

- Périmètre ICPE sollicité en renouvellement
- Périmètre ICPE sollicité en extension
- Zone humide
- Zone humide existante en gestion concertée (Kerzioc'h)
- Zone humide proposée pour gestion concertée (Kerroué / Sabès / Kerjean)
- Zone ORE
- Cadastre
- Topographie en fin de phase 4
- Courbes maitresse (10m)
- Courbes intermédiaire (1m)



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

Etude d'impact

Localisation des zones d'obligations Réelles Environnementales (ORE) et des zones humides proposées en la gestion concertée
 Sources : GEO+, IMERYS, SAGE et ExCO

Figure 85

6.7.5 Mesures de suivi

BIO-SE1 : Amphibiens :

Suivi au niveau des mares de Moustrougant Bihan et aux niveaux des bassins terminaux 2 à 4 (suite à la mise à jour du circuit de traitement des eaux) grâce à plusieurs campagnes de terrain durant la période de reproduction. Fréquence : tous les 2 ans durant la phase 1 (années 1, 3 et 5) puis après 10, 15, 20 et 25 ans. Rédaction d'un compte-rendu, assorti si besoin de conseils ou recommandations.

BIO-SE2 : Oiseaux :

- **BIO-SE2-1** : Suivi au niveau des Fosses 2 et 3 durant les premières phases d'exploitation puis Fosse 3 et Fosse 4 à terme, centré sur le grand corbeau et le faucon pèlerin durant la période de nidification. Fréquence : tous les 2 ans (2 campagnes) durant les phases d'exploitation et de remise en état. Rédaction d'un compte-rendu, assorti si besoin de conseils ou recommandations.
- **BIO-SE2-2** : Suivi global des oiseaux nicheurs grâce à des IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) répartis dans le site et incluant bien les vallons de Kerzioc'h et de Kerroué. Fréquence : tous les 2 ans (2 campagnes) durant la phase 1 (années 1, 3 et 5) puis après 10, 15, 20 et 25 ans. Rédaction d'un compte-rendu, assorti si besoin de conseils ou recommandations.

BIO-SE3 : Reptiles :

Suivi sur plusieurs parcours-types correspondant au couloir entre les secteurs néo-naturels du Sabès et de l'ancienne digue, au couloir Sud-Est de la verse de Kerroué ainsi que l'amont du vallon de Kerroué et la frange du vallon de Kerzioc'h. La pose de quelques plaques à reptiles le long des parcours est un moyen de renforcer la pression de prospections. Le parcours est à effectuer au printemps et en fin d'été en privilégiant des conditions météorologiques favorables. Fréquence : tous les 2 ans durant la phase 1 (années 1, 3 et 5) puis après 10, 15, 20 et 25 ans. Rédaction d'un compte-rendu, assorti si besoin de conseils ou recommandations.

BIO-SE4 : Insectes :

Suivi du vallon de Kerroué et du vallon de Kerzioc'h incluant les mares de Moustrougant Bihan notamment des milieux humides ouverts telles que les prairies et les landes à molinie (lépidoptère, orthoptères, odonates). Fréquence : tous les 2 ans durant la phase 1 (années 1, 3 et 5) puis après 10, 15, 20 et 25 ans. Rédaction d'un compte-rendu, assorti si besoin de conseils ou recommandations.

BIO-SE5 : Flore :

Suivi des stations des 5 espèces patrimoniales (les 2 protégées : le flûteau nageant et le droséra à feuilles rondes ainsi que la narthécie des marais, la grassette du Portugal et le trèfle d'eau) : Evaluation de l'évolution de la superficie ou du nombre de pieds et du succès de la floraison. Fréquence : tous les 2 ans durant la phase 1 (années 1, 3 et 5) puis après 10, 15, 20 et 25 ans. Rédaction d'un compte-rendu, assorti si besoin de conseils ou recommandations.

BIO-SE6 : Gestion écologique du vallon de Kerzioc'h :

- **BIO-SE6-1** : Suivi des interventions : suivi administratif et financier avec registre consignait la nature, la date, le lieu, l'ampleur et l'opérateur pour un compte-rendu annuel,
- **BIO-SE6-2** : Suivi de la végétation : évolution typologique (CORINE Biotopes, EUNIS et le cas échéant UE) et surfacique (cartographie) des habitats sous l'effet de la gestion. Fréquence : tous les 3 ans durant les phases d'exploitation et de remise en état. Rédaction d'un compte-rendu illustré et commenté.

BIO-SE7 : Gestion écologique du vallon de Kerroué :

- **BIO-SE7-1** : Suivi des interventions : suivi administratif et financier avec registre consignait la nature, la date, le lieu, l'ampleur et l'opérateur pour un compte-rendu annuel,
- **BIO-SE7-2** : Suivi de la végétation : évolution typologique (CORINE Biotopes, EUNIS et le cas échéant UE) et surfacique (cartographie) des habitats sous l'effet de la gestion. Fréquence : tous les 3 ans durant les phases d'exploitation et de remise en état. Rédaction d'un compte-rendu illustré et commenté.

BIO-SE8 : Replantation compensatoire de haies :

Suivi administratif et financier avec registre consignnant la date, le lieu, l'ampleur, les essences utilisées et l'opérateur pour un compte-rendu uniquement le temps de réaliser la mesure (prévue en phase 1).
 BIO-SE9 : Replantation compensatoire de bois :
 Suivi administratif et financier avec registre consignnant la date, le lieu, l'ampleur, les essences utilisées et l'opérateur pour un compte-rendu uniquement le temps de réaliser la mesure (prévue durant la phase 1).

Tableau 50 : Tableau d'évaluation du bilan écologique final issu de la séquence ERCA

Types ou groupes biologiques	Impacts résiduels après mesures ER	Mesures CA	Bilan écologique final	Suivi Ecologique (SE)
Habitats / TVB	F4 : localement VO : à	F4 : BIO-C1 : Replantation ou renforcement de haies BIO-C2 : Replantation de bois VO : BIO-C1 : Replantation ou renforcement de haies	F4 : en fonctionnalités VO : en fonctionnalités	BIO-SE8 : haies BIO-SE9 : bois BIO-SE6 : gestion Kerzioc'h BIO-SE7 : gestion Kerroué
Zones humides	F4 : VO :	Mesures transversales A1 (vallon de Kerzioc'h) et A2 (vallon de Kerroué)	F4 et VO : en fonctionnalités	
Flore	F4 : VO : Global : de Kerzioc'h) et BIO-A2 (vallon de Kerroué)	Mesures transversales BIO-A1 (vallon de Kerroué)	F4 et VO : en fonctionnalités et populations espèces patrimoniales	SES: flore patrimoniale
Oiseaux	F4 : VO : Fosses : à	F4 : BIO-C1 : Replantation ou renforcement de haies BIO-C2 : Replantation de bois VO : BIO-C1 : Replantation ou renforcement de haies	F4 et VO : en fonctionnalités et populations espèces patrimoniales de milieux humides ouverts	BIO-SE2-2 : oiseaux nicheurs (suivi global) BIO-SE2-1 : grand corbeau et fauconpèlerin (fosses)
Mammifères non chiroptères	F4 : VO : Vallon de Kerzioc'h :	Mesures transversales BIO-A1 (vallon de Kerroué)	F4 et VO : à en fonctionnalités et populations espèces patrimoniales de milieux aquatiques	

