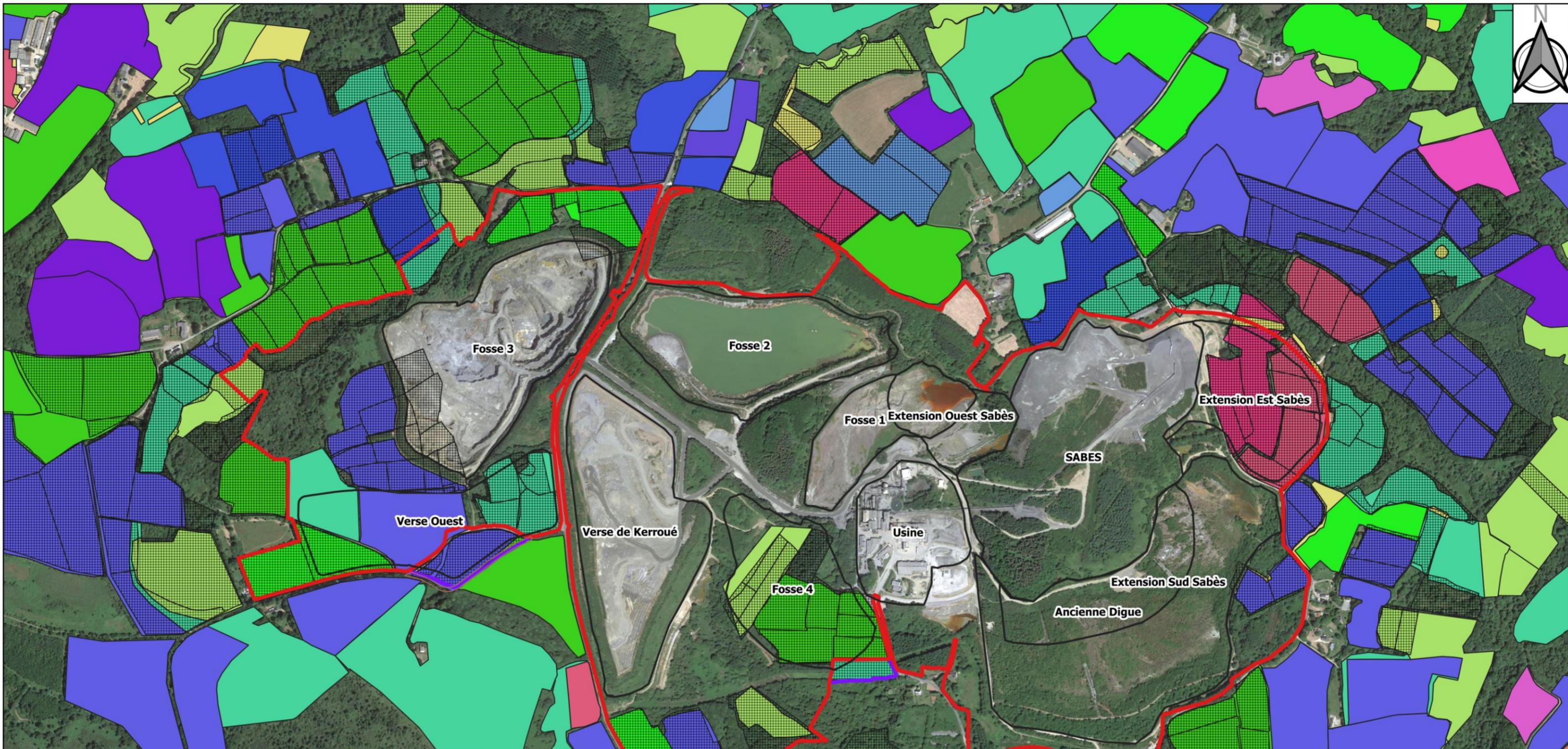
Le **tourisme local** est principalement lié aux patrimoines bâtis et naturels, qui peuvent être appréciés depuis les nombreux itinéraires de randonnées locaux (à pied, à cheval ou en VTT). L'exploitation de la verse Ouest entraînera la déviation d'un sentier de randonnée actuellement peu emprunté. Ce sentier sera de nouveau dévié après remise en état pour passer par le sommet de la verse Ouest et offrir un point de vue privilégié sur le paysage des Montagnes Noires.

**L'impact potentiel brut du projet sur le tourisme sera donc négatif, faible, direct, temporaire.**

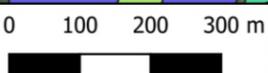
**Les impacts bruts sont et seront donc faibles à moyens, temporaires et directs sur les populations et les activités environnantes** (gêne temporaire liée à l'exploitation) à court et moyen terme et nul à long terme.

Concernant l'agriculture l'impact sera moyen, direct et permanent (court, moyen et long terme).

Sur l'économie locale, l'impact sera positif à la fois direct, indirect et temporaire, à court et moyen terme. A long terme, l'impact sera nul.



	Périmètre ICPE en renouvellement		MLG	Mélange de légumineuses et de graminées
	Périmètre d'extension		MPC	Mélange de protéagineux
	Terrains mis en location par IRMG en 2020		ORH	Orge d'hiver
	Registre parcellaire graphique 2019		PPH	Prairie permanente - herbe prédominante
	AVP		PPR	Pois de printemps
	BOP		PRL	Prairie en rotation longue
	BTH		PTR	Autre prairie temporaire de 5 ans ou moins
	CZH		RGA	Ray-grass de 5 ans ou moins
	FLA		SBO	Surface boisée sur une ancienne terre agricole
	MCR		SNE	Surface agricole temporairement non exploitée
	MIE		TRE	Autre trèfle
	MIS		VRG	Verger



IMERYS REFRACTORY MINERALS GLOMEL - *Exploitation d'andalousite de Guerphalès (22)*  
 Demande d'Autorisation Environnementale d'exploitation de carrière - *Projet d'ouverture de la Fosse 4*  
**Etude d'Impact**

**Occupation agricole des terrains du périmètre ICPE**

Sources : IRMG, RPG 2019

Figure 61

### **3.11 IMPACT BRUT SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET L'ARCHEOLOGIE**

**Rappel** : Le projet est en dehors des périmètres de protection réglementaire au titre du Code de l'Environnement et du Patrimoine suivants : sites classés et inscrits, site patrimonial remarquable, Monuments Historiques.

L'emprise du projet ne recoupe **aucun périmètre de protection réglementaire d'immeuble classé ou inscrit au titre des Monuments Historiques**

#### **3.11.1 Impact brut actuel sur le patrimoine culturel et l'archéologie**

**Aucune covisibilité n'existe entre les autres Monuments Historiques et le site actuel.**

Dans le cadre de l'extension du site (AP du 03/08/2018), IRMG a réalisé des opérations (diagnostics et fouilles) d'archéologie préventive en septembre et octobre 2015. Le service régional de l'archéologie de la Direction régionale des Affaires Culturelles (DRAC) Bretagne avait décidé par Arrêté (n°2014-221) de prescrire un diagnostic archéologique uniquement sur les terrains du Sabès (car localisé dans un secteur favorable à la conservation des vestiges archéologiques et à proximité d'un enclos fossoyé enregistré sous le n°22 061 0054). Les terrains de la verse Ouest n'ont pas fait l'objet de fouilles suite à l'absence de prescriptions du Service Archéologique dans le cadre de l'instruction du précédent dossier.

Celles-ci ont permis de révéler une répartition très variable des structures archéologiques en fonction des parcelles étudiées. La majorité des tranchées était marquée par une faible densité de petites structures de type fosses ou trous de poteaux ne révélant aucune organisation particulière.

Deux principaux secteurs d'installation ont pu être définis mettant en évidence trois périodes d'occupation distinctes :

- La plus ancienne trace archéologique du secteur s'avère être une fosse isolée dont le comblement terminal a pu être daté des époques Néolithique et de l'âge du Bronze ;
- Une petite unité d'habitation se développant sur un secteur d'environ 4 000 m<sup>2</sup>, datée de l'époque du Bronze moyen ;
- Au Nord du secteur, plusieurs structures d'époque Médiévale (fossés, chemin, bâtiment sur poteau) ont été mises à jour.

**L'impact brut actuel sur le patrimoine culturel est nul. Concernant l'archéologie, l'impact brut actuel est positif avec la potentielle découverte de vestige sur les terrains du Sabès**

#### **3.11.2 Impact potentiel brut à venir sur le patrimoine culturel et l'archéologie**

**Les impacts potentiels bruts du projet sont les suivants :**

- Impacts sur d'éventuelles richesses archéologiques enfouies et susceptibles d'être mises à jour ;
- Impacts indirects et paysagers sur des espaces naturels ou constructions remarquables.

**Il est possible que les terrains de la Fosse 4 ou de l'extension de la verse Ouest abritent des vestiges archéologiques. IRMG a consulté l'avis du Service Régional d'Archéologie au titre de l'archéologie préventive** pour les terrains concernés par la Fosse 4 (environ 10 ha) et par l'extension Sud de la verse Ouest (environ 2 ha). Pour rappel, le Service Régional de l'Archéologie a indiqué par courrier l'absence de prescriptions de diagnostic archéologique (Cf. Annexe 18).

**L'impact potentiel brut à venir sur le patrimoine culturel et l'archéologie sera nul à positif, direct, permanent à court et moyen termes. A long terme l'impact sera nul.**

## **3.12 IMPACT BRUT SUR LE TRANSPORT ET LE TRAFIC ROUTIER**

**Rappel** : Le projet est bien encadré par des routes départementales ayant un **trafic routier faible à modéré** par rapport à l'ensemble des routes du département des Côtes d'Armor et du Morbihan. A noter que le site étant déjà en activité lors des jours de comptage, le trafic sur ces axes inclut déjà l'activité de celui-ci. **Le projet n'engendrera pas un trafic routier supplémentaire. Pour rappel, l'accès au site restera inchangé.**

Actuellement, la sortie des matériaux du site s'effectue en empruntant le chemin rural desservant le site jusqu'au lieu-dit « Trégornan », puis essentiellement par les RD 85 et RD 3 en direction de Rostrenen et enfin la RN 164. Ces axes sont suffisamment dimensionnés et accueillent le trafic routier lié à l'activité du site.

Le trafic lié à l'activité du site peut se diviser en deux catégories :

- Le **trafic interne** qui correspond à la circulation des engins au sein même du site : chargeur, pelle, bull et tombereau. Ce transport interne, qui se limite donc à l'emprise du projet, n'aura aucune incidence sur le trafic des voies de circulation publiques et sera limité.
- Le **trafic externe** concerne, quant à lui :
  - L'évacuation des produits finis ;
  - Les allers/retours des salariés.

**Les impacts bruts actuels ou à venir sur les réseaux ferrés, fluvial et aérien sont nul à court, moyen et long termes.**

### **3.12.1 Impact brut actuel**

#### **3.12.1.1 Transports internes**

Les transports internes se font en totalité sur des pistes privées, mises en place à cet effet exclusivement à l'intérieur du périmètre du site.

**L'impact brut actuel du transport interne est nul.**

#### **3.12.1.2 Transports externes**

L'intégralité de la production du site, soit 50 000 à 60 000 tonnes/an en moyenne de concentré d'andalousite (85 000 t/an au maximum), est expédiée par camions. A hauteur de 220 jours ouvrables par an et de 25 tonnes de charge utile par camion, cela représente environ **12 rotations de camions/jour, régulièrement réparties sur l'ensemble de l'année, ce qui est faible.**

Les camions enlevant la production empruntent le chemin rural desservant le site jusqu'au lieu-dit « Trégornan » puis essentiellement les RD 85 et 3 en direction de Rostrenen et enfin la RN 164. Ces axes sont suffisamment dimensionnés pour accueillir ce trafic.

Les comptages routiers présentés au § 2.12.1 intègrent le trafic lié à l'activité du site puisqu'ils ont été réalisés lors du fonctionnement du site. Le rythme d'extraction actuellement autorisé restera le même.

**L'impact brut actuel du transport externe sur le trafic routier est négatif, très faible, direct et temporaire.**

### **3.12.2 Impact potentiel brut à venir sur le trafic routier**

Le projet n'incluant aucune augmentation de la production du site, le trafic journalier lié à l'enlèvement de la production demeurera de l'ordre de 12 rotations/jour. Il n'est pas attendu d'effet supplémentaire du projet, par rapport à la situation actuelle, sur les trafics.

#### **3.12.2.1 Transports internes**

Les transports internes se feront exclusivement sur des terrains appartenant au site. Pour rappel, l'accès à la Fosse 3 passe sous la RD 85.

**L'impact potentiel brut à venir du transport interne est négligeable.**

#### **3.12.2.2 Transports externes**

L'impact brut potentiel à venir sur le trafic sera le même que l'actuel.

A l'image de la situation actuelle et comme toute activité empruntant le réseau routier, les camions participeront à l'usure du réseau routier emprunté. De plus, des salissures pourront être occasionnées, notamment en sortie de site, à cause des roues de camions. Des mesures seront mises en place pour limiter le risque de salissures sur le réseau routier en sortie de site. Ces mesures sont détaillées au [Chapitre 6](#).

**L'impact potentiel brut à venir du transport externe sur le trafic routier sera négatif, très faible, direct et temporaire à court et moyen termes. Il sera nul à long terme.**

## **3.13 IMPACT BRUT SUR L'AIR**

*Pour rappel, ces impacts bruts présentés ci-après, sont les impacts avant la mise en place de mesures permettant d'éviter, réduire ou compenser. Ces mesures et les impacts résultants de la mise en place des mesures sont présentés au [Chapitre 6](#) de ce tome.*

Le site étant en activité depuis de nombreuses années, les données sur la qualité de l'air présentées en [Figure 50](#) intègrent donc l'activité celle-ci.

### **3.13.1 Impact brut actuel**

L'impact sur l'air dû à l'activité du site peut se décomposer en 2 parties :

- Impact lié aux émissions de poussières dues aux activités de décapage, de foration/minage, de roulage d'engins, de concassage et de criblage ;
- Impact lié aux rejets atmosphériques de combustion (poussières et gaz) des moteurs des engins et des usines de traitement.

### 3.13.1.1 Impact actuel lié aux poussières minérales

#### Les sources potentielles de poussières minérales :

Tableau 29 : Tableau des sources potentielles d’émissions de poussières

	Zones d’émission		
	Sur les aires d’extraction (fosses 3 et 4)	Sur les aires de traitement des matériaux (usines, SABES)	Sur les aires de stockage (verses, fosses 1 et 2),
Causes possibles	- extraction des matériaux foration des trous de mines, tirs de mines, chargement des matériaux.	- usines points d’alimentation (trémie), points de broyage, rejets des sècheurs.	- verses verses en elles-mêmes (action des vents)
	- transport des matériaux circulation des engins.	- SABES point de jetée du convoyeur, SABES en lui-même (vents)	- fosses 1 et 2 aucune source (stockage sous eau)

À l’extérieur du site, les émissions de poussières peuvent se produire par les dépôts de boues sur la route, séchés et rendus poussiéreux par le passage des usagers.

Ces sources de poussières sont donc disséminées sur la totalité de la zone en exploitation en plus ou moins grande quantité (usines, fronts, pistes, verses, ...).

Le site étudié est localisé dans un contexte rural. Cependant, quelques habitations sont présentes dans le secteur proche du projet.

L’étude de la direction des vents montre que les **vents dominants** du secteur proviennent majoritairement à hauteur de 27,5 % du **Sud-Ouest** (SSW à WSW) et à 23,3 % du **Nord-Est** (ENE à NNE). Les vents moyens les plus fréquents sont de direction principale Ouest à Sud-Ouest, portant vers les habitations du lieu-dit situé au Nord-Est (Guermeur). Une autre direction, d’une certaine importance également, se dessine de direction Nord-Est, portant vers les habitations du lieu-dit situé au Sud-Ouest (Kersaisy).

Les habitations restent relativement éloignées des sources de poussières (extraction, piste, ...). **Il apparaît donc que le risque principal associé aux poussières concerne les travailleurs et non les riverains.**

**La quantification de l’exposition des riverains aux poussières et les effets sur la santé sont étudiés dans le Chapitre 8 de ce Tome : Impact du projet sur la santé.**

Nous pouvons estimer la quantité de poussières qui sera émise par la carrière grâce aux formules de calcul proposées dans le « Guide d’aide à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets à l’attention des exploitants de carrières ».

D’après ce guide, le facteur d’émission en poussières totales (TSP) est de  $1,79 \cdot 10^{-1}$  kg TSP/t de granulats produits pour les carrières de roches massives (Cf. Annexe 13).

Les émissions de TSP sont ainsi calculées à partir de l’équation suivante :

$$E_{TSP} = P \times 1,79 \cdot 10^{-1}$$

Où :

$E_{TSP}$  : Masse de TSP (particules totales en suspension) émises (en kg)

P : Production de granulats pour les roches massives (en t)

Pour le site, au rythme d'extraction maximale autorisé de 1 500 000 t/an, **les émissions brutes en poussières totales s'élèveraient à 268 500 kg par an** dont 31% de PM10 (soit 83 235 kg/an) et 3% de PM2,5 (soit 8 055 kg/an).

**Remarque :** pour une extraction moyenne de la carrière à 1 120 000 t/an, **les émissions brutes en poussières totales s'élèveraient à 200 480 kg par an.**

Un plan de surveillance des émissions de poussières est en place sur le site depuis 2018, conformément à l'Arrêté Ministériel du 30 septembre 2016 modifiant l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières. A l'issue de huit campagnes consécutives, l'objectif de 500 mg/m<sup>2</sup>/jour en moyenne annuelle glissante, n'a pas été dépassé. Conformément à la réglementation, la fréquence de mesure trimestrielle peut devenir semestrielle. Les résultats de la campagne du 2<sup>ème</sup> semestre 2020 sont présentés dans le rapport en Annexe 14. Un réseau de 7 jauges (dont 1 témoin) permet la surveillance des retombées de poussières dans l'environnement. Ces points de mesures sont indiqués sur la Figure 62.

**Tableau 30 : Résultats de la campagne du 2<sup>ème</sup> semestre 2020**

N° station	Lieu	N° de Jauge	Durée d'exposition (heure)	Fraction Insoluble (mg)	Fraction Soluble (mg)	Retombées atmosphériques totales (mg)	Retombées atmosphériques (g/m <sup>2</sup> /mois)	Retombées atmosphériques totales <sup>(1)</sup> (mg/m <sup>2</sup> /jour)
1	N°1 - GUERMEUR	N°1	738,9	45,0	37,6	82,6	1,7	56,9
2	N°2 - KERSIOC'H	N°2	738,7	88,1	70,6	158,7	3,3	109,4
3	N°3 - KERGROAZ	N°3	740,2	57,8	35,4	93,1	1,9	64,0
4	N°4 - GUERPHALES	N°4	738,9	29,2	30,8	60,0	1,2	41,4
5	N°5 - LE FAOUEDIC	N°5	738,9	42,0	51,8	93,9	1,9	64,7
6	N°6 - KERBIQUET	N°6	740,2	37,2	39,5	76,7	1,6	52,8
7	N°7 - KERSAISY	N°7	744,0	101,7	103,8	205,5	4,2	140,6

Source, SOCOTEC, 2020

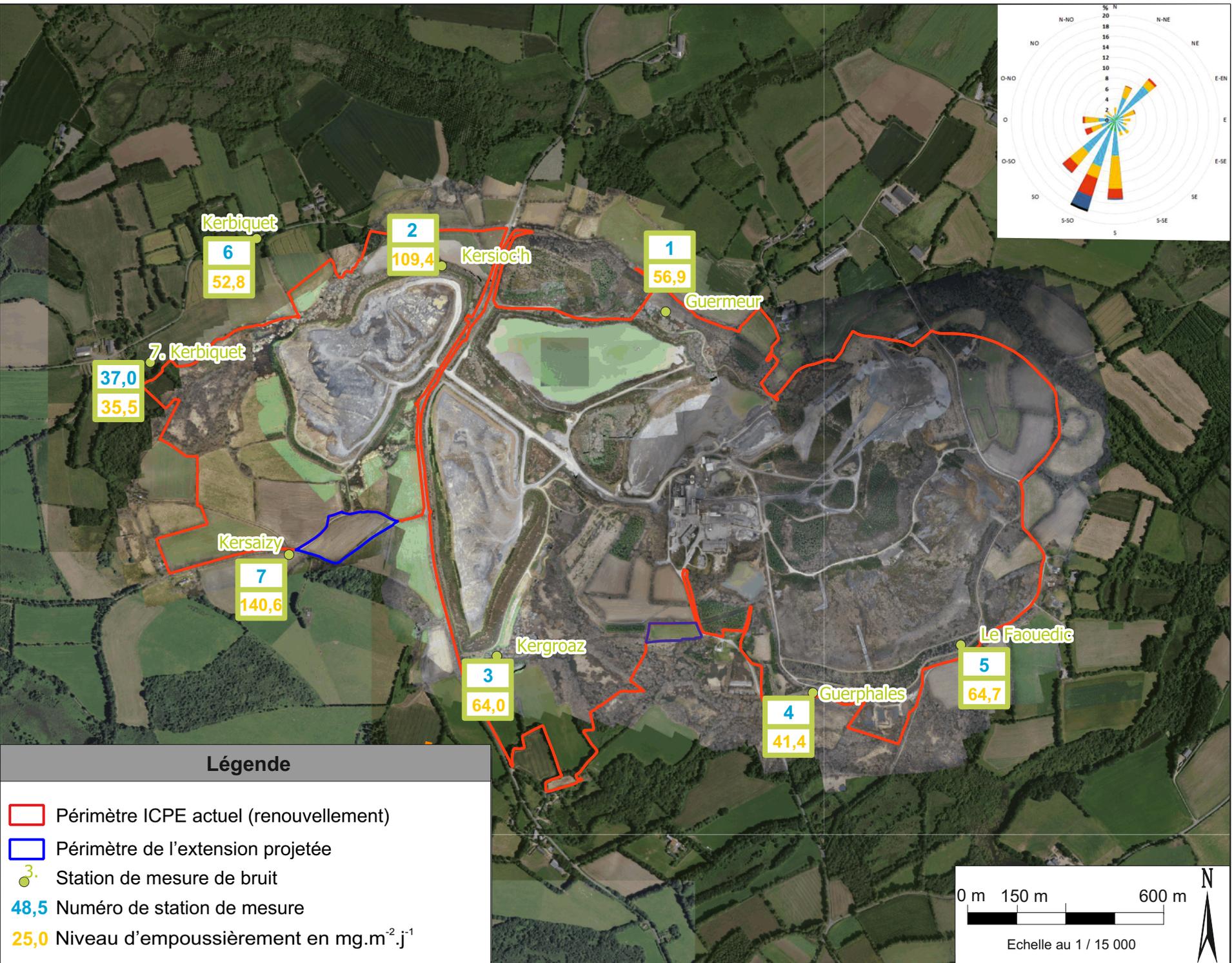
**Il s'agit donc d'un impact brut actuel négatif, faible, direct et temporaire.**

### 3.13.1.2 Impact actuel lié aux rejets atmosphériques de combustion (particules et gaz)

#### Sources de rejets atmosphériques de combustion :

Les engins qui sont utilisés pour le site sont nombreux. Les principaux engins et véhicules sont les suivants :

- 3 chargeuses sur pneus ;
- 3 tombereaux ;
- 2 pelles ;
- 1 foreuse ;
- 1 boteur ;
- 2 mini-chargeuses ;
- 1 brise-roche ;
- 7 véhicules 4x4 ;
- 2 groupes électrogènes ;
- 5 chariots élévateurs ;
- 1 tracteur ;
- 1 camion routier ;
- 1 chariot télescopique ;
- 1 nacelle.....



Le fonctionnement de ces engins crée des sources de rejets atmosphériques de combustion (pelle, chargeuses, tombereaux, ...). Les tirs de mine émettent également des gaz (Cf. [Chapitre 8](#) de ce Tome).

Les procédés de séchage et de calcination au niveau des usines fonctionnent au gaz naturel.

Le reste des installations des usines et l'ensemble des infrastructures fonctionnent à l'électricité à partir du réseau.

Les combustions du GNR et du gaz naturel émettent essentiellement les rejets atmosphériques suivants :

- SO<sub>2</sub> (oxyde de soufre) ;
- NO<sub>x</sub> (oxydes d'azote) ;
- CO (monoxyde de carbone) ;
- CH<sub>4</sub> (méthane) ;
- COVNM (Composés organiques volatiles non méthanés) ;
- HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques).

La consommation de fuel (moyenne sur les 10 dernières années) est de l'ordre de **511 m<sup>3</sup>/an**.

La consommation de gaz naturel (moyenne sur les 10 dernières années) est de l'ordre de **45 609 MWh/an**.

À partir de ces consommations, on peut en déduire les émissions en SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO et CH<sub>4</sub> associées au fonctionnement des engins, en appliquant les coefficients d'émissions de polluants issus du rapport OMINEA du CITEPA, mis à jour en mai 2018 (Cf. [Annexe 13](#)) :

- SO<sub>2</sub> : 8,5 kg/an ;
- NO<sub>x</sub> : 120 699 kg/an ;
- CO : 812 024 kg/an ;
- CH<sub>4</sub> : 74 kg/an.

Ces émissions atmosphériques peuvent être considérées comme moyennes. Il s'agit d'un impact négatif, direct et temporaire.

Les effets des rejets de combustion sur la santé des riverains sont développés au [Chapitre 8](#) de cette Étude d'Impact.

Actuellement, aucune donnée ne permet de déterminer plus précisément l'impact qualitatif de ces rejets sur le climat.

Cependant, on ne constate aucun élément révélateur d'un éventuel impact négatif local de ces rejets :

- Aucune plainte du voisinage à ce sujet ;
- Aucune odeur suspecte aux alentours ;
- Pas de retombées de poussières de combustion dans les environs ;
- Aucune dégénérescence de la végétation alentour ;
- Aucune maladie professionnelle détectée en liaison avec ces rejets ;
- Aucun constat toxicologique ou épidémiologique dans la région.

Il s'agit donc d'un impact brut actuel **négatif, moyen, direct et temporaire**, et qui participe, à sa mesure, à l'effet de serre. Pour rappel, les suivis des rejets atmosphériques des usines sont présentés au § [2.13](#).

### 3.13.2 Impact brut à venir

Les émissions de poussières pourraient perturber à l'avenir :

- La flore à proximité, par altération de ses capacités de photosynthèse ;
- Les riverains proches du site ;
- Les éventuels promeneurs présents dans le secteur de la carrière.

**La poursuite des initiatives visant à réduire l'empoussiéragé généré par l'exploitation contribuera à diminuer l'impact sur l'environnement.**

Afin d'évaluer l'impact à venir de l'exploitation sur la qualité de l'air, GEO+ a réalisé une modélisation aérodispersible à l'aide du logiciel ADMS 5.2.

Il s'agit d'une interface utilisant des codes de calcul développés par le CERC (Cambridge Environmental Research Consultants), éprouvés mondialement pour leur fiabilité et leurs capacités en termes de simulation aérodispersible pour les rejets atmosphériques gazeux ou les poussières minérales issus de sources ponctuelles, surfaciques ou volumiques.

Ce modèle est cité comme modèle de référence par l'IFC (International Financial Corporation) dans le cadre des directives environnement-hygiène-sécurité concernant les émissions atmosphériques et la qualité de l'air ambiant.

ADMS 5.2 est un modèle de dispersion atmosphérique à l'échelle locale, qui permet de simuler un large éventail de types de rejets dans l'atmosphère, à partir d'une source unique ou d'une combinaison de plusieurs sources. Il s'agit d'un modèle de dispersion « nouvelle génération » utilisant deux paramètres physiques que sont la **hauteur de la couche limite atmosphérique (h)** et la **longueur de Monin-Obukhov (LMO)** pour décrire la **couche limite atmosphérique (CLA)**. Ces deux paramètres, données d'entrée du modèle, sont interprétés à partir des données météorologiques.

#### **3.13.2.1 Données d'entrée du modèle**

Les données d'entrée nécessaires au modèle sont les suivantes :

- Données météorologiques de Météo France ;
- Sources d'émissions ;
- Polluants considérés dans le modèle ;
- Cibles identifiées.

La phase modélisée correspond à la première phase quinquennale d'exploitation afin d'avoir encore du décapage sur la Fosse 4, et de l'activité sur la verse Ouest et l'extension de la verse du Sabès.

#### **3.13.2.2 Données météorologiques**

Les données météorologiques sont issues de MétéoFrance (station de Quimper, la plus proche pour disposer de l'ensemble des données météorologiques tri-horaires d'entrée du modèle) et la rose des vents utilisée pour la modélisation est celle présentée au § 2.8.

### 3.13.2.3 Sources d'émissions

Les sources d'émissions considérées dans le modèle ADMS sont les suivantes :

- Sources linéiques : trajet des dumpers ;
  - Minerai des Fosses 3 et 4 vers le concasseur ;
  - Stériles de la Fosse 3 vers la verse Ouest ;
  - Stériles de la Fosse 4 vers vallon digue cyclonée, la Fosse 1 et l'ancienne digue.
  
- Sources ponctuelles :
  - Engins :
    - 2 pelles : 1 en Fosse 3 et 1 en Fosse 4 ;
    - 1 foreuse : Fosse 3 ou Fosse 4 (1 tir à la fois) ;
    - 1 bull : verse de Kerroué ou verse ouest ou autres zones de stockage ;
    - 3 chargeuses : 1 au niveau des stocks extérieurs de produits finis (aire humide), 1 en Fosse 3 ou Fosse 4, 1 au niveau de la verse du Sabès ;
  - Point de déversement du Sabès : extrémité du convoyeur prolongé sur l'extension Sabès (sable micacé de granulométrie 0-2 mm) ;
  - Point de déversement de la PS (fines de dépoussiérage <0,3 mm) ;
  - Emissions canalisées de l'usine :

Point de suivi environnemental	Installation	Description du process	Système de traitement des gaz	Hauteur (m)	Diamètre (m)	Température (°C)	Vitesse (m/s)	Débit (Nm <sup>3</sup> /h)
Point 1 (Usine A 130)	Dépoussiéreur Usine A	Broyeur à pierre de rejet	Filtre à manche	20	0,70	19	13	16 250 / 20 000
Point 2 (Usine B 280)	Sécheur Usine B	Séchage du produit brut	Filtre à manche	24	0,95	75	10	19 500 / 30 000
Point 3 (Usine B 230)	Dépoussiéreur Usine B		Filtre à manche	24	0,90	29	11	23 000 / 25 000
Point 4 (Usine C 380)	Broyeur/sécheur Usine C	Exhaure du sécheur usine C	Filtre à manche laveur	22	1,1	49	14	37 250 / 50 000
Point 5 (Calcinateur 42)	Calcinateur	Calcinateur de pierre	Laveur	18,5	0,80	35	11	17 450/ 15 000
Point 6 (Refroidisseur 44)	Refroidisseur calcinateur	Aspiration des poussières issues de la calcination	Laveur	18,5	0,81	28	9	14 400 / 30 000
Point 7 (TFE 580)	Séchage affinage	Séchage du produit fini avant mise en sac	Filtre à manche	20	0,81	64	7	9 600 / 10 000

Point de suivi environnemental	Descriptif	Concentrations maximales (mg/Nm <sup>3</sup> )			Flux maximaux (kg/h)		
		Poussières	SOx en équivalent SO2	NOx en équivalent NO2	Poussières	SOx en équivalent SO2	NOx en équivalent NO2
Point 1 (Usine A 130)	Dépoussiéreur Usine A	30	/	/	0,6	/	/
Point 2 (Usine B 280)	Sécheur Usine B	30	35	400	0,9	1,05	12
Point 3 (Usine B 230)	Dépoussiéreur Usine B	30	/	/	0,75	/	/
Point 4 (Usine C 380)	Broyeur/sécheru Usine C	30	35	400	1,5	1,75	20
Point 5 (Calcinateur 42)	Calcinateur	30	35	400	0,45	0,525	6
Point 6 (Refroidisseur 44)	Refroidisseur calcinateur	30	/	/	0,9	/	/
Point 7 (TFE 580)	Séchage affinage	30	35	400	0,3	0,35	4

Pour rappel, la DREAL des Côtes d'Armor a confirmé qu'il n'y a pas de seuil en SO<sub>2</sub> applicable pour les générateurs de chaleur direct fonctionnant au gaz naturel suite à l'évolution réglementaire de l'Arrêté Ministériel (AM) du 3 août 2018. Ainsi, **IRMG sollicite la suppression du seuil en SO<sub>2</sub> dans les paramètres de rejet dans le cadre du présent dossier.**

Pour les débits, la 1<sup>ère</sup> valeur est la valeur moyenne sur les mesures 2016-2020, la 2<sup>nde</sup> est la valeur nominale.