Types ou groupes biologiques	Impacts résiduels après mesures ER	Mesures CA	Bilan écologique final	Suivi Ecologique (SE)
Mammifères chiroptères	F4 :  VO : 	F4 : BIO-C1 : Replantation ou renforcement de haies BIO-C2 : Replantation de bois VO : BIO-C1 : Replantation ou renforcement de haies Kerzioc'h : BIO-A4 : Mise en place de gîtes à chiroptères Mesures transversales BIO-A1 (vallon de Kerzioc'h) et BIO-A2 (vallon de Kerroué)	F4 :  VO :   en habitat (gîte) et fonctionnalités	
Amphibiens	F4 et VO :  Bassins terminaux :  à  Mare compensatoire : 	Mare compensatoire : BIO-A3 : Amélioration du fonctionnement des mares Mesures transversales BIO-A1 (vallon de Kerzioc'h) et BIO-A2 (vallon de Kerroué)	F4 et VO :  Bassins terminaux :  Mare compensatoire :  en fonctionnalités	BIO-SE1 pour les mares de Moustrougant Bihan et les bassins
Reptiles	F4 et VO : 	F4 : BIO-C1 : Replantation ou renforcement de haies BIO-C2 : Replantation de bois VO : BIO-C1 : Replantation ou renforcement de haies Mesures transversales BIO-A1 (vallon de Kerzioc'h) et BIO-A2 (vallon de Kerroué)	F4 et VO :   à  en fonctionnalités	BIO-SE3 avec plusieurs parcours (Sabès/ancienne digue, vallons de Kerzioc'h et amont de Kerroué)
Insectes	F4 et VO : 	Mesures transversales BIO-A1 (vallon de Kerzioc'h) et BIO-A2 (vallon de Kerroué)	F4 et VO :   à  en fonctionnalités et population des espèces patrimoniales de milieux humides ouverts	BIO-SE4 : lépidoptères, orthoptères, odonates (vallons Kerroué, Kerzioc'h et mares de Moustrougant Bihan)
Mollusques terrestres (escargot de Quimper)	F4 et VO : 	Mesures transversales BIO-A1 (vallon de Kerzioc'h) et BIO-A2 (vallon de Kerroué)	F4 et VO : 	
Milieux aquatiques	Mare compensatoire :  Bassins et plans d'eau :  à 	Mare compensatoire : BIO-A3 : Amélioration du fonctionnement des mares	F4 et VO :  Bassins terminaux :  Mare compensatoire : 	

La **Figure 86** présente la cartographie des mesures écologiques de compensation et d'accompagnement qui seront mises en place. La **Figure 87** présente la cartographie des suivis écologiques qui seront mis en place.

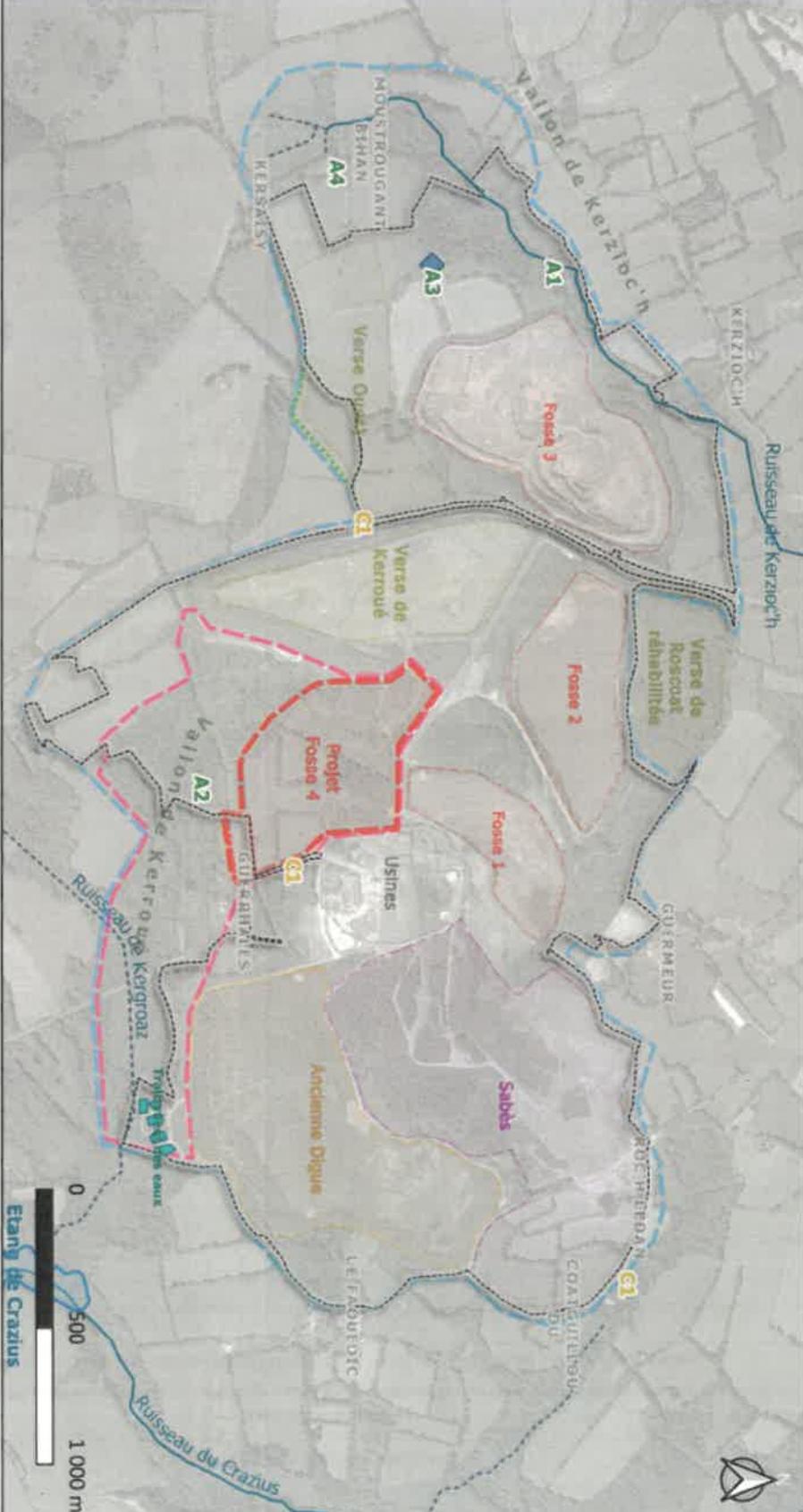
Il est également important de préciser que l'ensemble du périmètre du site est clôturé ou ceinturé de merlons végétalisés suffisamment efficace pour faire office de clôture. Ainsi la perméabilité à la petite faune n'est pas remise en cause.