- Sources surfaciques :
  - Zones de décapage de la Fosse 4, de la verse Ouest et de l'extension du Sabès ;
  - Sabès : sable micacé de granulométrie 0-2 mm ;
  - Stock à terre : granulométrie 0-300 mm ;
  - Stockage de produits finis de l'aire humide : granulométrie 0-0,3 mm ;
  - Stockage de PS (fines de dépoussiérage <0,3 mm) ;
  - Verses à stériles : granulométrie 0-1000 mm.

### 3.13.2.4 Cibles considérées

Les cibles considérées dans le cadre de la modélisation aérodispersivité ADMS sont les mêmes que pour le suivi des retombées de poussières, à savoir les lieux-dits suivants :

Guerphalès ;	Kerbiquet ;	Le Faouëdic.
Kergroaz ;	Kerzioc'h ;	
Kersaizy ;	Guermeur ;	

### 3.13.2.5 Flux de gaz et poussières rejetés dans l'atmosphère

Ces flux ont été calculés en g/s à partir :

- Des paramètres de fonctionnement du site ;
- De facteurs d'émission spécifiques à chaque activité et issus de différentes sources bibliographiques internationalement reconnues pour ce type de modélisation.

Les paramètres retenus sont :

- Les gaz issus de la combustion du GNR (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et SO<sub>2</sub>) au niveau des engins et véhicules ;
- Les poussières minérales (poussières totales en suspension < 10 µm = PM10) émises par la bande transporteuse, le roulage des engins sur les pistes et les travaux de terrassement.

### 3.13.2.6 Valeurs de référence pour l'évaluation de la qualité de l'air

La réglementation française (Code de l'Environnement Article R221-1, modifié par Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 – art 1) concernant les objectifs de qualité, les valeurs limite, les seuils d'information et d'alerte en termes de qualité de l'air est rappelée dans le [Tableau 31](#).

**Tableau 31 : Valeurs réglementaires françaises concernant la qualité de l'air**

Polluant	Type de valeur de référence	Mesuré comme	Limite de concentration
CO	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Maximum de la moyenne journalière glissante sur 8 heures	10 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	Niveau critique annuel pour la protection de la végétation	Moyenne annuelle	30 µg/m <sup>3</sup>
Particules (PM10)	Seuil d'alerte	Moyenne journalière	80 µg/m <sup>3</sup>
	Seuil d'information et de recommandation	Moyenne journalière	50 µg/m <sup>3</sup>
	Valeur limite de protection pour la santé humaine	Moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>
	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	30 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Seuil d'alerte	Moyenne horaire sur 3 heures consécutives	500 µg/m <sup>3</sup>
	Seuil d'information et de recommandation	Moyenne horaire	300 µg/m <sup>3</sup>
	Valeur limite de protection pour la santé humaine	Moyenne horaire	350 µg/m <sup>3</sup>
	Valeur limite de protection pour la santé humaine	Moyenne journalière	125 µg/m <sup>3</sup>
	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	50 µg/m <sup>3</sup>
	Niveau critique annuel pour la protection de la végétation	Moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup>

Les valeurs de référence les plus restrictives seront considérées pour évaluer les résultats de la modélisation (en gars dans le tableau ci-dessus) :

- 10 mg/m<sup>3</sup> pour le monoxyde de carbone ;
- 30 µg/m<sup>3</sup> pour les oxydes d'azote ;
- 30 µg/m<sup>3</sup> pour les PM10 ;
- 20 µg/m<sup>3</sup> pour le dioxyde de soufre.

Pour ce qui est du dépôt des poussières totales, la valeur prise en compte est de **30 g/m<sup>2</sup>/mois (11,6 µg(m<sup>2</sup>.s))** qui marque la limite entre des zones faiblement et fortement empoussiérées au sens de la norme NF X 43-007.

### 3.13.2.7 Résultats de la modélisation aérodyspersive

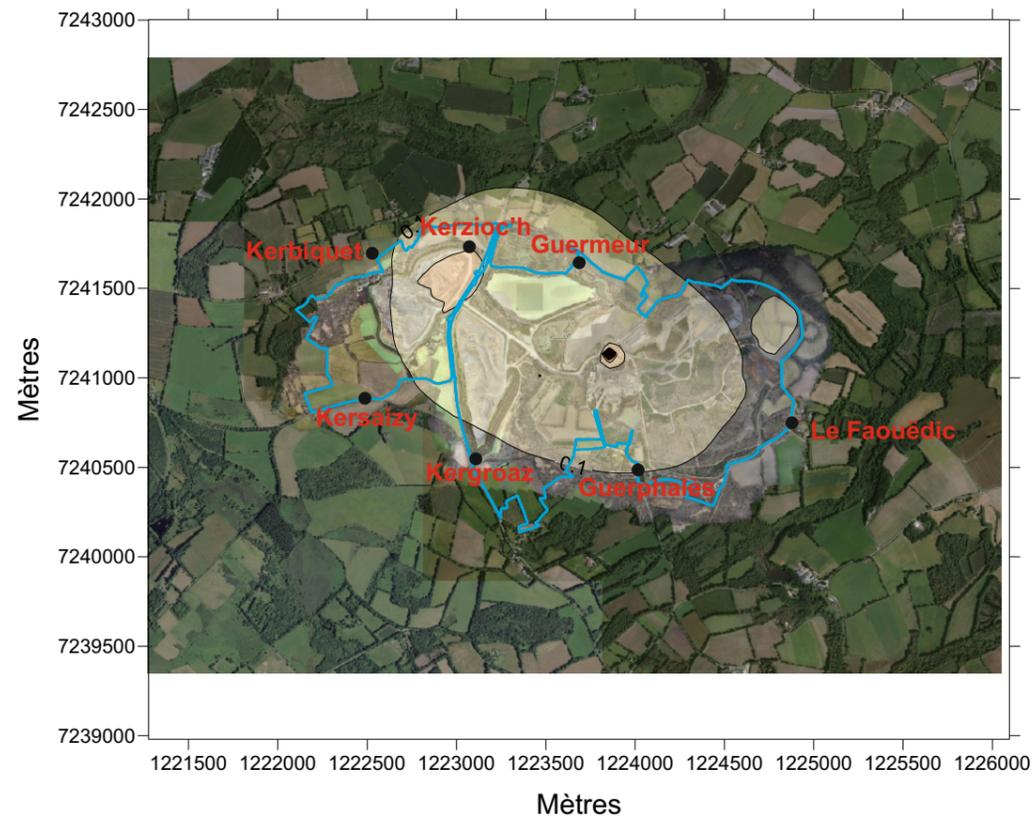
Les panaches prévisionnels de dispersion des gaz de combustion ainsi que les panaches de dispersion et de dépôt des poussières associés à l'exploitation et au remblaiement du site sont présentés en [Figure 63](#).

Le [Tableau 32](#) reprend les résultats obtenus au niveau des cibles étudiées sur ce secteur.

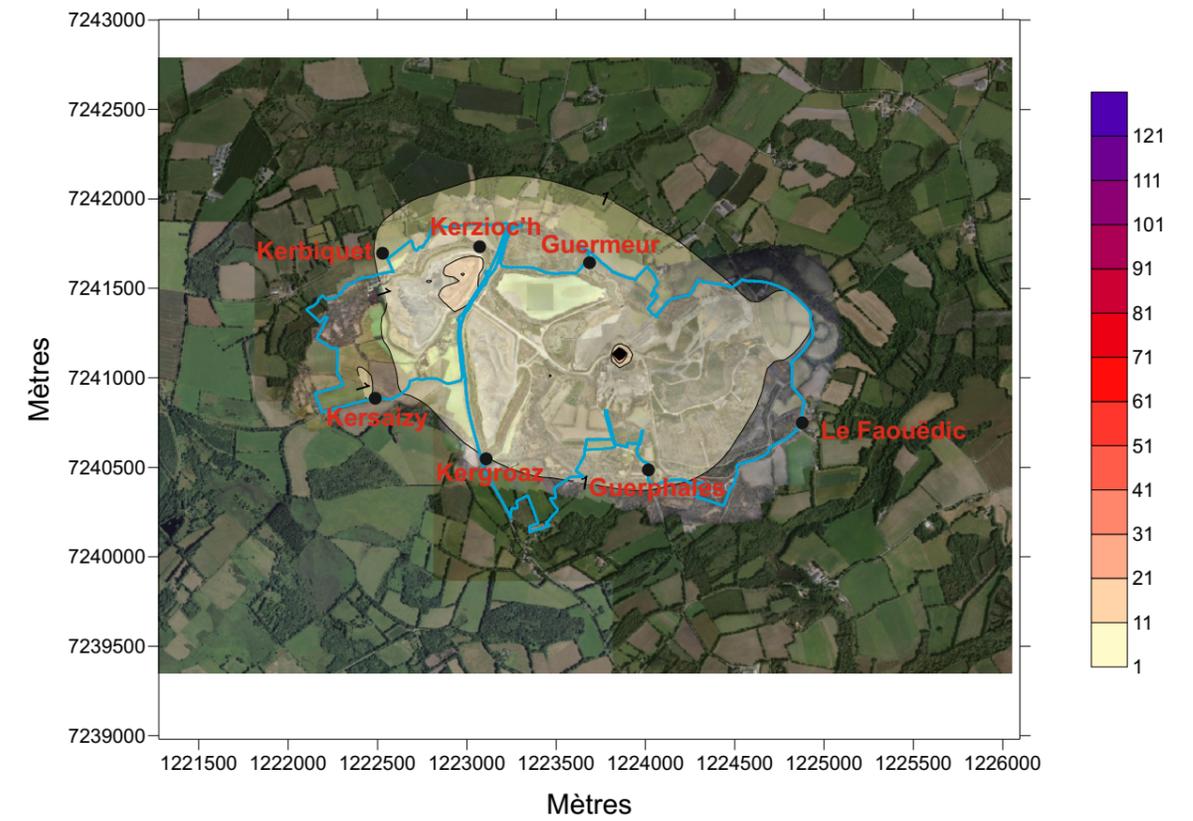
Tableau 32 : Concentrations aux cibles – Modélisation des flux de gaz, particules de combustion et poussières émis par l'exploitation du site

	Unité	Cibles							Valeurs seuils
		Guermeur	Kerzioc'h	Kergroaz	Guerphalès	Le Faouëdic	Kerbiquet	Kersaizy	
CO en moyenne sur 8 h	mg/m <sup>3</sup>	7,93.10 <sup>-4</sup>	1,17.10 <sup>-3</sup>	4,86.10 <sup>-4</sup>	7,69.10 <sup>-4</sup>	3,53.10 <sup>-4</sup>	8,21.10 <sup>-4</sup>	3,77.10 <sup>-4</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>
PM10 (concentration moyenne horaire)	µg/m <sup>3</sup>	0,175	0,608	0,063	0105	0,187	0,1962	0,152	30 µg/m <sup>3</sup>
PM10 (dépôt moyen horaire)	µg/m <sup>2</sup> .s	0,604	2,10	0,216	0,363	0,054	0,057	0,044	11,6 µg/m <sup>2</sup> .s
PM10 (concentration moyenne journalière)	µg/m <sup>3</sup>	0,161	0,553	0,067	0,104	0,051	0,055	0,048	30 µg/m <sup>3</sup>
PM10 (dépôt moyen journalier)	µg/m <sup>2</sup> .s	0,557	1,91	0,230	0,357	0,177	0,190	0,1644	11,6 µg/m <sup>2</sup> .s
SO <sub>2</sub> en moyenne horaire	µg/m <sup>3</sup>	5,68.10 <sup>-4</sup>	8,56.10 <sup>-4</sup>	3,33.10 <sup>-4</sup>	5,31.10 <sup>-4</sup>	2,48.10 <sup>-4</sup>	5,82.10 <sup>-4</sup>	2,53.10 <sup>-4</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub> en moyenne journalière	µg/m <sup>3</sup>	5,57.10 <sup>-4</sup>	8,44.10 <sup>-4</sup>	3,63.10 <sup>-4</sup>	5,73.10 <sup>-4</sup>	2,49.10 <sup>-4</sup>	5,88.10 <sup>-4</sup>	2,89.10 <sup>-4</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> en moyenne horaire	µg/m <sup>3</sup>	0,128	0,208	0074	0,1177	0,055	0,128	0,056	30 µg/m <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub> en moyenne horaire	µg/m <sup>3</sup>	89,4	134	52,5	83,5	38,9	91,5	39,9	-
CH <sub>4</sub> en moyenne horaire	µg/m <sup>3</sup>	4,92.10 <sup>-3</sup>	7,34.10 <sup>-3</sup>	2,89.10 <sup>-3</sup>	4,61.10 <sup>-3</sup>	2,15.10 <sup>-3</sup>	5,04.10 <sup>-4</sup>	2,22.10 <sup>-3</sup>	-
NO <sub>2</sub> en moyenne horaire	µg/m <sup>3</sup>	1,66.10 <sup>-3</sup>	2,52.10 <sup>-3</sup>	7,50.10 <sup>-4</sup>	1,57.10 <sup>-3</sup>	7,31.10 <sup>-4</sup>	1,75.10 <sup>-3</sup>	6,17.10 <sup>-4</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>

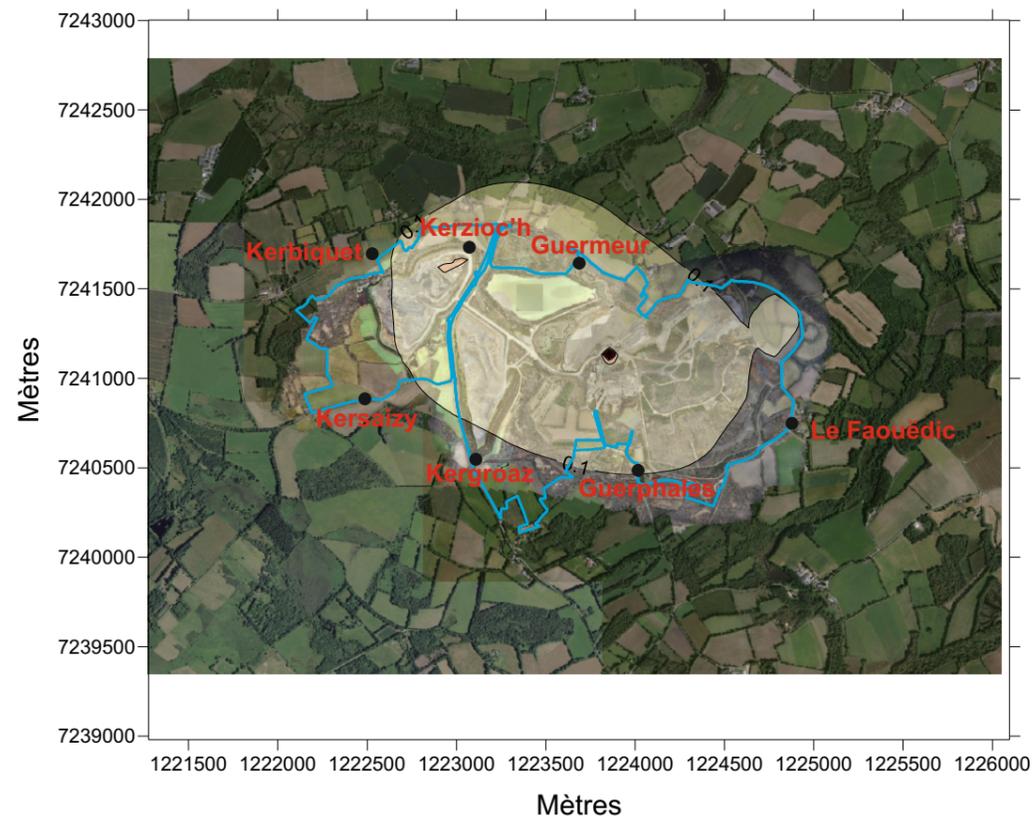
Dépôt totaux de Pm10 24hs (en ug/m<sup>2</sup>/s)



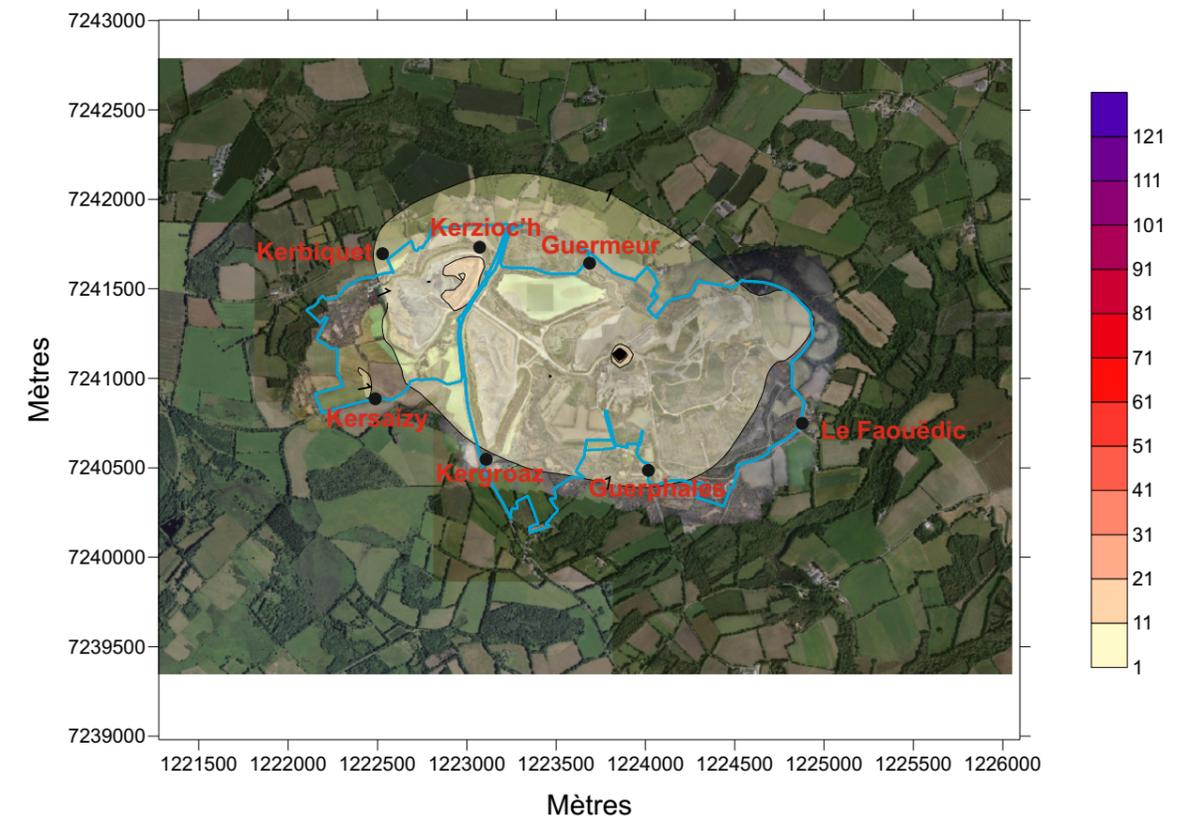
Concentration de Pm10 24hs (en ug/m<sup>3</sup>)



Dépôt totaux de Pm10 1h (en ug/m<sup>2</sup>/s)



Concentration de Pm10 1h (en ug/m<sup>3</sup>)



Valeur de référence pour les PM 10 : 30 µg/m<sup>3</sup>



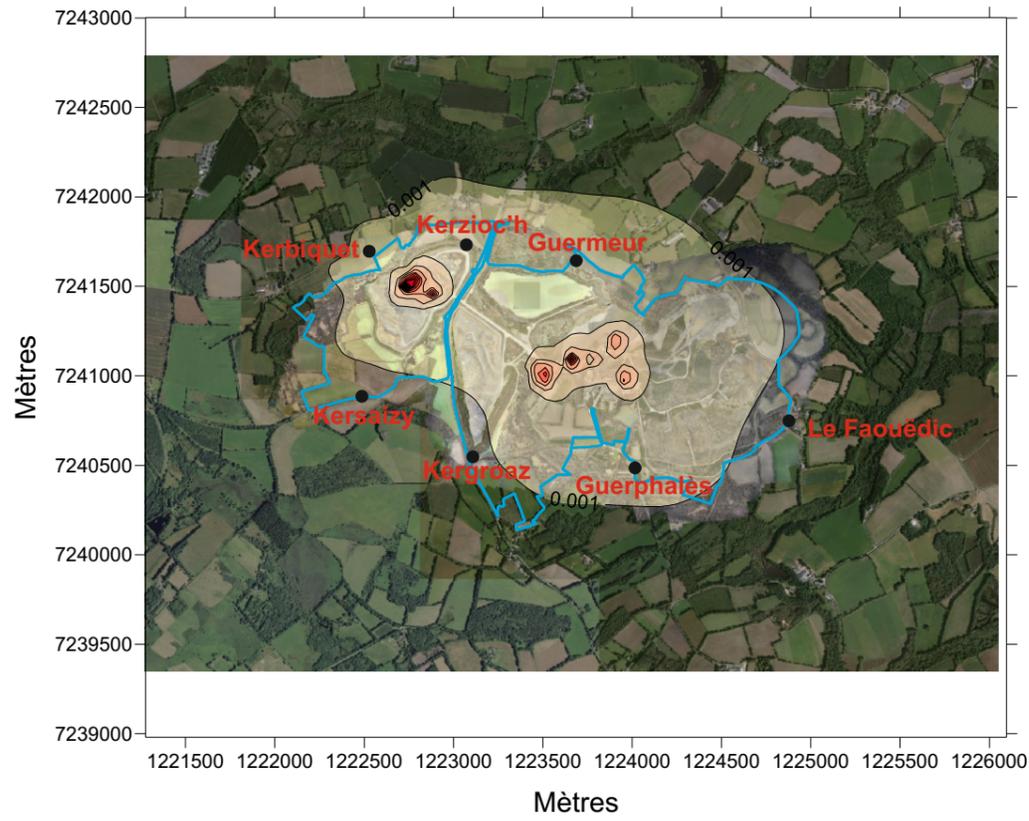
IMERYS REFRACTORY MINERALS GLOMEL - *Exploitation d'andalousite de Guerphalès (22)*  
 Demande d'Autorisation Environnementale d'exploitation de carrière - *Projet d'ouverture de la Fosse 4*  
 Etude d'Impact

Résultats de la modélisation aérodispersive (1/4)

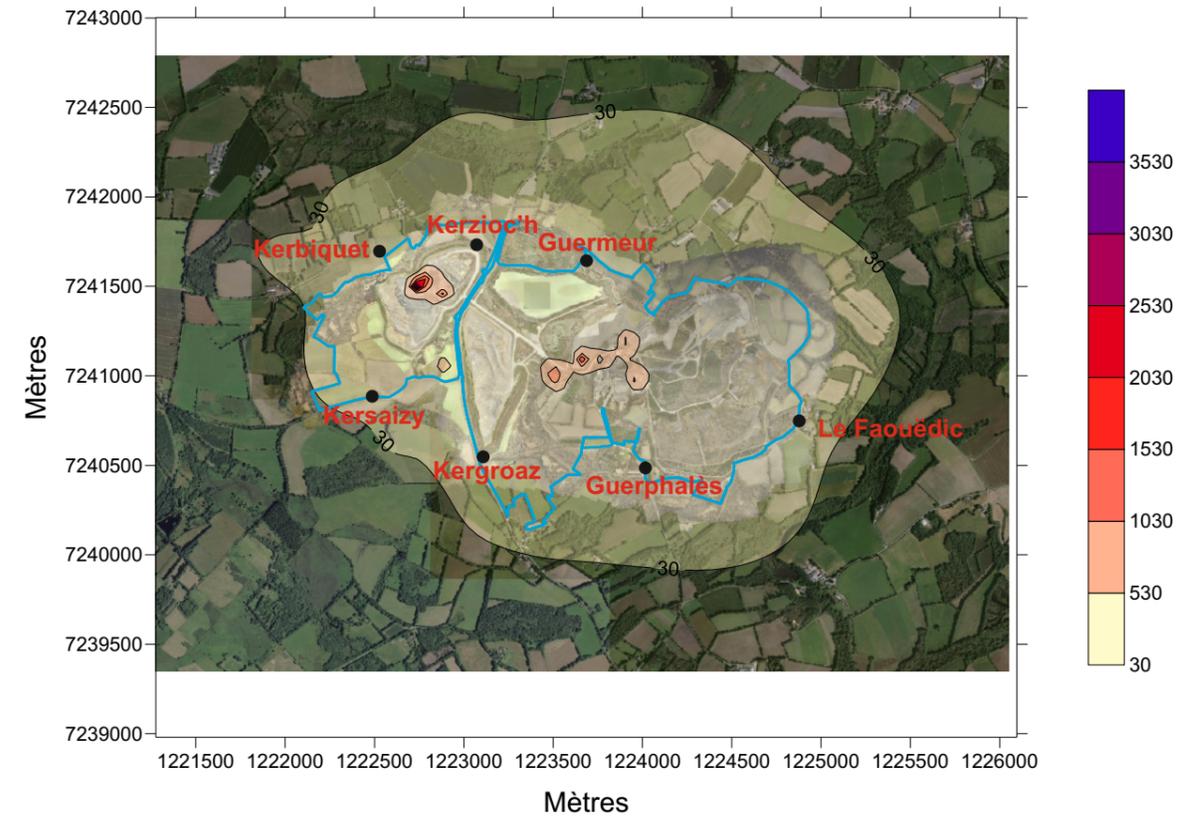
Source : GéoPlusEnvironnement (logiciel ADMS 5)

Figure 63

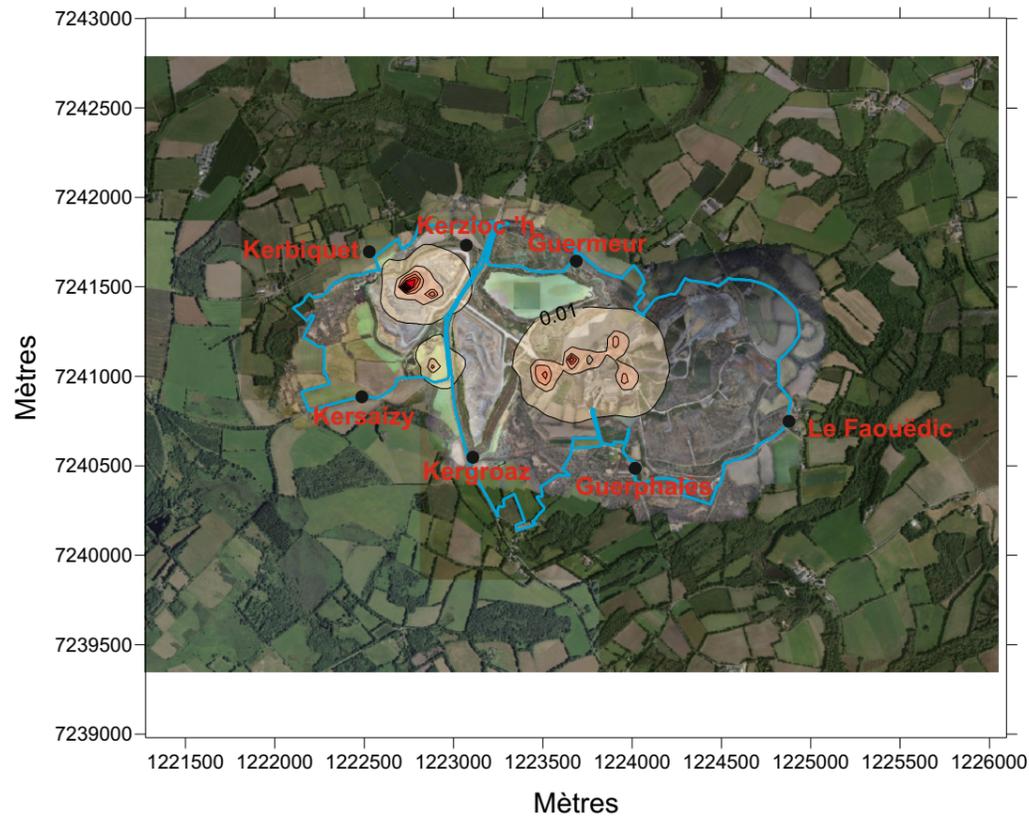
Concentration de NO<sub>2</sub> 1h (en ug/m<sup>3</sup>)



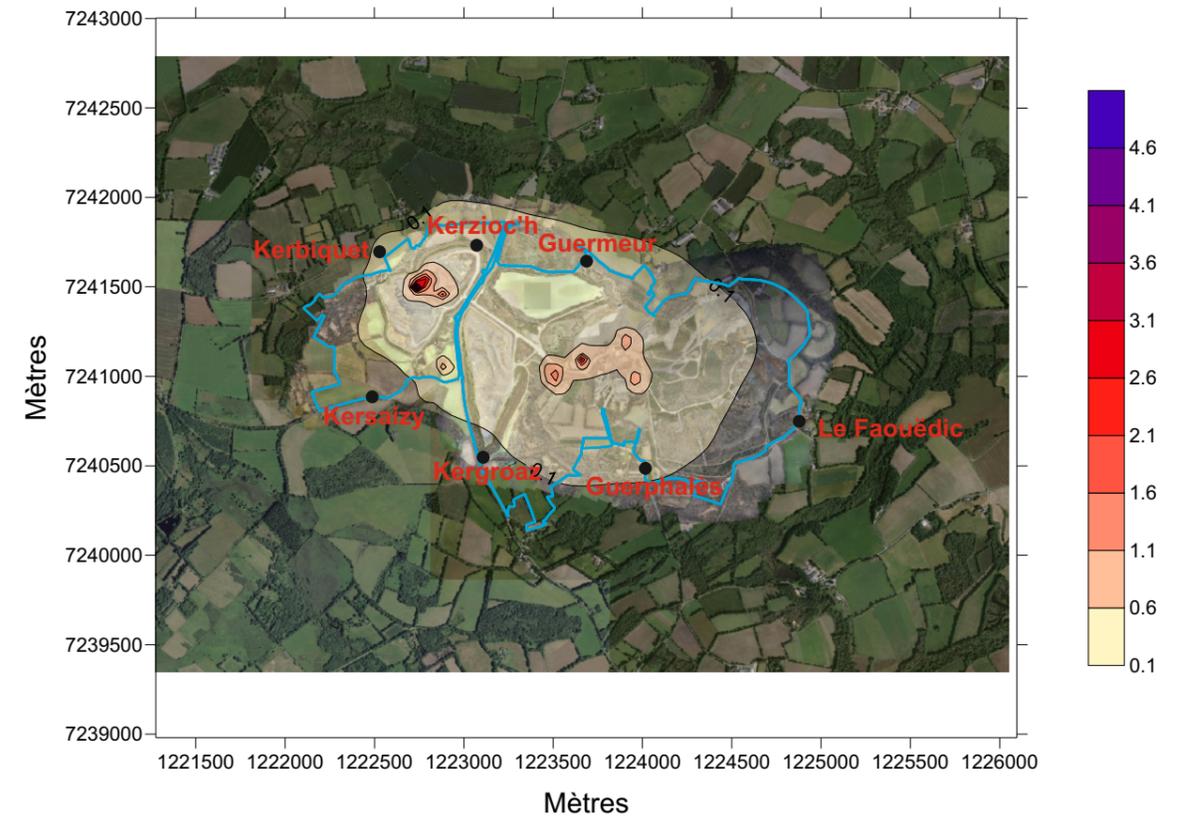
Concentration de CO<sub>2</sub> 1h (en ug/m<sup>3</sup>)



Concentration de CH<sub>4</sub> 1h (en ug/m<sup>3</sup>)