© Géoportail2020 - Création : ExCo Environnement - Février 2021



Localisation des mesures de Compensation et d'Accompagnement

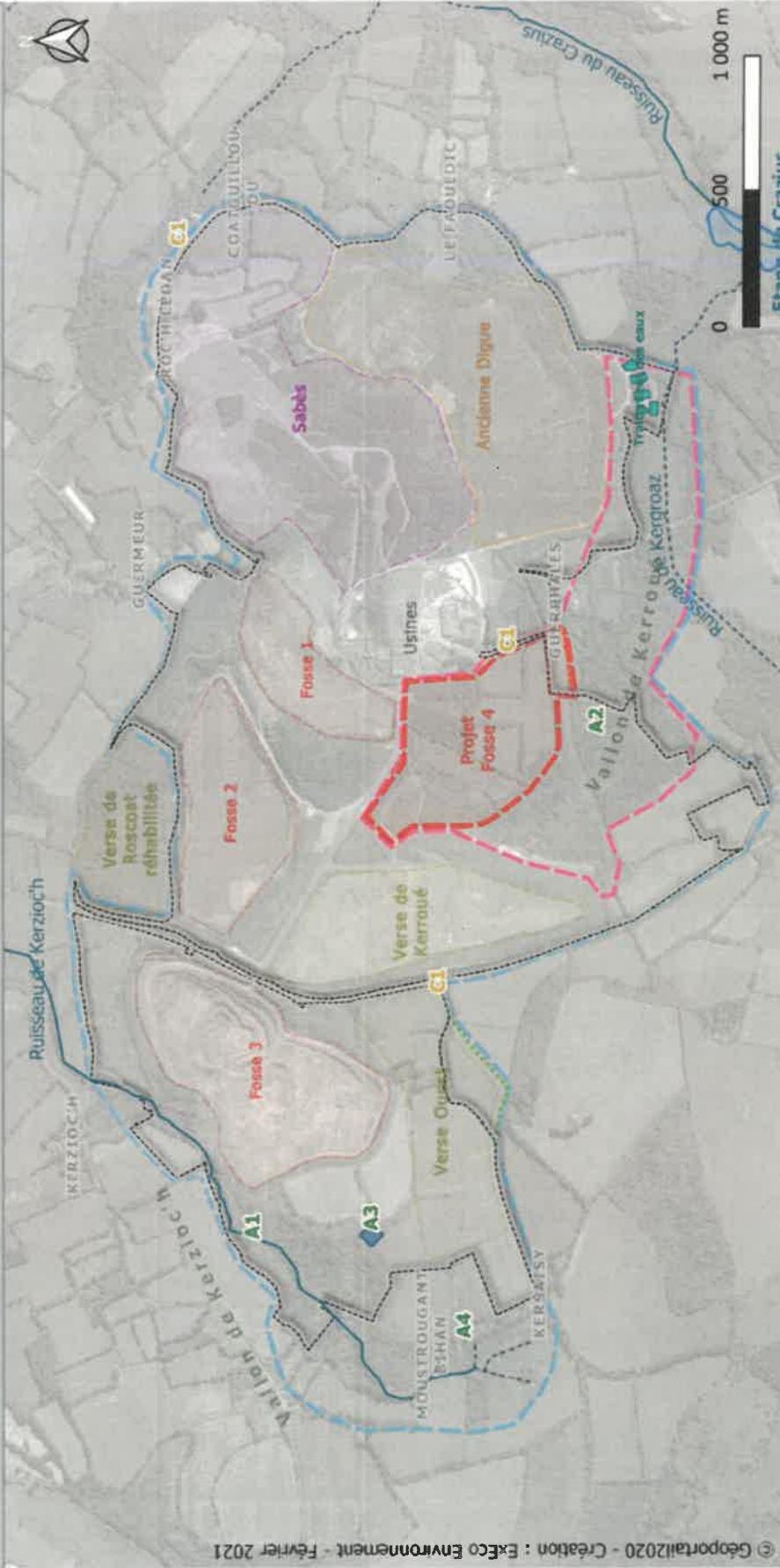
Projet d'ouverture de la Fosse 4 - Volet Faune Flore ZH - IRMG - Glomel (22)



- Légende**
- Périmètre Fosse 4
 - Périmètre rapproché
 - Périmètre élargi global
 - Périmètre ICPE
 - Extension sud Fosse 4
 - Extension sud Verse Ouest

- Cours d'eau**
- Intermittent
 - Permanent
 - Mares compensatoires

- Mesures :**
- Compensation
 - Accompagnement



© Geoportail2020 - Création : ExEco Environnement - Février 2021

Légende

- Périmètre Fosse 4
- Périmètre rapproché
- Périmètre élargi global
- Périmètre ICPE
- Extension sud Fosse 4
- Extension sud Verse Ouest

Cours d'eau

- Intermittent
- Permanent
- Mares compensatoires

Mesures :

- Compensation
- Accompagnement

6.8 CONCERNANT L'IMPACT VISUEL ET PAYSAGER

Les enjeux sur le paysage et la visibilité sont moyens, les mesures sont conseillées.

Les mesures paysagères présentées ci-après sont issues en partie de l'étude paysagère qui a été réalisée en octobre 2014 par Pierre-Yves HAGNERE, spécialiste d'études paysagères et arts des jardins. Cette étude a été menée notamment dans le cadre du projet d'extension du Sabès et de la versse Ouest et du projet (non abouti à l'époque) de création d'une nouvelle fosse approximativement sur les terrains du projet de la future Fosse 4 présentée dans ce dossier. Cette étude est présentée en Annexe 8.

Comme pour les impacts paysagers (Cf. § 3.8), il a été mis en avant l'impact principal de l'extension de la versse Ouest. Cet impact restera assez localisé, car cette extension vient dans la continuité de la versse et sera visible depuis la proximité immédiate du secteur (notamment depuis le réseau routier)

Le phasage détaillé de l'exploitation est présenté dans le Tome 2 : Mémoire Technique.

6.8.1 Mesures d'évitement (E)

- Pays-E1 : Conservation au maximum des boisements et de la végétation périphériques (écrans visuels).

- Pays-R1 : Concernant la Fosse 4, même si elle n'est pas visible depuis l'extérieur du site : création d'un merlon paysager végétalisé qui permettra de limiter la visibilité depuis l'intérieur du site. Ce merlon sera réalisé dès la première phase quinquennale d'exploitation de la Fosse 4.
- Pays-R2 : Ecrans visuels végétaux (haies arbustives) par renforcement des haies existantes et par la création de nouvelles haies, pour un linéaire total de 3 787 ml (en plus des 1 138 ml qui ont déjà été plantés en périphérie de l'extension Est du Sabès), voir carte de localisation p 310 :

- 1 284 ml en périphérie de versse Ouest ;
- 560 ml en périphérie de Fosse 4 ;
- 1 943 ml restant à planter ou renforcer en périphérie et aux abords de l'extension Est du Sabès.

- Pays-R3 : Limitation de la hauteur des stockages de stériles (300 m NGF pour les versses à stériles et 249 m NGF pour le Sabès).

- Pays-R4 : Recul de 125 m de l'extrémité Ouest de la versse Ouest par rapport à sa position initiale au niveau de l'habitation de Kersalzy.

- Pays-R5 : Remise en état et végétalisation coordonnées et finales de l'exploitation (voir le détail au Chapitre 7) afin d'assurer une diversification du paysage au droit du site et une intégration paysagère harmonieuse à proximité immédiate de Montagnes Noires.
- Pays-R6 : Aménagement paysager de la versse Ouest selon les préconisations d'une étude paysagère (voir détails et illustrations p 327 à 328).

- Pays-R7 : Entretien des espaces verts du site.
- Pays-R8 : Entretien et arrosage régulier des pistes pour de limiter les panaches de poussières, visibles de loin.
- Pays-R9 : Démantèlement en fin d'exploitation de toutes les installations et infrastructures du site.

6.8.3 Impact résultant

L'impact visuel et paysager sera nettement réduit par tous les aménagements prévus et décrits ci-dessus et notamment par la végétalisation de la versée Ouest et par le fait de casser la linéarité du sommet.

L'impact visuel et paysager résultant sera négatif, faible, direct, et permanent puisque le paysage initial ne sera pas retrouvé (modification de la topographie, ...). Néanmoins, le réaménagement du site permettra une insertion paysagère du site dans son environnement naturel.

6.9 CONCERNANT LE CONTEXTE CLIMATIQUE

Les enjeux sur le contexte climatique et la vulnérabilité du projet au changement climatique sont moyens, les mesures sont conseillées.

L'impact du site sur le climat est difficilement quantifiable mais peut être qualifié de non nul d'après l'analyse du bilan carbone effectué selon le référentiel de l'UNPG (Cf. [Annexe 15](#)). L'enjeu est considéré comme moyen. L'impact potentiel brut n'appelle donc pas à la mise en place de mesures spécifiques sur le climat, mais elles sont conseillées.

D'après les projections du climat à 2050, les mois de juillet et août seront 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.

La répartition des précipitations sera significativement différente entre 2018 et 2050 avec une 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.**

Les débits rejetés vers le milieu extérieur, notamment en période d'épisodes pluvieux intenses, seront surveillés et ajustés (Cf. § mesures sur les écoulements superficiels § [6.1.3](#)) afin d'éviter tout risque d'inondation en aval du site. La nouvelle unité de traitement des eaux sera dimensionnée pour prendre en compte les évolutions du site et les évolutions climatiques.