Concentration de NOx 1h (en ug/m<sup>3</sup>)



**Valeur de référence pour le NO<sub>2</sub> : 20 µg/m<sup>3</sup>**  
**Valeur de référence pour le CO<sub>2</sub> : /**  
**Valeur de référence pour le CH<sub>4</sub> : /**  
**Valeur de référence pour le NO<sub>x</sub> : 30 µg/m<sup>3</sup>**



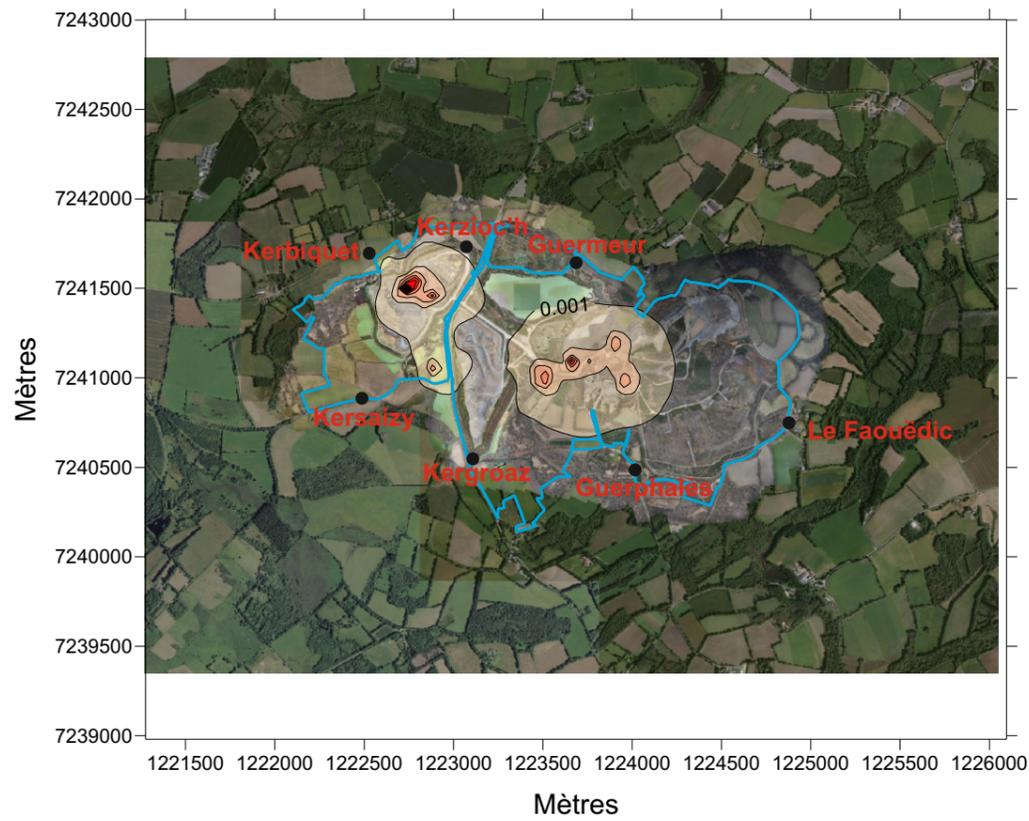
IMERYS REFRACTORY MINERALS GLOMEL - *Exploitation d'andalousite de Guerphalès (22)*  
 Demande d'Autorisation Environnementale d'exploitation de carrière - *Projet d'ouverture de la Fosse 4*  
**Etude d'Impact**

**Résultats de la modélisation aérodispersive (2/4)**

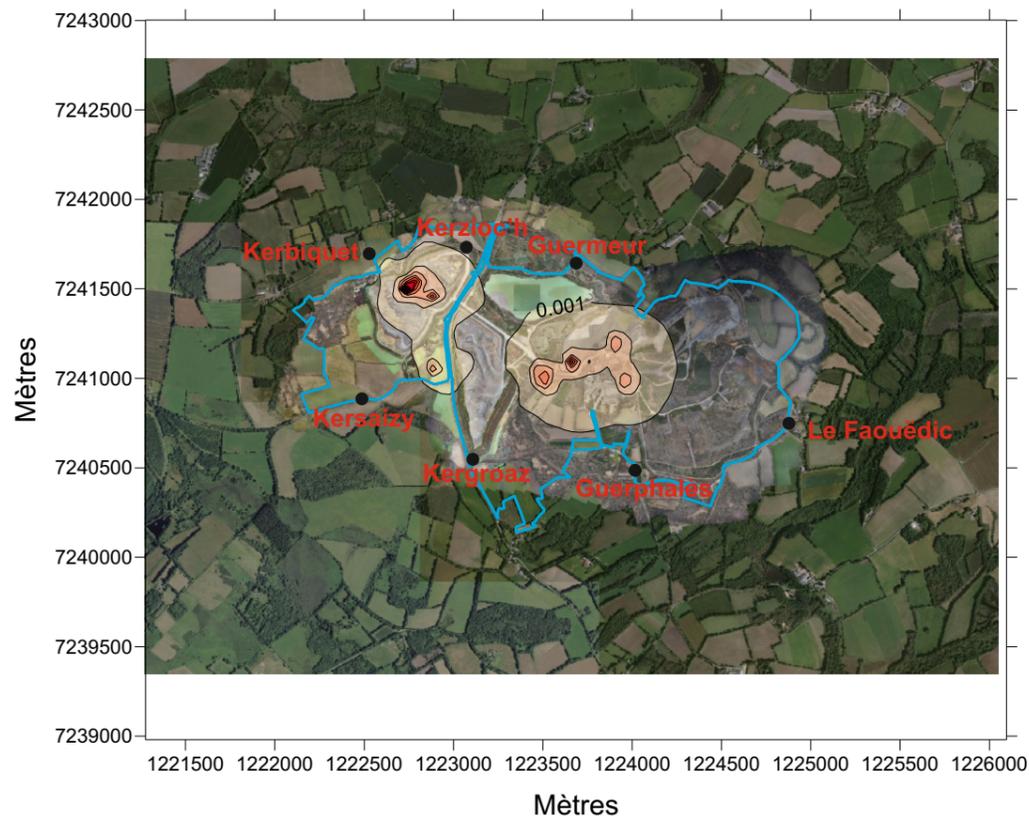
Source : GéoPlusEnvironnement (logiciel ADMS 5)

Figure 64

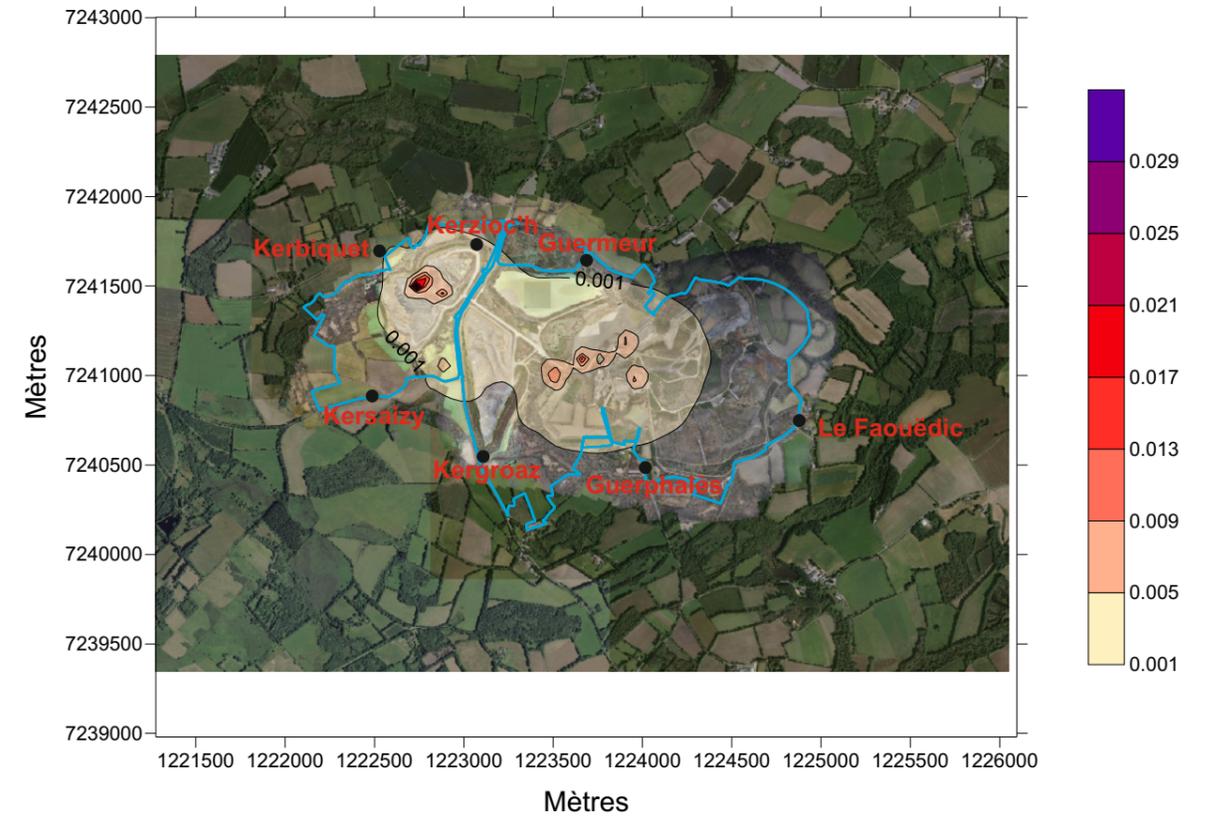
**Concentration de SO<sub>2</sub> 24hs (en ug/m<sup>3</sup>)**



**Concentration de SO<sub>2</sub> 1h (en ug/m<sup>3</sup>)**



**Concentration de CO 8hs (en ug/m<sup>3</sup>)**



**Valeur de référence pour le SO<sub>2</sub> (24h) : 20 µg/m<sup>3</sup>**  
**Valeur de référence pour le SO<sub>2</sub> (1h) : 20 µg/m<sup>3</sup>**  
**Valeur de référence pour le CO (8h) : 10 mg/m<sup>3</sup>**



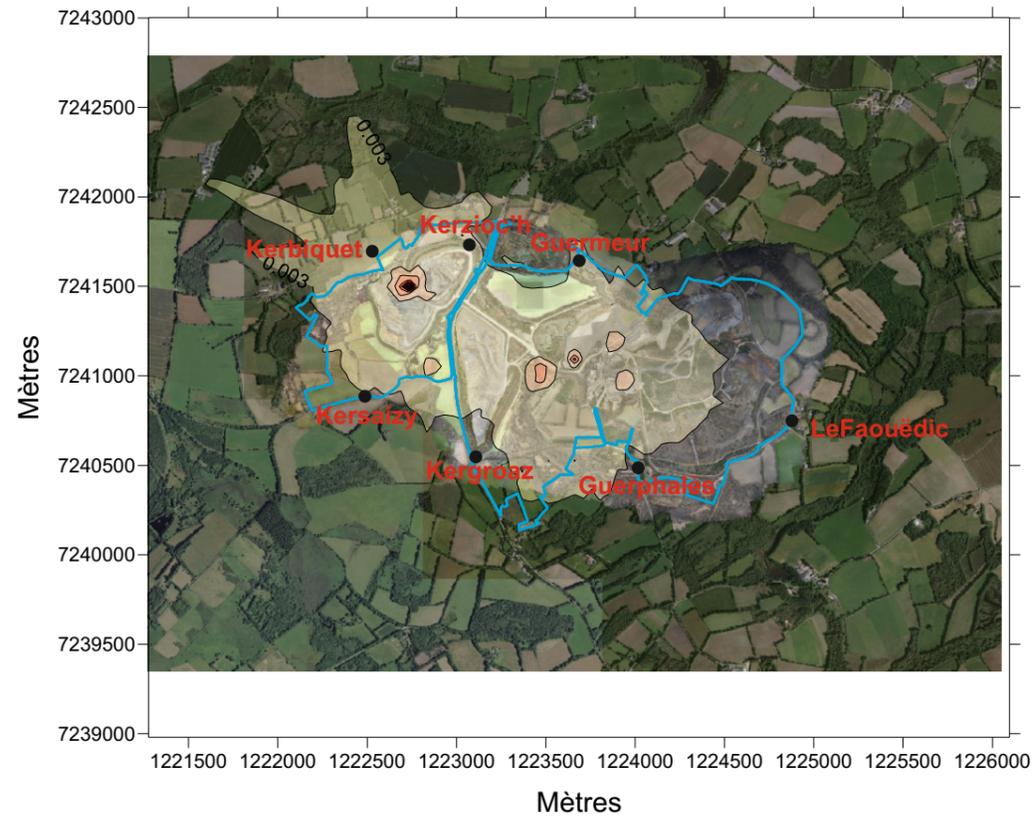
IMERYS REFRACTORY MINERALS GLOMEL - *Exploitation d'andalousite de Guerphalès (22)*  
 Demande d'Autorisation Environnementale d'exploitation de carrière - *Projet d'ouverture de la Fosse 4*  
**Etude d'Impact**

**Résultats de la modélisation aérodispersive (3/4)**

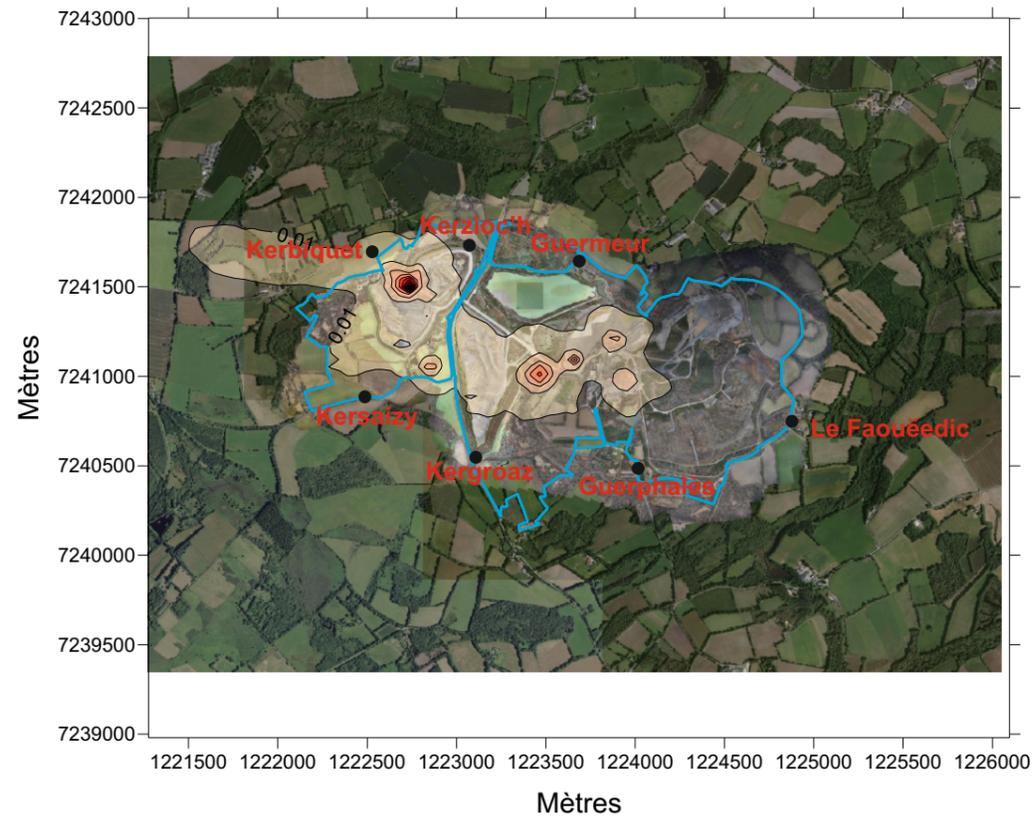
Source : GéoPlusEnvironnement (logiciel ADMS 5)