Pour lutter contre le changement climatique, Imerys est signataire du French Business Climate Pledge et 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" (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 changement climatique, défini comme sujet prioritaire de "SustainAgility" la feuille de route responsabilité sociale des entreprises (RSE) du groupe, fait l'objet d'une gouvernance et organisation dédiées chez Imerys. La démarche, pilotée par un comité RSE présidé par le PDG d'Imerys Alessandro DAZZA, s'appuie sur un groupe de travail aux compétences transversales dont le mandat porte sur l'évaluation de l'évaluation du risque, la stratégie climat d'Imerys et sa mise en œuvre. Une direction "Energie" dotée de relais dans les organisations opérationnelles réalise des diagnostics énergétiques approfondis visant à définir des plans d'actions en matière d'efficacité énergétique et de sourcing d'énergies bas carbone puis à en coordonner la mise en œuvre. L'objectif est d'atteindre 66 diagnostics supplémentaires d'ici 2023.

La conversion des unités industrielles les plus émettrices vers l'utilisation de biomasse va s'intensifier pour atteindre 90% des fours de minéraux réfractaires d'ici 2023.

Imerys met également ses capacités d'innovation au service d'une économie bas carbone et accompagne ses clients dans cette transition. Il offre des solutions avancées contribuant dans de nombreux domaines à réduire les émissions de CO₂, comme notamment dans le domaine de la mobilité durable (graphite et noir de carbone dans les batteries au lithium) et de l'allègement des plastiques (minéraux pour le renforcement des polymères). Imerys s'est de plus engagé dans une démarche d'évaluation environnementale de ses produits et activités et depuis 2 ans a réalisé plus de 40 Bilans Carbone et analyses de cycle de vie (ACV) de produits. Le programme va se renforcer avec un objectif de 50 évaluations supplémentaires d'ici 2023.

Enfin, Imerys contribue à améliorer les solutions de recyclage que ce soit dans le domaine des réfractaires ou de certains plastiques. Ainsi sa filiale Calders en Inde a déployé un ambitieux programme appelé "R3" de réduction des matières premières, de réutilisation des déchets de ses clients et de leur recyclage qui permettent de réduire l'empreinte carbone de ses produits.

Dans le domaine d'activité des Solutions de Haute Température, l'objectif est d'atteindre en 2022, 20% de matériaux recyclés dans sa production.

Les plans d'actions vont se poursuivre et s'intensifier pour couvrir tous les domaines : matériel et équipement, organisation, méthodes, approvisionnement, transport, énergies renouvelables, et stratégie

(avec la mise en place d'un prix interne du carbone).

Notre feuille de route pour une trajectoire 2°C



- Imerys s'est engagé auprès de différents organismes et notamment "UN Global compact" & Act4Climate

- Une feuille de route 2020-2024 qui comprend différents objectifs de développement durable a été signée en 2018 incluant un engagement fort validé par l'organisme "Science Based Targets" : Réduction de 36% des émissions de CO₂ (tCO₂/ME) entre 2018 et 2030 axée sur 3 piliers principaux:

 <p>Innovation et R&D: Diversification des matières premières afin de réduire les émissions de procédés et de favoriser une économie circulaire.</p>	 <p>CO₂an Valorisation de la biomasse: Ex: Projet de remplacement du charbon par des coques de cacahouètes aux Etats-Unis: 100 kt</p>	 <p>I-ENERGIZE Amélioration de l'efficacité énergétique: 2%/an des consommations du groupe visant une réduction de progressivement la totalité des sites d'amélioration continue couvrant énergétique via le programme</p>
--	--	--

Un engagement soutenu par la mise en place systématique d'un prix interne du Carbone à 50 €/tCO₂ pris en compte dans les investissements du groupe.

Feuille de route pour atteindre les objectifs du groupe (source : Imerys)

Enfin, le groupe Imerys prévoit une réduction de 36% de ces émissions de CO₂ d'ici 2030. Au niveau du site de Glomel, une démarche d'amélioration énergétique a été mise en place. Elle se traduit notamment par un audit interne énergie a eu lieu courant 2023 et qui doit définir des actions concrètes avec un engagement du site de réduction de 10% de la consommation d'énergie en volume d'ici 5 ans. Les conclusions de cet audit pourront être présentées lors des comités de suivi du site par exemple.

Les mesures mises en place pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et minimiser la consommation d'énergie (Cf. § 6.13) seront autant de mesures qui limiteront l'impact du site sur le climat.

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.

6.10 CONCERNANT LES POPULATIONS ET LES ACTIVITES ECONOMIQUES

Les enjeux sur les populations, les habitats et les ERP sont moyens, les mesures sont conseillées. L'enjeu principal concerne le lieu-dit « Guerphalès » qui se trouvera à environ 130 m de la Fosse 4.

Les mesures mises en place pour limiter les impacts seront celles détaillées au § 6.12 (concernant le transport), § 6.13 (concernant la qualité de l'air), § 0 (concernant le bruit), et § 6.15 (concernant les vibrations).

Les enjeux sur les activités économiques, le tourisme et les loisirs sont moyens avec l'exploitation de terres agricoles notamment (récupération progressive de 9,6 ha de terres agricoles jusque là mises en location par IRMG), les mesures sont conseillées.

6.10.1 Mesures d'évitement (E)

- **Eco-E1 :** La poursuite et le développement du site participera au maintien des emplois sur le site même (une centaine de salariés sur site).
- **Eco-E2 :** Maintien des activités économiques du secteur (plus de la moitié des emplois liés à l'industrie de la commune de Glomel concerne le site de Guerphalès) et des retombées économiques induites. Le projet s'inscrit dans la continuité des activités locales.

6.10.2 Mesures de réduction (R)

- **Eco-R1 :** Le rétablissement du sentier de randonnée passant par le sommet de la verse Ouest permettra au public d'avoir un point de vue privilégié sur le contexte paysager particulier des Montagnes Noires. Des panneaux explicatifs pourront rappeler l'historique industriel de l'exploitation de l'andalousite de Glomel et décrire les zones humides environnantes, leur intérêt écologique et les actions de génie écologique réalisées pour leur maintien.

6.10.3 Mesures de compensation (C)

- **Eco-C1 :** IRMG a lancé une étude préalable de compensation agricole collective (suite à la réponse officielle de la DDTM) qui porte sur une surface de 9,6 ha correspondant aux terres agricoles de l'emprise du projet de Fosse 4 et de l'extension de la verse Ouest.

6.10.4 Mesures d'accompagnement (A)

- **Eco-A1 :** L'installation de panneaux photovoltaïques sur une surface de 35 ha environ sur le plateau sommital de la verse du Sabès après remise en état maintiendra une activité économique sur ces terrains remis en état et permettra de créer une électricité verte.
- **Eco-A2 :** Le pâturage extensif par des ovins des prairies humides à joncs recensées dans le périmètre ICPE permettra de participer au maintien de l'activité pastorale dans la région tout en respectant les objectifs de conservation relatifs à la flore et à l'entomofaune de ces milieux.

6.11 CONCERNANT LE PATRIMOINE CULTUREL

Les enjeux sur le patrimoine culturel sont forts en cas d'une détérioration ou d'une destruction d'objets archéologiques notamment, les mesures sont obligatoires.

6.11.1 Mesures d'évitement (E)

D'après le Service Régional de l'Archéologie, aucun diagnostic ne sera à réaliser (Cf. Annexe 18). Aucune mesure d'évitement n'est donc à mettre en place.