Figure 65

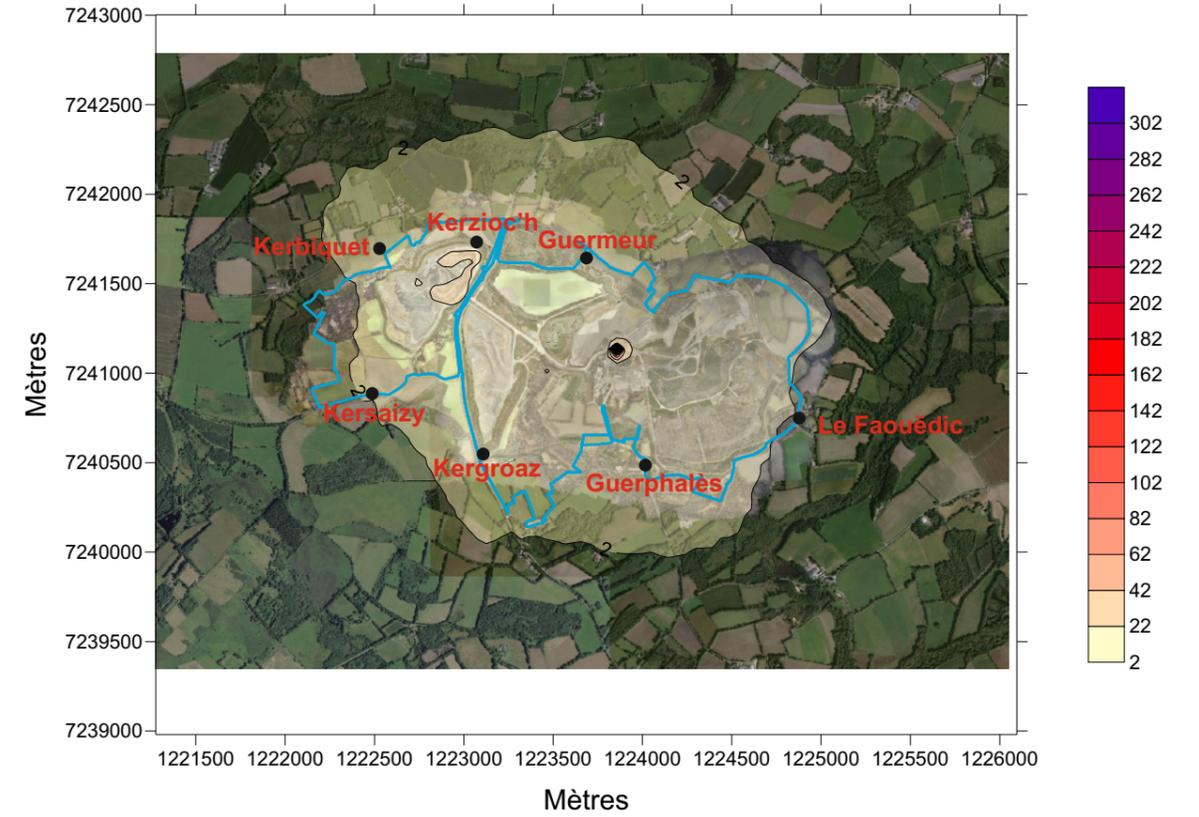
Percentile 99.18 de SO<sub>2</sub> 24hs (en ug/m<sup>3</sup>)



Percentile 99.73 de SO<sub>2</sub> 1h (en ug/m<sup>3</sup>)



Percentile 90.41 de PM10 24hs (en ug/m<sup>3</sup>)



**Valeur de référence pour le SO<sub>2</sub> (24h) : 20 µg/m<sup>3</sup>**  
**Valeur de référence pour le SO<sub>2</sub> (1h) : 20 µg/m<sup>3</sup>**  
**Valeur de référence pour les PM 10 (8h) : 11,6 µg/m<sup>3</sup>**



IMERYS REFRACTORY MINERALS GLOMEL - *Exploitation d'andalousite de Guerphalès (22)*  
 Demande d'Autorisation Environnementale d'exploitation de carrière - *Projet d'ouverture de la Fosse 4*  
**Etude d'Impact**

**Résultats de la modélisation aérodispersive (4/4)**

Source : GéoPlusEnvironnement (logiciel ADMS 5)

Figure 66

La modélisation aérodyspersive montre que pour le projet d'ouverture de la Fosse 4 :

- Les concentrations modélisées sont très inférieures aux valeurs de référence les plus restrictives au droit des cibles observées ;
- Les fortes concentrations sont localisées au niveau des zones de travail des engins (extraction, installations, verses) et des usines ;
- Les panaches de poussières et gaz de combustion concernent principalement les alentours proches mais restent très inférieurs aux seuils les plus restrictifs dans le domaine de la qualité de l'air.

Pour rappel, le risque associé aux poussières est étudié au [Chapitre 8](#) de ce Tome pour ce qui concerne les riverains.

Les poussières constitueront un **impact potentiel brut négatif, faible, direct et temporaire à court et moyen terme et nul à long terme.**

### **3.13.2.8 Impact potentiel brut à venir lié aux rejets atmosphériques de combustion (particules et gaz)**

Les engins seront les mêmes que ceux actuellement utilisés. Leur fonctionnement crée des sources de rejets atmosphériques de combustion.

La consommation future annuelle moyenne en GNR et gaz naturel du site sera identique à l'actuelle, voire inférieure avec les pistes d'optimisation envisagées pour diminuer l'empreinte carbone. Il n'y aura pas d'augmentation des rejets de combustion à l'avenir.

L'extraction (moyenne et maximale) restera la même. Aucun changement dans la méthode d'exploitation n'est prévu. Pour rappel, la DREAL des Côtes d'Armor a confirmé qu'il n'y a pas de seuil en SO<sub>2</sub> applicable pour les générateurs de chaleur direct fonctionnant au gaz naturel suite à l'évolution réglementaire de l'Arrêté Ministériel (AM) du 3 août 2018. Ainsi, **IRMG sollicite la suppression du seuil en SO<sub>2</sub> dans les paramètres de rejet dans le cadre du présent dossier.**

Il est à noter qu'IRMG reste attentif aux évolutions technologiques notamment dans le domaine des moteurs thermiques (motorisations électriques et hybrides) et des autres consommables (huiles moteur végétales), et veille à l'utilisation des dernières générations de moteurs pour le renouvellement des engins. IRMG a également mis en place sur le site un programme interne intitulé "Mining 4.0" destiné à une optimisation opérationnelle des activités, notamment à travers le suivi en temps réel des engins pour diminuer le temps de fonctionnement au ralenti.

Il s'agira donc d'un impact potentiel brut **négatif, moyen, direct et temporaire à court et moyen terme**, et qui participe, à sa mesure, à l'effet de serre. **L'impact sera nul à long terme.**

Cependant, on constate qu'à proximité de la carrière existante, il n'y a pas d'impact significatif sur les émissions de poussières (absence de dépôt visible sur les feuilles, ...).

Ce projet justifie, toutefois, des mesures préventives (Cf. [Chapitre 6](#)) et les campagnes de mesures d'empoussièrement sur les salariés continueront tout comme le suivi semestriel des retombées de poussières dans l'environnement.

Pour rappel, un bilan CO<sub>2</sub> de l'activité du site a été réalisé (Cf. [Annexe 15](#)) avec l'outil carbone et énergie pour les carrières de l'UNPG. Ce bilan est basé sur les données 2019 disponibles et montrent une émission annuelle de 33 553 t eq CO<sub>2</sub>.

A partir de ce bilan, on peut dès lors s'appuyer sur cette année de référence afin d'estimer les émissions pour le projet de Fosse 4 (avec Verse Ouest et extension du Sabès) (Cf. [Annexe 15](#)).

Pour cela, les émissions issues du site en 2019 ont été extrapolées à la fin de la phase 2 du projet d'ouverture de la fosse 4. Les nouveaux trajets sur le site et la réaffectation des terrains ont été pris en compte. Les résultats issus de l'outil Carbone de l'UNPG selon les différentes approches, en l'absence de mesure quantifiable (évolution technologique notamment) sont présentés ci-après.

❖ **Méthode 1 : Approche ISO par scope**

En fin de phase 2, avec l'approche ISO, les émissions de GES seraient de l'ordre de **33 446 t de CO<sub>2</sub> éq.**

Les émissions du site avec l'approche par scope seraient réparties de la manière suivante :

- 13 063 t de CO<sub>2</sub> éq pour le scope 1, émissions directes issues principalement de la consommation de combustible pour le site (GNR + gaz) ;
- 959 t de CO<sub>2</sub> éq pour le scope 2 net, émissions indirectes issues de la consommation électrique et réseaux de chaleur et de froid ;
- 19 424 t de CO<sub>2</sub> éq pour le scope 3 net, émissions indirectes issues de la sous-traitance, du transport de fret, du transport et des déplacements des employés, des biens consommés et des déchets produits par l'activité du site (hors ceux cités ci-dessus), etc..

❖ **Méthode 2 : Approche ADEME par périmètre**

En fin de phase 2, avec l'approche ADEME, les émissions de GES seraient de l'ordre de **32 776 t de CO<sub>2</sub> éq.**

Avec cette approche par périmètre, les émissions seraient réparties de la manière suivante :

- 13 909 t de CO<sub>2</sub> éq pour le périmètre interne, émissions issues de sources fixes (GNR + gaz) ;
- 11 163 t de CO<sub>2</sub> éq pour le périmètre intermédiaire net, émissions issues de la consommation électrique, du transport des employés et du fret de production... ;
- 7 597 t de CO<sub>2</sub> éq pour le périmètre global net, émissions issues de la sous-traitance, des biens consommés et des déchets produits par l'activité du site (hors ceux des autres périmètres ci-dessus), etc.

Globalement, les **principaux postes émetteurs sont identiques à ceux de l'année de référence (2019)**. Il s'agit des points suivants :

- La consommation de gaz au niveau des installations du site (de l'ordre de 12 000 t de CO<sub>2</sub> éq) ;
- Le fret expédition lié à la production d'andalousite, associé au transport routier et maritime à l'international (environ 9 000 t de CO<sub>2</sub> éq) ;
- L'entretien du parc matériel du site (achats/consommation de pièces, matériaux, autres consommables représentant environ 4 000 t de CO<sub>2</sub> éq) ;
- Les « immobilisations », qui concernent les émissions associées à la dégradation des terrains et infrastructures en place au droit du site (environ 3 000 t de CO<sub>2</sub> éq) ;
- La consommation de carburant sur site (environ 2 500 t de CO<sub>2</sub> éq).

L'ouverture de la Fosse 4 et de la Verse Ouest prolongeront dans la durée l'impact sur le climat que présente actuellement l'exploitation d'andalousite de Glomel.

Au vu des objectifs régionaux de réduction des émissions de GES présentés dans le bilan GES de la région Bretagne en 2018, la part de l'exploitation d'andalousite de Glomel dans les émissions de CO<sub>2</sub> éq régionales sera donc en augmentation. Ce sera également le cas en ce qui concerne les émissions nationales.

Néanmoins, la part de l'exploitation de Guerphalès en terme d'émissions de GES est négligeable au niveau régional et national et ses activités et les impacts qui en découlent ne peuvent pas être considérés comme significatifs sur les modifications climatiques.

L'andalousite de Glomel est principalement expédiée en Europe (avec 64% des ventes dont 16% en Allemagne) avec un bilan carbone bien moindre qu'un approvisionnement par un autre pays producteur qui nécessite du fret maritime (pour rappel, l'exploitation de Glomel est la seule dans l'hémisphère Nord, les 4 seules autres exploitations d'andalousite dans le monde se situant en Afrique du Sud et en Amérique du Sud).

De plus, l'andalousite présente également une empreinte carbone bien plus faible que les autres produits réfractaires pouvant la substituer comme les chamottes ou la bauxite qui sont des produits calcinés.

Ainsi, les mesures mises en place ainsi que la veille technologique opérée par IRMG permettra de faire diminuer ses émissions au cours des prochaines années (engins avec consommations plus faibles, programme « Mining 4.0 », amélioration continue pour optimisation de l'efficacité énergétique des usines...).

Les mesures sont détaillées au Chapitre 6 et font partie des piliers "Amélioration de l'efficacité énergétique" et "Innovation et R&D" de l'engagement d'Imerys sur la réduction des émissions de GES.

### 3.13.2.9 Impact brut lié aux odeurs

Selon l'article 29 de l'arrêté du 2 février 1998, « le niveau d'une odeur ou concentration d'un mélange odorant est défini conventionnellement comme étant le facteur de dilution qu'il faut appliquer à un effluent pour qu'il ne soit plus ressenti comme odorant par 50% des personnes constituant un échantillon de population ».

Le site n'est à l'origine d'aucune odeur notable, ni sur le site, ni en dehors.

Seuls, les tirs de mine provoqueront une légère odeur d'explosifs, mais entièrement circonscrite au périmètre de la carrière et très ponctuelle dans le temps. Cette odeur se dissipera en quelques minutes.

**Il s'agit donc d'un impact qui restera très faible, direct et très temporaire. À long terme, l'impact sera nul.**

## 3.14 IMPACT SONORE BRUT

### 3.14.1 Rappel de la réglementation

L'arrêté du **23 Janvier 1997** modifié, relatif à la limitation des bruits émis par les Installations Classées, impose les niveaux de bruits limite que peut émettre une Installation Classée. Cet Arrêté spécifie la notion d'**émergence** comme la différence entre les Leq(A) du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et les Leq(A) du bruit résiduel (établissement à l'arrêt).

Ce texte précise, entre autres, que :

1°) « les émissions sonores émises par l'installation ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée

Niveau de bruit ambiant	Emergence admissible (de 7h à 22h)	Emergence admissible (de 22h à 7h)
Entre 35 et 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

2°) Les **valeurs à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement** afin de s'assurer le respect de ces émergences en zones réglementées sont fixées par cet arrêté et ne peuvent excéder **70 dB(A)** pour la **période jour** et **60 dB(A)** pour la **période nuit**.

Les Zones à Emergence Réglementée (ZER) sont :

- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers (...);
- Les zones constructibles (...).

L'AP du site impose des seuils plus restrictifs (Cf. Tableau 21 p123).

Les horaires d'activité sont et seront les suivants :

		Semaine				Week-end & Jours fériés (4 équipes)		Week-end & Jours fériés (5 équipes)	
		P1	P2	P3	J	Samedi	Dimanche	Samedi	Dimanche
Usine	Horaire	5h-13h	13h-21h	21h-5h	8h-16h30	5h-17h	17h-5h	5h-17h / 17h-5h	5h-17h / 17h-5h
	Activité	Production	Production	Production	Maintenance	Production	Production	Production	Production
Carrière	Horaire	5h-13h	13h-21h		7h-15h30	7h-15h		7h-15h	7h-15h
	Activité	Roulage	Roulage		Minage Stériles	Reprise concasseur et/ou roulage		Reprise concasseur et/ou roulage	Reprise concasseur

### 3.14.2 Les sources de bruit

#### 3.14.2.1 Sources de bruit liées à l'activité du site

Les sources de bruit seront les suivantes :

- Le fonctionnement et la circulation des engins ;
- Le chargement/déchargement des matériaux ;
- Le concasseur primaire et les installations secondaires et tertiaires ;
- Le fonctionnement des usines ;
- Le pompage des eaux et les unités de traitements des eaux ;
- Etc.

L'usage de tout appareil de communication par voie acoustique (sirène, klaxons, etc.) est exceptionnel et réservé à la prévention (cri du lynx lors du recul des engins) ou au signalement d'incidents ou d'accidents graves. La sirène des tirs de mine avec la procédure d'alerte spécifique préalable au tir (1er coup de sirène de 1 min 30, 1 min 30 d'arrêt, 2ème coup de sirène de 30 s, 1 min 30 d'arrêt, tir au 3ème coup de sirène et arrêt après le départ du tir) reste une source sonore mais très ponctuelle.

#### 3.14.2.2 Sources de bruit externes au site

Rappelons que la caractérisation du niveau sonore résiduel (hors activité de la carrière) indique que l'environnement sonore du site est plutôt rural perturbé par des axes de communication (trafic routier) qui marquent fortement l'ambiance sonore du site (Cf. § 2.14).

### 3.14.3 Populations exposées

Pour rappel, l'étude de la direction des vents montre que les **vents dominants** du secteur proviennent majoritairement à hauteur de 27,5 % du **Sud-Ouest** (SSW à WSW) et à 23,3 % du **Nord-Est** (ENE à NNE). Les vents moyens les plus fréquents sont de direction principale Ouest à Sud-Ouest, portant vers les habitations du lieu-dit situé au Nord-Est (Guermeur). Une autre direction, d'une certaine importance également, se dessine de direction Nord-Est, portant vers les habitations du lieu-dit situé au Sud-Ouest (Kersaisy).

### 3.14.4 **Impact sonore potentiel brut**

#### **3.14.4.1 Impact potentiel brut actuel**

L'impact brut des émissions sonores est déterminé à partir des **niveaux d'émergence sonore** calculés en Zone à Emergence Réglementée (ZER) et en limite de site. Ces émergences correspondent à la différence entre le niveau de bruit résiduel (carrière à l'arrêt) et le niveau de bruit ambiant (carrière en activité).

Les dernières mesures de bruit ambiant et résiduel ont été réalisées en juillet et août 2020. Le rapport est donné en Annexe 10.

Les conditions météorologiques lors des mesures sont indiquées dans le Tableau 22 au § 2.14.5.

Le jour des mesures, la production était représentative d'une activité normale du site.

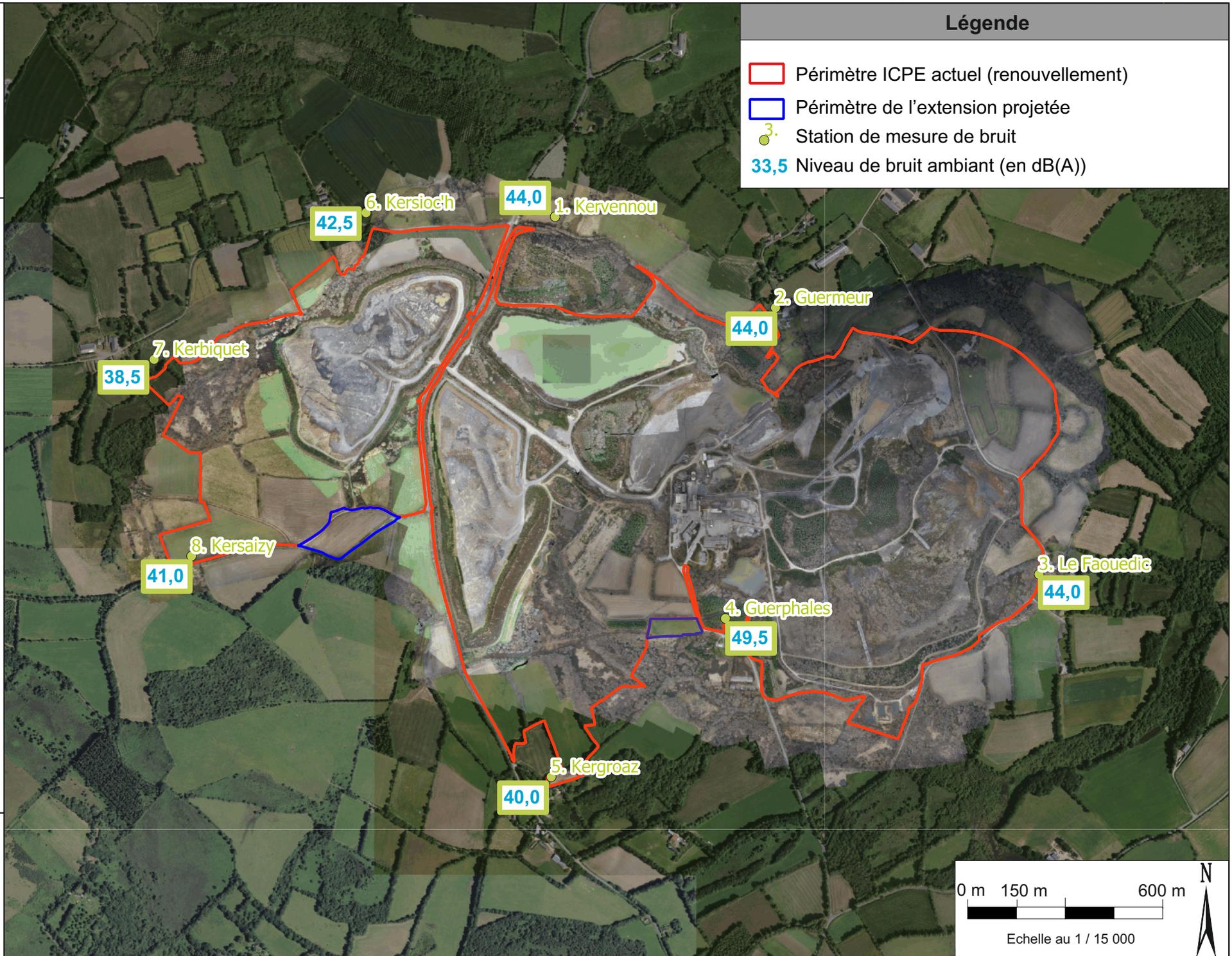
Les résultats de cette campagne sont synthétisés dans les tableaux et figures en pages suivantes. Les résultats complets (détails sur la mesure et spectre) sont fournis dans le rapport du suivi bruit.

Aucune non-conformité n'a été mise en évidence lors des dernières campagnes de mesures de bruit.

**L'impact sonore brut actuel du site est donc considéré comme faible à moyen et conforme à la réglementation.**

**Légende**

- Périmètre ICPE actuel (renouvellement)
- Périmètre de l'extension projetée
- 3. Station de mesure de bruit
- 33,5** Niveau de bruit ambiant (en dB(A))



**IMERYS REFRACTORY MINERALS GLOMEL - Exploitation d'andalousite de Guerphales (22)**  
Demande d'Autorisation Environnementale d'exploitation de carrière - Projet d'ouverture de la Fosse 4

**Etude d'Impact**

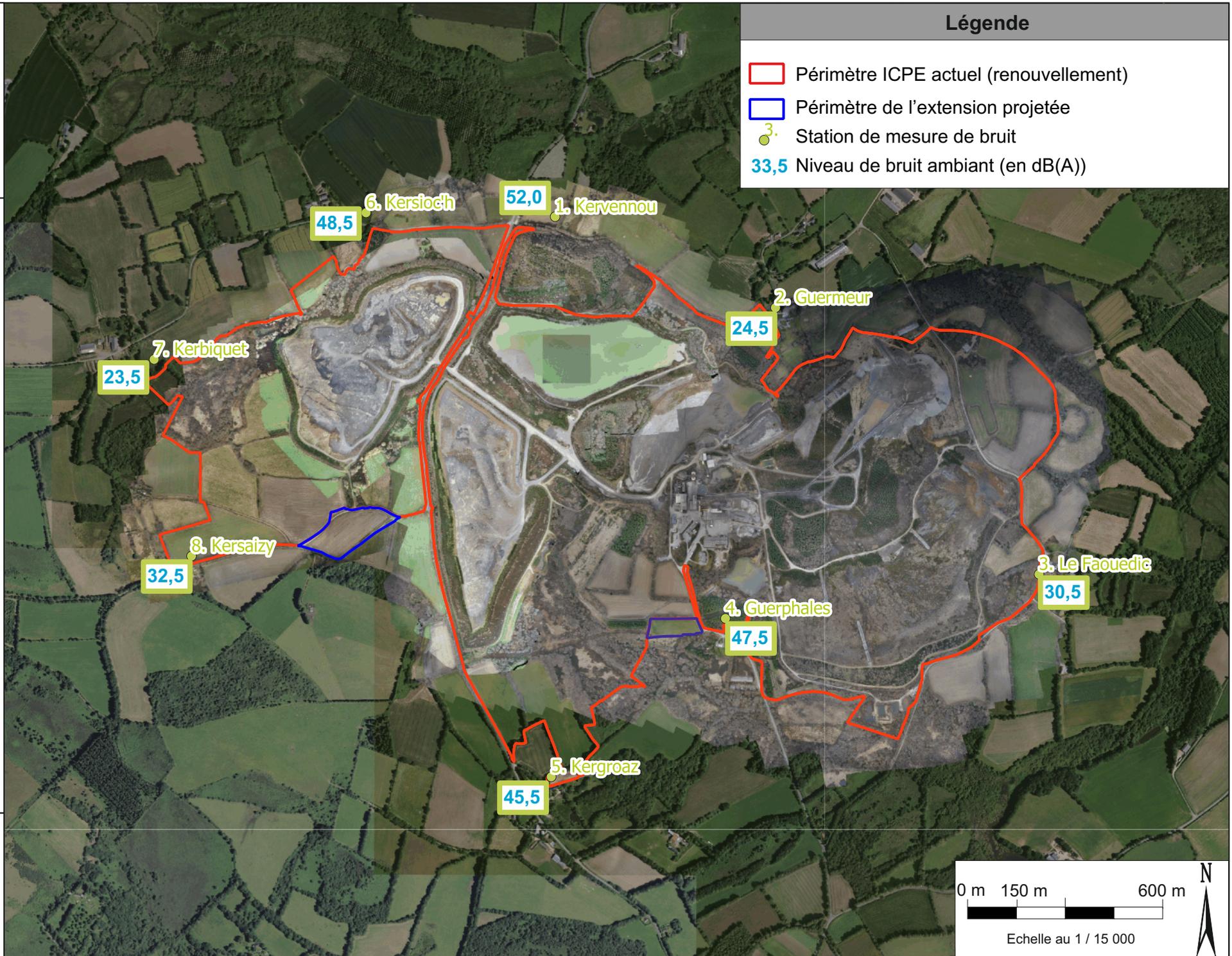
**Impact sonore actuel en période diurne en limite de site**

Sources : IRMG, SOCOTEC (2020)

Figure 67

**Légende**

- Périmètre ICPE actuel (renouvellement)
- Périmètre de l'extension projetée
- 3 Station de mesure de bruit
- 33,5** Niveau de bruit ambiant (en dB(A))



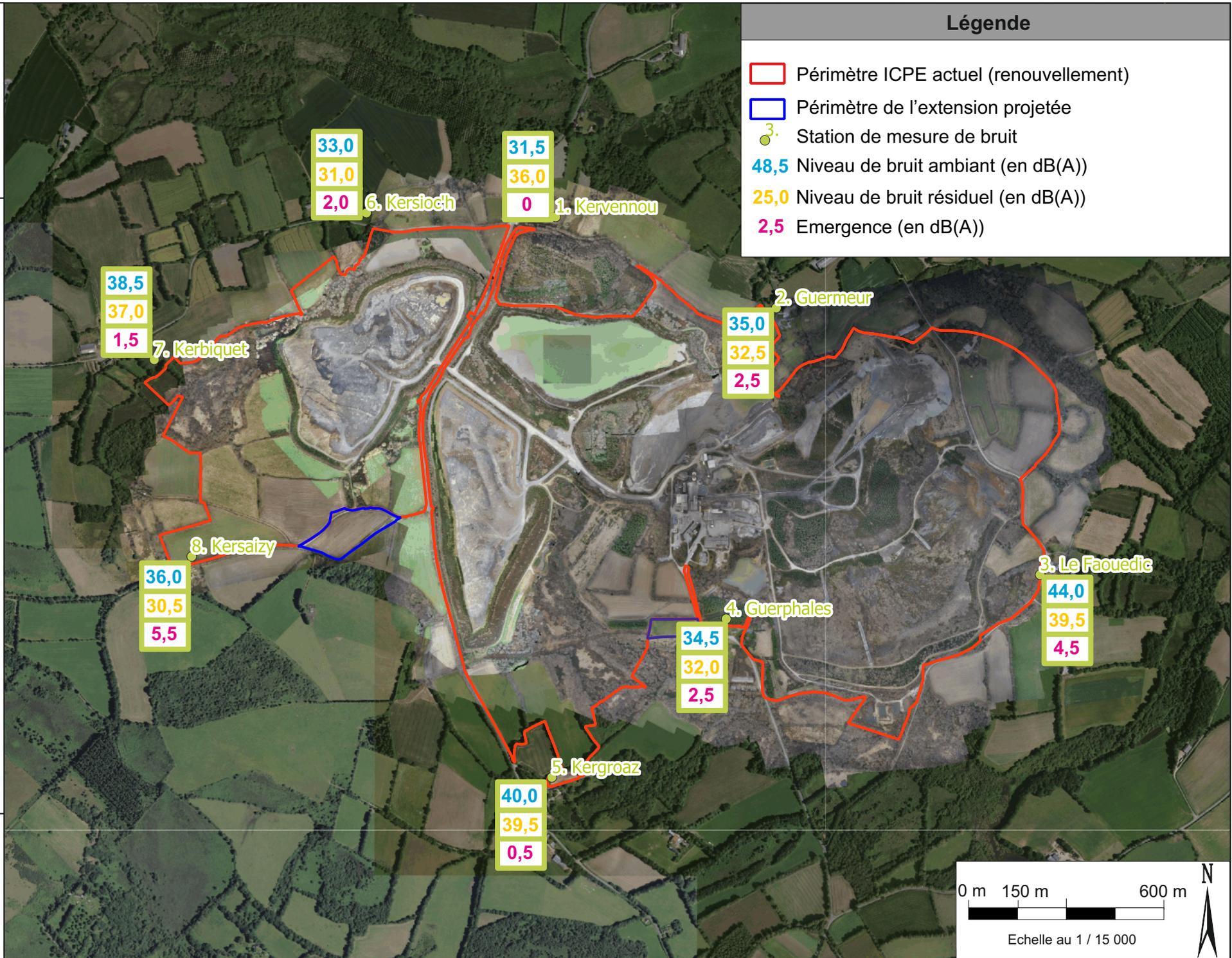
**IMERYS REFRACTORRY MINERALS GLOMEL - Exploitation d'andalousite de Guerphales (22)**  
Demande d'Autorisation Environnementale d'exploitation de carrière - Projet d'ouverture de la Fosse 4

**Etude d'Impact**

**Impact sonore actuel en période nocturne en limite de site**

Sources : IRMG, SOCOTEC (2020)