6.11.2 Mesures de réduction (R)

- **Archéo-R1** : Les opérations de décapage seront effectuées exclusivement à la pelle.
- **Archéo-R2** : En cas de mise à jour de vestiges nécessitant une fouille préventive, la poursuite de l'exploitation des secteurs concernés sera subordonnée à l'achèvement de l'intervention archéologique.
- **Archéo-R3** : Toute découverte fortuite de vestiges mobiliers ou immobiliers sera immédiatement signalée au Service Régional de l'Archéologie territorialement compétent (loi du 27 septembre 1941). Celui-ci examinera immédiatement avec Imerys les mesures à prendre pour permettre la poursuite des travaux sans compromettre l'étude ou la conservation des vestiges découverts.
- **Archéo-R4** : IRMG contribuera à la Redevance Archéologique Préventive (0,58 €/m² en 2021).

6.11.3 Impact résultant

L'impact résultant du projet sur le patrimoine culturel est nul à faible et maîtrisé, direct et temporaire à court et moyen terme, voire positif par le financement potentiel d'opérations permettant la possibilité de découverte de vestiges et par l'augmentation de la connaissance archéologique. A long terme, l'impact sera nul.

6.10.5 Impact résultant

L'impact résultant du projet sur l'économie locale sera positif, direct et indirect, temporaire, à court et moyen terme et très faible (positif) voir nul à long terme.
L'impact résultant du projet sur le tourisme et les loisirs sera faible, direct et temporaire à court et moyen terme et nul à long terme.
L'impact résultant du projet sur l'activité agricole sera nul à faiblement positif, direct et permanent à court, moyen et long terme.

- **Eco-A3** : Communication régulière avec les parties-prenantes (Mairie, riviérains, associations, administrations) ;
 - Comité de Suivi de Site annuel ;
 - Organisation de journées portes ouvertes ;
 - Organisation de réunions d'information thématiques.
- **Eco-A4** : Test de plantation de Miscanthus sur une zone remise en état de la verse du Sabès pour un éventuel retour à l'usage agricole des terrains.

6.12 CONCERNANT LA GENE LIEE AU TRANSPORT

Les enjeux sur le transport sont faibles (pas d'augmentation du trafic routier), les mesures sont volontaires.

6.12.1 Mesures d'évitement (E)

- **Trafic-E1** : L'évacuation des matériaux extraits en Fosses 3 et 4 vers l'usine et les verses à stériles se fera uniquement sur des pistes internes.

6.12.2 Mesures de réduction (R)

- **Trafic-R1** : Les voiries qui seront empruntées par les véhicules desservant le site resteront inchangées et sont des axes communaux, départementaux et nationaux qui présentent une configuration (aménagement, largeur de chaussée, ...) tout à fait compatible avec leur utilisation par les camions.
- **Trafic-R2** : Respect de consignes de circulation :
 - Plan de circulation affiché et transmis aux chauffeurs ;
 - Sensibilisation par affichage de consignes en entrée et sortie de site ;
 - Site borné et clôturé avec panneaux réglementaires et de signalisation du danger ;
 - Respect du Code de la Route ;
 - Formation à l'Eco-conduite ;
 - Limitation de la vitesse à 20 km/h sur la zone « usine » et 30 km/h en carrière ;
 - Sécurisation de l'accès au site : stop en sortie et bonne visibilité ;
 - **Fermeture du site** en dehors des horaires d'ouverture au personnel par des portails (Cf. Figure 75).
- **Trafic-R2** : Mesures de réduction des risques de salissure et de dégradation de la chaussée :
 - Entretien et arrosage régulier des pistes autant que de besoin de manière à n'être à l'origine d'aucun envol de poussières à l'extérieur du site ;
 - Accès à l'exploitation et aux zones de chargement intégralement en enrobé ;
 - Séparation des circulations des engins (sur les pistes) et des camions (sur l'enrobé) ;
 - Nettoyage de l'accès au site au cas de présence avérée de boues.

6.12.3 Impact résultant

Par une bonne signalisation (installation de panneaux le long des terrains de l'extension de la verse Ouest et surveillance /remplacement des panneaux existants abimés) et par un maintien de l'entretien de la sortie de site et des pistes internes, le risque d'accident est diminué.

Ainsi, l'impact résultant sur le trafic et la sécurité publique sera négatif, très faible et maîtrisé, direct et temporaire, à court et moyen terme. A long terme, il sera nul.

6.13 CONCERNANT LA QUALITE DE L'AIR ET LA CONSOMMATION D'ENERGIE

Les enjeux sur la qualité de l'air sont moyens, les mesures sont conseillées. De nombreuses mesures présentes sont déjà en place actuellement :

6.13.1 Mesures d'évitement (E)

- **Air-E1 :** Capotage du convoyeur du Sabès et des autres convoyeurs externes de l'usine.
- **Air-E2 :** Bardage des installations de traitement de l'usine.
- **Air-E3 :** Dispositifs de captations des poussières de type filtres à manches régulièrement remplacés au niveau du traitement par voie sèche.
- **Air-E4 :** Utilisation systématique d'un dépoussiéreur au niveau de l'atelier de foration.

6.13.2 Mesures de réduction (R)

- **Air-R1 :** La création de la verse Ouest, à proximité immédiate de la Fosse 3 permettra réduire significativement le temps de transport des stériles et la consommation en carburant des dumpers. De même la verse de Kerroué est très proche de la Fosse 4.
- **Air-R2 :** Création de merlons végétalisés et de haies au pied de la verse Ouest et autour de la Fosse 4 ;
- **Air-R3 :** Décapage limité à la phase en cours au fur et à mesure de l'avancée de l'extraction.
- **Air-R4 :** Réduction progressive de la surface minérale des versées par revégétalisation et réaménagement coordonné du site.
- **Air-R5 :** Entretien et arrosage régulier des pistes autant que de besoin de manière à n'être à l'origine d'aucun envoi de poussières à l'extérieur du site. Un arrosage automatique est en place depuis le garage de la carrière jusqu'au pont de la RD85 sur la piste principale de roulage des engins et un tracteur et une tonne à eau complètent le dispositif d'arrosage.
- **Air-R6 :** Bâchage des camions avant la sortie du site, lorsque le matériau transporté est sujet à envoi de poussières.
- **Air-R7 :** Les engins miniers sont en location, récents, régulièrement entretenus et renouvelés (dates de mise en service entre 2016 et 2020). Ils disposent des dernières innovations en termes de réduction des consommations en carburant et d'émissions de particules et gaz de combustion, ou encore d'outils d'optimisation de fonctionnement (informatique embarquée, dernière génération de moteurs, bridage du compte-tour mis en place sur les dumpers HD605 par Komatsu).
- **Air-R8 :** Entretien régulier et maintenance annuelle des usines et programme d'amélioration continue pour optimiser l'efficacité énergétique des installations. Les silos égoutteurs remplacés en 2019, permettent d'égoutter naturellement le produit et d'éviter une consommation supplémentaire de gaz s'ils étaient absents.
- **Air-R9 :** Respect des règles de bonne conduite sur le site
- **Optimisation des temps de marche à vide des engins** (dispositif d'informatique embarquée en place avec MachineMax pour diminuer le temps de fonctionnement au ralenti des engins) ainsi que par une formation à l'**éco-conduite** pour les conducteurs d'engins ;
- Limitation de la vitesse à 20 km/h sur la zone « usine » et 30 km/h en carrière.
- Installation fin 2021 d'un filtre à manche qui remplace le laveur pour éliminer les poussières présentes dans les gaz du calcinateur (investissement d'environ 300 000€).

6.13.3 Mesures d'accompagnement (A)

- **Air-A1 :** Veille technologique sur les évolutions technologiques concernant d'éventuels nouveaux moteurs ou nouveaux carburants plus « propres » et d'énergies alternatives.

6.13.4 Mesures de suivi (S)

- **Air-S1 :** Suivi des rejets atmosphériques canalisés de l'usine sur 7 points de contrôle. Le réseau de stations restera identique à l'actuel.
- **Air-S2 :** Suivi trimestriel par jauges Owen des retombées de poussières dans l'environnement sur 7 stations. **Le réseau de station sera légèrement modifié suite aux échanges avec les services de l'état afin que les stations de mesure de retombées de poussières correspondent aux stations de mesures de bruit en ZER (voir localisation p 303).**

Lieu	Paramètre mesuré	Fréquence	Objectif	Acteur	Coût
Dépoussiéreur atelier A (conduit n°1)	Débit, température et vitesse d'éjection des gaz, teneur en O ₂ , poussières	Annuelle (année n)	Conformité des rejets	Laboratoire extérieur	8 k€/an
Séchage affinage (conduit n°7)	Débit, température et vitesse d'éjection des gaz, teneur en O ₂ , poussières, oxydes d'azote				
Sécheur atelier B (conduit n°2)	Débit, température et vitesse d'éjection des gaz, teneur en O ₂ , poussières, oxydes d'azote	Bisannuel (année n+1)			
Dépoussiéreur atelier B (conduit n°3)	Débit, température et vitesse d'éjection des gaz, teneur en O ₂ , poussières	Trisannuel (année n+2)			
Broyeur/sécher atelier C (conduit n°4)	Débit, température et vitesse d'éjection des gaz, teneur en O ₂ , poussières, oxydes d'azote				
Calcinateur (conduit n°5)	Débit, température et vitesse d'éjection des gaz, teneur en O ₂ , poussières				
Refroidisseur calcinateur (conduit n°6)	Débit, température et vitesse d'éjection des gaz, teneur en O ₂ , poussières				
7 stations (« Guermeur », « Kerzioc'h », « Kerbiquet », « Kergroaz », « Guerphalès », « Le Faouedic », Kersaizy »)	Retombées de poussières (mg/m ² /j)	trimestrielle	<500 mg/m ² /j en moyenne annuelle glissante sur chaque station	Laboratoire extérieur	5 k€/an

6.13.5 Impact résultant

L'entretien régulier des engins, la surveillance des émissions de poussières et l'information régulière sur les évolutions technologiques permettent de réduire les émissions atmosphériques de combustion sur la qualité de l'air et de suivre leur évolution. Il ressort de toutes ces mesures réductrices une limitation de la production et de la propagation des poussières sur le site.

Pour rappel, IRMG sollicite la suppression du paramètre SO₂ pour le suivi des rejets des cheminées suite à l'évolution réglementaire de 2018 qui a annulé ce paramètre pour les installations fonctionnant au gaz naturel.

Il apparaît donc que l'impact résultant sur la qualité de l'air sera négatif, faible, localisé et maîtrisé, direct et temporaire à court et moyen terme. A long terme, il sera nul.

6.14 CONCERNANT LE BRUIT

Les enjeux sur l'ambiance sonore sont forts, les mesures sont obligatoires.

Rappelons qu'une simulation de la propagation du bruit dans l'espace a été réalisée (Cf. § 3.14.4.2). Cette simulation (en période diurne, en période nocturne et le dimanche) ne révèle pas de non-conformité, tout comme les derniers suivis bruit réalisés annuellement.

Les usines sont les principales sources d'impact sonore malgré les mesures de réduction déjà en place (bardage). Les infrastructures les plus impactantes sont :

- Le concassage ;
- Les extracteurs des différentes cheminées :
 - L'extraction haute en façade Nord de l'affinage ;
 - L'extraction haute de l'usine B ;
 - L'extraction derrière l'usine A ;
 - L'extraction haute en façade Sud de l'affinage-ensachage ;
- Le niveau de bruit émis rayonné par l'enveloppe de l'usine B ;
- Le bruit rayonné par l'enveloppe de l'affinage-ensachage.

6.14.1 Mesures de réduction (R)

- **Bruit-RT1** : Aménagements phoniques visant à réduire les principales sources de bruit de l'usine :

Mise en place en octobre 2021 de 2 silencieux de type piège à son (PAS) au niveau des différents extracteurs concernés (Traitement Final avant Expéditions) aux emplacements présentés ci-dessous (ventilateur de l'aspirateur de dépoussiérage + Ventoplex) permettant de réduire le bruit ambiant (leur localisation est présentée sur la photographie ci-dessous). 2 autres silencieux ont complété le dispositif au cours du 1^{er} trimestre 2023 ;



- En cas de remplacement du bardage existant dans le plan de renouvellement interne, le bardage de l'usine B et de l'affinage-ensachage sera remplacé par un panneau sandwich composé de :
 - Une tôle d'aluminium, épaisseur 0,6 mm ;
 - Un matelas de laine de roche d'épaisseur 60mm ;
 - Une tôle d'aluminium, épaisseur 0,6 mm.

- **Bruit-R2** : Engins équipés d'avertisseurs sonores de recul à fréquence modulée pour assurer le confort des riverains (type cri du lynx) (mesures maintenues dans le cadre du remplacement des engins).
- **Bruit-R3** : Maintien des engins en conformité avec la réglementation sur le bruit des engins de chantier homologués au titre du décret n° 2007-1467 du 12 octobre 2007 relatif au livre V de la partie réglementaire du code de l'environnement et de l'Arrêté du 12 mai 1997 relatif à la limitation des émissions sonores des pelles hydrauliques, des pelles à câbles, des bouteurs, des chargeuses et des chargeuses-pelleteuses. Ils subissent un entretien régulier conformément aux normes en vigueur.
- **Bruit-R4** : Limitation de l'usage du brise-roche hydraulique par l'utilisation du broyeur à béton pour casser les blocs.

6.14.2 Mesures de suivi (S)

- **Bruit-S1** : Suivi du bruit (diurne et nocturne) par campagne de mesure hivernale et estivale chaque année sur 8 stations (voir localisation p 303).
- **Bruit-S2** : Suivi de la surpression acoustique à chaque tir en Fosse 4, en même temps que le suivi des vibrations lors des tirs de mines.

Lieu	Paramètre mesuré	Fréquence	Objectif	Acteur	Coût
8stations (« Kervennou », « Guermeur », « Kerzioc'h », « Kerbiquet », « Kergroaz », « Guerphalès », « Le Faouedic », Kersaizy »)	Bruit ambiant, résiduel, émergences diurnes, nocturne	2x/an (été et hiver)	Conformité	Bureau d'études extérieur	10 k€/an
Habitation la plus proche du tir de mines	Surpression acoustique	Semestrielle	Conformité	Bureau d'études extérieur	1 k€/an

6.14.3 Impact résultant

De plus, un registre de suivi des remontées d'informations des riverains en place existe et mis en place sur le site depuis 2020 où il est indiqué la date, la personne, le lieu, l'objet, l'action définie et le statut.

Ces mesures permettront de réduire encore plus l'impact brut et d'assurer la conformité par rapport à la réglementation.

L'impact sonore résultant sera négatif, faible et maîtrisé, direct et temporaire, à court et moyen terme. A long terme, il sera nul.

6.15 CONCERNANT LES VIBRATIONS

Les enjeux sur les vibrations sont forts, les mesures sont obligatoires.

6.15.1 Mesure d'évitement

6.15.1.1 Concernant les vibrations mécaniques liées aux équipements

- **Vib-E1** : Pour éviter les vibrations dues au roulage des camions et des engins, les pistes internes sont et seront **régulièrement maintenues en bon état de roulement**. Elles sont et seront rechargées en matériaux, puis nivelées, voire re-compactées si nécessaire, afin de les conserver en bon état (sans ornières, ni trous, ni "tôle ondulée", sources de vibrations au passage des engins, particulièrement des dumpers à vide).