Figure 68



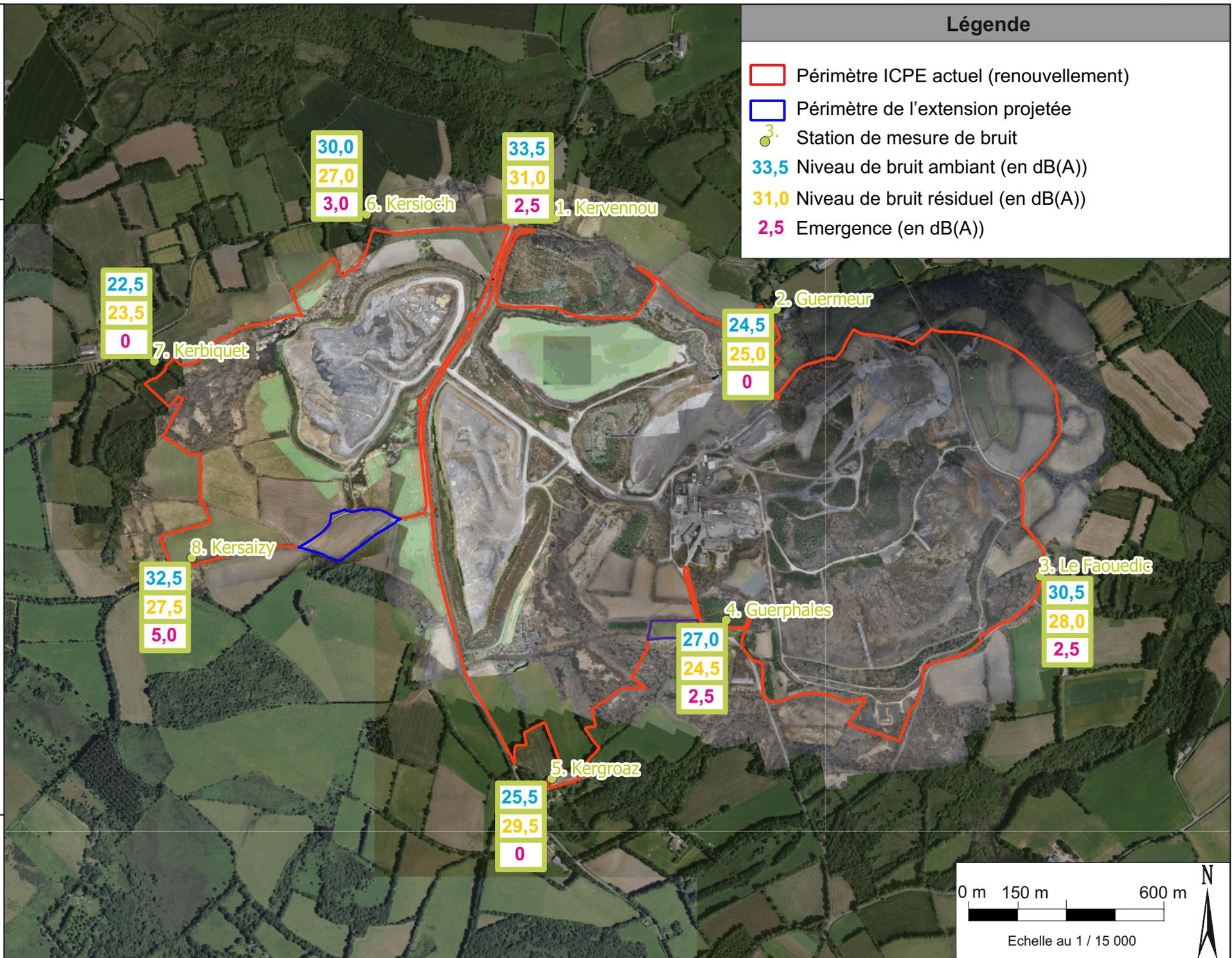


Tableau 33 : Résultats des mesures de bruit en limite de site en période diurne

Stations	Conditions de mesure (activité/arrêt)	Heure du début de la mesure	Niveau sonore en dB(A)		Ambiance sonore	Influence des conditions météorologiques sur le niveau sonore des bruits liés au site	Valeur maximale autorisée en dB(A)	Conformité
			LAeq	L50				
L1 : Kervennou	Activité	14:21	<u>44,0</u>	31,5	Installations et engins peu perceptibles, bruits de la nature (avifaune), route moyennement passante.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore lié au site	65	OUI
L2 : Guermeur	Activité	13:32	<u>44,0</u>	35	Installations et engins perceptibles, route très peu passante, bruits de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore lié au site	46	OUI
L3 : Le Faouedic	Activité	14:46	<u>44,0</u>	36	Installations et engins perceptibles, route peu passante, bruits de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore lié au site	53	OUI
L4 : Guerphalès	Activité	15:56	<u>49,5</u>	34,5	Niveau sonore dominé par les installations et engins de la carrière (dont camions). Bruits de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore lié au site	61,5	OUI
L5 : Kergroaz	Activité	16:02	<u>40,0</u>	37	Installations et engins perceptibles, bruits intermittents de la circulation, bruit de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore lié au site	65	OUI
L6 : Kersioc'h	Activité	14:12	<u>42,5</u>	33	Installations et engins légèrement perceptibles, route peu passante à proximité, bruits de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore lié au site	65	OUI
L7 : Kerbiquet	Activité	14:02	<u>38,5</u>	31,5	Installations et engins très légèrement perceptibles. Bruits de la circulation (peu dense) et de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore lié au site	65	OUI
L8 : Kersaizy	Activité	16:39	<u>41,0</u>	36	Installations et engins perceptibles. Bruits de travaux agricoles (champs voisin), de l'avifaune, et de la circulation (peu dense).	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore lié au site	65	OUI

\* : Conformément aux normes précitées les valeurs de LAeq et de L50 ont été arrondies au 0,5 dB(A) le plus proche.

Source : Socotec, 2020

Tableau 34 : Résultats des mesures de bruit en limite de site en période nocturne

Stations	Conditions de mesure (activité/arrêt)	Heure du début de la mesure	Niveau sonore en dB(A)		Ambiance sonore	Influence des conditions météorologiques sur le niveau sonore des bruits liés au site	Valeur maximale autorisée en dB(A)	Conformité
			LAeq	L50				
L1 : Kervenou	Activité	22:19	52	33,5	Installations légèrement perceptibles au loin. Milieu rural très calme. Quelques passages de voitures à proximité du sonomètre.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore lié au site	55	OUI
L2 : Guermeur	Activité	22:29	24,5	23,5	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore lié au site	35	OUI
L3 : Le Faouedic	Activité	23:41	30,5	30	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore lié au site	35	OUI
L4 : Guerphalès	Activité	23:26	47,5	27	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore lié au site	53,5	OUI
L5 : Kergroaz	Activité	22:30	45,5	25,5	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore lié au site	55	OUI
L6 : Kersioc'h	Activité	22:08	48,5	30	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore lié au site	55	OUI
L7 : Kerbiquet	Activité	22:01	23,5	22,5	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore lié au site	55	OUI
L8 : Kersaizy	Activité	23:37	32,5	32	Installations très légèrement perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore lié au site	55	OUI

\* : Conformément aux normes précitées les valeurs de LAeq et de L50 ont été arrondies au 0,5 dB(A) le plus proche.

Source : Socotec, 2020

Tableau 35 : Résultats des mesures de bruit en zones à Emergence Réglementée en période diurne

Station	Condition de mesure (activité/arrêt)	Heure du début de la mesure	Niveau sonore en dB(A)		Ambiance sonore	Influence des conditions météorologiques sur le niveau sonore des bruits liés au site	Valeur de l'émergence mesurée en dB(A)	Valeur de l'émergence admise en dB(A)	Conformité
			LAeq	L50					
ZER1 : Kervennou	Activité	14:21	44,0	<u>31,5</u>	Installations et engins peu perceptibles, bruits de la nature (avifaune), route moyennement passante.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore.	<1	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	15:17	48,5	<u>36,0</u>	Bruits de nature (avifaune), route moyennement passante, travaux agricole (tracteur).				
ZER2 : Guermeur	Activité	13:32	44,0	<u>35,0</u>	Installations et engins perceptibles, route très peu passante, bruits de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore	2,5	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	14:57	44,5	<u>32,5</u>	Route très peu passante, bruits de l'avifaune, bruits des riverains (tondeuse notamment).				
ZER3 : Le Faouedic	Activité	14:46	<u>44,0</u>	36,0	Installations et engins perceptibles, route peu passante, bruits de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore	4,5	6	OUI
	Arrêt	17:00	<u>39,5</u>	35,0	Route très peu passante, bruits de l'avifaune.				
ZER4 : Guerphalès	Activité	15:56	49,5	<u>34,5</u>	Niveau sonore dominé par les installations et engins de la carrière (dont camions). Bruits de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore	2,5	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	16:28	48,5	<u>32,0</u>	Bruits de l'avifaune et de la circulation.				
ZER5 : Kergroaz	Activité	16:02	<u>40,0</u>	37,0	Installations et engins perceptibles, bruits intermittents de la circulation, bruit de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore	0,5	6	OUI
	Arrêt	16:43	<u>39,5</u>	34,5	Route moyennement passante à 150m, bruits de l'avifaune.				
ZER6 : Kersioc'h	Activité	14:12	42,5	<u>33,0</u>	Installations et engins légèrement perceptibles, route peu passante à proximité, bruits de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore	2	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	15:39	42,0	<u>31,0</u>	Route peu passante à proximité, bruits de l'avifaune.				
ZER7 : Kerbiquet	Activité	14:02	<u>38,5</u>	31,5	Installations et engins très légèrement perceptibles. Bruits de la circulation (peu dense) et de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore	1,5	6	OUI
	Arrêt	15:31	<u>37,0</u>	33,5	Niveau sonore dominé par l'avifaune. Très peu de circulation.				
ZER8 : Kersaizy	Activité	16:39	41,0	<u>36,0</u>	Installations et engins perceptibles. Bruits de travaux agricoles (champs voisin), de l'avifaune, et de la circulation (peu dense).	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore	5,5	6	OUI
	Arrêt	16:36	38,5	<u>30,5</u>	Niveau sonore dominé par l'avifaune, l'activité agricole et dans une faible mesure par la circulation.				

\* : Conformément aux normes précitées les valeurs de LAeq et de L50 ont été arrondies au 0,5 dB(A) le plus proche.

Source : Socotec, 2020

Tableau 36 : Résultats des mesures de bruit en zones à Emergence Réglementée en période nocturne

Station	Condition de mesure (activité/arrêt)	Heure du début de la mesure	Niveau sonore en dB(A)		Ambiance sonore	Influence des conditions météorologiques sur le niveau sonore des bruits liés au site	Valeur de l'émergence mesurée en dB(A)	Valeur de l'émergence admise en dB(A)	Conformité
			LAeq	L50					
ZER1 : Kervennou	Activité	22:19	52,0	<b>33,5</b>	Installations légèrement perceptibles au loin. Milieu rural très calme. Quelques passages de voitures à proximité du sonomètre.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore.	2,5	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	21:52	48,0	<b>31,0</b>					
ZER2 : Guermeur	Activité	22:29	<b>24,5</b>	23,5	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore	<1	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	21:58	<b>25,0</b>	23,0	Milieu rural très calme.				
ZER3 : Le Faouedic	Activité	23:41	<b>30,5</b>	30,0	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore	2,5	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	23:22	<b>28,0</b>	28,0	Milieu rural très calme.				
ZER4 : Guerphalès	Activité	23:26	47,5	<b>27,0</b>	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore	2,5	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	22:56	35,0	<b>24,5</b>	Milieu rural très calme.				
ZER5 : Kergroaz	Activité	22:30	45,5	<b>25,5</b>	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore	<1	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	23:11	44,5	<b>29,5</b>	Milieu rural très calme.				
ZER6 : Kersioc'h	Activité	22:08	48,5	<b>30,0</b>	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore	3	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	22:05	45,5	<b>27,0</b>	Milieu rural très calme.				
ZER7 : Kerbiquet	Activité	22:01	23,5	<b>22,5</b>	Installations non perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore	<1	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	22:03	35,5	<b>23,5</b>	Milieu rural très calme.				
ZER8 : Kersaizy	Activité	23:37	<b>32,5</b>	32,0	Installations très légèrement perceptibles. Milieu rural très calme.	U3T5 : Etat météorologique conduisant à un renforcement du niveau sonore	5	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	23:09	<b>27,5</b>	26,5	Milieu rural très calme.				

\* : Conformément aux normes précitées les valeurs de LAeq et de L50 ont été arrondies au 0,5 dB(A) le plus proche.

Source : Socotec, 2020

Rappelons que, pour les ZER, lorsque la différence entre le Leq(A) et le L50 est supérieure à 5 dB(A), on peut utiliser comme indicateur d'émergence la différence entre les L50 calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

### 3.14.4.2 Impact potentiel brut à venir

A partir des résultats de la campagne de mesures de bruit résiduel et ambiant et **d'une modélisation** adaptée pour déterminer la propagation du bruit, une estimation des nuisances sonores à venir a été réalisée. **Cette modélisation prend aussi bien en compte le projet de Fosse 4 que les installations existantes (usines, unité de traitement des eaux, ...) et la circulation des véhicules et engins sur le site.**

L'impact sonore a été calculé de manière théorique à l'aide d'une **modélisation 3D** par le logiciel de simulation de propagation du bruit : **CadnaA** (distribué par le spécialiste français de l'acoustique : ACOEM) qui permet d'estimer la propagation dans l'espace (à partir de la modélisation en 3D du projet d'exploitation) du bruit émis par la carrière.

#### ❖ La modélisation

Une modélisation en phase 2 a été réalisée afin de représenter la situation la plus critique au cours de l'exploitation par rapport aux habitations les plus proches (lieu-dit Guerphalès). A noter que la topographie du site (verses, merlons, hauteurs des infrastructures, ...) (Cf. § 3.8.2) est prise en compte dans cette modélisation.

Dans une approche sécuritaire, mais pénalisante pour l'exploitant, les modélisations tiennent compte d'une exploitation complète du site avec l'ensemble des opérations en co-activité : décapage, réaménagement coordonné, extraction, fonctionnement des usines, évacuation des produits finis, etc. même si toutes les activités n'opéreront, en réalité, pas de manière simultanée.

Divers paramètres interviennent dans la modélisation CadnaA, dont notamment le type de source considérée (ponctuelle ou linéique), les niveaux sonores de ces différentes sources, la rugosité du sol, la topographie de la zone étudiée, etc.

Ainsi, les principales hypothèses retenues pour ces modélisations sont les suivantes :

- Sources de bruit ponctuelles :
  - Puissance acoustique de la pelle : 101 dB(A) ;
  - Puissance acoustique du bulldozer : 96 dB(A) ;
  - Puissance acoustique du chargeur : 92 dB(A) ;
  - Puissance acoustique des pompes : 60 dB(A).
- Sources de bruit linéiques en condition nominale :
  - Puissance acoustique des bandes transporteuses : 55 dB(A) ;
  - Puissance acoustique des dumpers : 93,1 dB(A).
- Absorption du sol et réflexion sur les parois :
  - Surface en eau : 0 ;
  - Bois : 8 ;
  - Bâti : 4.

Les données concernant les bruits émis par les différentes sources considérées émanent du rapport *Constat, réduction et prévision du bruit autour des installations d'élaboration des granulats et des carrières* de V. ZOUBOFF (1987), ainsi que d'estimations établies par GéoPlusEnvironnement, à partir de son expérience (via différentes études et campagnes de mesures établies dans le cadre de suivis de carrières) et de mesures sur place.

De même, la formule de ZOUBOFF permettant de sommer différentes sources de bruit en un même point a été utilisée pour déterminer le bruit ambiant à venir. Le bruit ambiant à venir se décompose en deux parties : le bruit résiduel (hors activité), et le bruit généré par la poursuite de l'activité (modélisé par CadnaA). Les mesures hors activité réalisées lors de la campagne diurne représentent le bruit résiduel.

La formule utilisée est alors la suivante :

$$\text{Leq Ambient} = 10 \text{ Log } (10^{(\text{niveau résiduel}/10)} + 10^{(\text{niveau CadnaA}/10)})$$

❖ **Résultat de la modélisation en période diurne**

Les résultats de cette modélisation sont présentés dans le Tableau 37 et sur la Figure 71 illustrant la propagation dans l'espace du bruit généré par le projet d'ouverture de la Fosse 4 et d'extension de la verse Ouest.

**Tableau 37 : Résultats de la modélisation de propagation dans l'espace du bruit généré par le projet en phase 2 en période diurne**

Station	Emplacement	Type de station	Niveau sonore résiduel diurne Leq(A) dB(A)	Bruit lié à l'activité évalué par CadnaA en dB(A)	Niveau sonore ambiant à venir estimé en dB(A)	Valeur limite en dB(A)	Emergence à venir en dB(A)	Conformité réglementaire
1	Kervennou	ZER et Limite de site	48,5	20	48,5	65	0,0	✓
2	Guermeur	ZER et Limite de site	44,5	38,3	45,4	46	0,9	✓
3	Le Faouedic	ZER et Limite de site	39,5	31,7	40,2	53	0,7	✓
4	Guerphalès	ZER et Limite de site	48,5	42	49,4	61,5	0,9	✓
5	Kergroaz	ZER et Limite de site	39,5	22,9	39,6	65	0,1	✓
6	Kerzioc'h	ZER et Limite de site	42,0	26,8	42,1	65	0,1	✓
7	Kerbiquet	ZER et Limite de site	37,0	25	37,3	65	0,3	✓
8	Kersaizy	ZER et Limite de site	38,5	23,7	38,6	65	0,1	✓

**Dans cette configuration, les émergences calculées au niveau des zones à émergence réglementée les plus proches sont inférieures à la valeur limite d'émergence de 5 ou 6 dB(A) donnée dans la réglementation (Arrêté du 23 janvier 1997 relatif aux Installations Classés pour la Protection de l'Environnement).**

**Pour les niveaux ambiants au dessous de 35 dB (A), la réglementation ne donne pas de valeur d'émergence à respecter.**

Concernant, les niveaux ambiants estimés en limite de site, ils sont toujours inférieurs aux valeurs seuils fixés par l'AP du site.

**L'impact sonore potentiel brut à venir du site en période diurne est donc négatif, faible, direct et temporaire, à court et moyen terme. A long terme, il sera nul.**