• **Vib-R3 :** Réalisation avant chaque tir de mine d'un « Scan 3D » du front de taille du gisement qui sera abattu afin d'adapter au mieux les modalités du tir aux conditions réelles rencontrées (sur-épaisseur, présences de failles, de de niveaux altérés...). Cela permet, à chaque tir, d'adapter la position et l'inclinaison des mines de la 1^{ère} rangée pour définir la hauteur de bourrage et limiter le risque de projections, d'optimiser la charge unitaire employée afin de minimiser les niveaux de vibrations produits.

• **Vib-R2 :** L'emploi d'explosifs présente des risques dont la limitation et la réduction sont caractérisées par la mise en place de procédures spécifiques d'emploi, de maintenance et de chargement. L'ensemble de ces procédures fait l'objet de consignes et de prescriptions strictes qui sont détaillées dans le Tome 4 : Etude De Dangers et à laquelle on se reportera. Ces mesures comprennent notamment, pour ce qui est de l'objectif de réduction des vibrations :

6.15.2.2 Concernant les vibrations liées aux tirs de mines

• **Vib-R2 :** Respect des règles de circulation :

- Circulation des engins roulants limitée aux pistes internes ;
- Seuls, les véhicules légers et les poids lourds transportant les consommables sont autorisés à utiliser les pistes d'accès au site ;
- La vitesse est limitée à 20 km/h dans le périmètre usine et 30 km/h sur les pistes carrière.

• **Vib-R1 :** Installation et entretien des équipements : Afin de limiter les vibrations et le vieillissement prématuré des équipements, la minimisation des vibrations fait partie intégrante de la conception des équipements et de leur mise en place, du génie civil, comme des structures métalliques. Les équipements de concassage, de broyage ou de criblage font notamment l'objet d'une attention particulière, ils sont montés sur des « silent blocks » et des soles amortissantes.

En effet, sans ces aménagements de base, la rotation des excentriques (des cribles, broyeur, ou du concasseur à mâchoires, par exemple) empêcherait tout montage en superstructure de ces installations.

Ainsi, ces vibrations « mécaniques » ne se transmettent pas au-delà de l'organe lui-même. Ces équipements font et feront l'objet d'un entretien rigoureux et périodique, conformément aux recommandations du constructeur, afin de conserver toutes leurs caractéristiques initiales.

6.15.2.1 Concernant les vibrations mécaniques liées aux équipements

6.15.2 Mesures réductrices

• **Vib-E2 :** Conservation de la bande réglementaire de 10 m en périphérie du site et respect des prescriptions de l'Arrêté Préfectoral en vigueur (pas de tir de mines à moins de 200 m des habitations, limite de vitesse particulaire de 5 mm/s).

• **Vib-E3 :** Abattage mécanique (sans tirs de mines), à la pelle hydraulique, éventuellement équipée d'un brise-roche, du minéral et des stériles de la portion Sud-Est de la Fosse 4 située à moins de 200 m de l'habitation de Guerhales (Cf. Figure 88).

6.15.1.2 Concernant les vibrations liées aux tirs de mines

- **Vib-R4 :** **Suivi de foration** des trous de mine afin de prendre en compte les zones de faiblesse (fissures, diaclases, miroir de faille, ...) et de la nature des roches présentes dans la définition des plans de tir. Un rapport de foration est établi pour chaque tir de mines.

- **Vib-R5 :** Les explosifs sont et seront mis en œuvre selon **un schéma réducteur de vibrations** :
 - Subdivision éventuelle de la charge par mise en place d'un bourrage intermédiaire (bi-détonation) ;
 - Contrôle du bourrage (hauteur) et réalisation avec des produits concassés ;
 - Utilisation de détonateurs fond de trou et de détonateurs de sécurité pour chaque mine ;
 - Utilisation de micro-retards (étalant la mise à feu dans le temps et engendrant des vibrations perçues séparément, sans accroissement de l'amplitude maximale) ;
 - Amorçage non électrique ;
 - Couverture des cordeaux par des matériaux fins (réduction de l'effet du choc sonore).

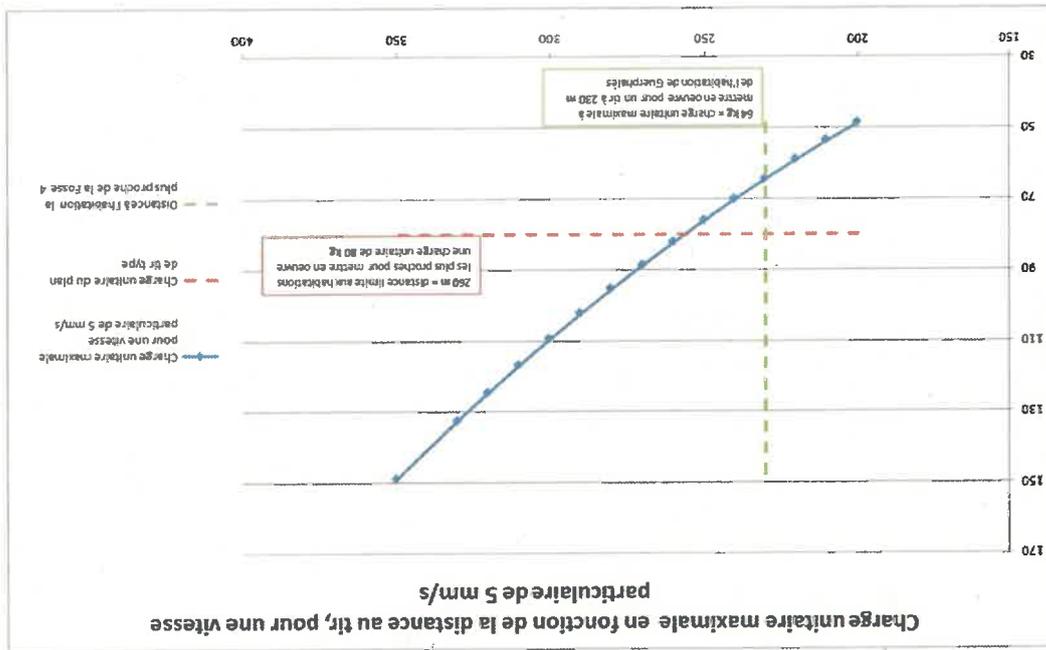
Des exemples de plan de chargement et séquences de tir pour le minerai dur et le minerai tendre sont fournis dans le Tome 2 : Mémoire Technique.

- **Vib-R6 :** **Maintien de l'application des mesures générales de prévention** suivantes :
 - Contrôle des fronts préalablement à la foration ;
 - Définition et marquage des points de foration ;
 - Réalisation systématique d'un Scan 3D pour optimiser le chargement du tir ;
 - Prise en compte des zones de faiblesse (fissures, diaclases, miroir de faille, ...) et de la nature des roches présentes (données foration) ;
 - Contrôle de l'inclinaison des trous de mines pour éviter sous cavage et projections ;
 - Utilisation d'un matériel de foration adapté ;
 - Ouverture du tir sur le trou qui dispose du maximum d'espace libre. Pas d'ouverture sur trou bloqué ;
 - Mines de pied réservées à des cas particuliers après analyse spécifique ;
 - Qualification de l'ensemble des intervenants par le Certificat de Préposé aux Tirs avec recyclage annuel et par l'ensemble des documents réglementaires (permis de tir, habilitation préfectorale, aptitude médicale...) ;
 - Limitation de la hauteur des fronts à 10 m ;
 - Information de la mairie de Glomel avant chaque tir ;
 - Films de tous les tirs.

- **Vib-R7 :** **La charge unitaire et le plan de tir seront adaptés en Fosse 4 à proximité de l'habitation du hameau de Guerphalès** (parcelle G478). Au vu des calculs décrits au § 3.15.5, le plan de chargement devra être adapté lorsque l'extraction se rapprochera du hameau de Guerphalès. Ainsi, pour ne pas dépasser une vitesse particulière de 5 mm/s au niveau de l'habitation de Guerphalès, les charges unitaires maximales employées, en fonction de la distance à l'habitation pourront être les suivantes :

La Figure 88 illustre cette adaptation du plan de tir pour l'habitation proche de la Fosse 4 et représente le zonage indicatif des charges unitaires à ne pas dépasser pour générer des vitesses particulaires inférieures à 5 mm/s au niveau de l'habitation de Guerphales.

L'emploi d'une charge unitaire appropriée, telle que définie dans le tableau ci-avant, et la mise en œuvre des techniques de tir étage, devraient permettre de ne pas dépasser le seuil de 5 mm/s après de la plus proche maison au Sud-Est de la Fosse 4. Ces techniques seront mises en œuvre lorsque les tirs auront lieu à moins de 300 m de distance de cette maison.



Charge unitaire maximale (en kg) pour ne pas dépasser une vitesse particulaire de 5 mm/s au niveau de l'habitation de Guerphales	Distance entre l'habitation de Guerphales et le point de tir (en m)
49	200
54	210
59	220
64	230
70	240
76	250
82	260
89	270
95	280
102	290
110	300
117	310
125	320
133	330
149	350

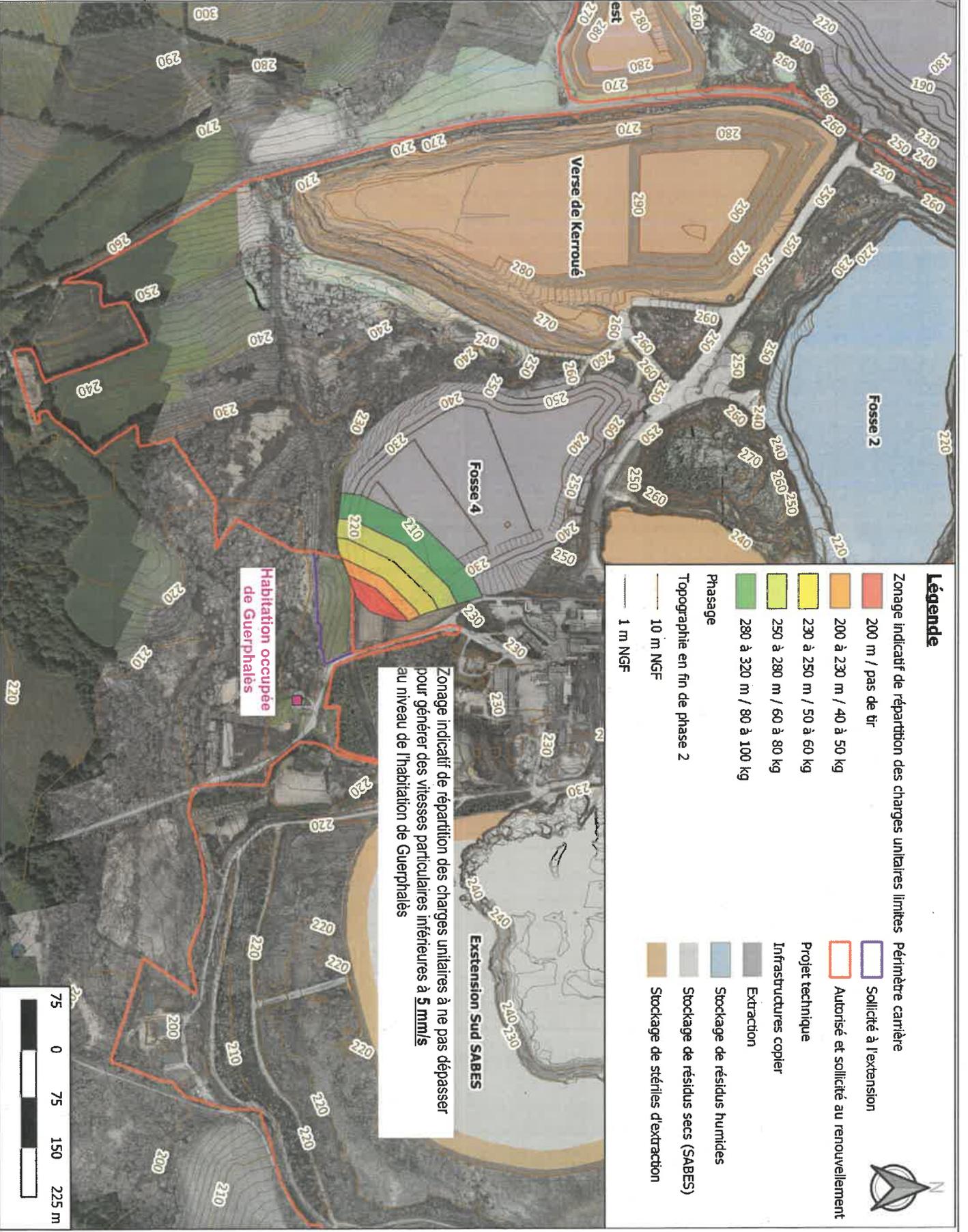


Figure 88

L'impact vibratoire résultant sera localisé, négatif, faible et maîtrisé, direct et temporaire, à court et moyen terme. A long terme, il sera nul.

Les mesures prises par IRMG permettront de maîtriser l'impact résultant des vibrations engendrées par l'activité du site, comme c'est déjà le cas aujourd'hui.

6.15.5 Impact résultant

Coût HT	Acteur	Objectif	Fréquence	Paramètre mesuré	Lieu
15 000 €/an	Laboratoire reconnu et compétent	S'assurer que les tirs de mines de représentent ni aucun danger pour les constructions, ni aucune gêne pour les riverains	Semestrielle	Vitesse particulière et surpression acoustique	2 stations autour de la Fosse 3
	Laboratoire reconnu et compétent		A chaque tir	Vitesse particulière et surpression acoustique	Habitation de Guerphales

Lors de la réalisation de chaque tir en Fosse 4, une mesure de vibrations sera systématiquement réalisée auprès de l'habitation de Guerphales. En fonction des résultats de ces mesures, le plan de tir sera adapté (avec une charge unitaire appropriée) afin de ne pas risquer d'entraîner des désordres dans cette construction. Ces mesures systématiques permettront d'affiner l'approche du coefficient K de la loi de Chapot et par voie de conséquence de mieux connaître la loi d'amortissement qui s'applique. L'adaptation du plan de tir ne pourra qu'en être améliorée.

- **Vib-S2:**

Le suivi vibratoire (vitesses particulières et surpression acoustique) semestriel sera poursuivi au niveau de 2 points stratégiques autour de la Fosse 3 (Kerzioc'h et Moulin de Kerjean actuellement, mais des mesures pourront être réalisées à la demande des riverains sur les habitations de Keruffret et de Kerbiquet).

- **Vib-S1:**

6.15.4 Mesures de suivi (S)

- **Vib-A1:** Prévenir la population riveraine qui le souhaite des horaires des tirs de mine.

6.15.3 Mesures d'accompagnement (A)

6.16 CONCERNANT LES EMISSIONS LUMINEUSES NOCTURNES

Les enjeux sur l'ambiance lumineuse nocturne sont faibles, les mesures sont volontaires.

6.16.1 Mesures de réduction (R)

- **Lum-R1** : Respect des horaires d'ouverture du site.
- **Lum-R2** : Utilisation des projecteurs strictement limitée aux périodes nécessitant un éclairage de sécurité et durant les horaires d'activité du site. La puissance des lampes sera bien ajustée et le faisceau lumineux dirigé vers le sol lié à un détecteur de présence ou de mouvement aux abords des éventuels bâtiments et usines. Ainsi la valeur de l'éclairement résultant, correspondra bien aux besoins réels.

Par ailleurs une étude de réduction de la pollution lumineuse sur le site de Glomel a été engagée en novembre 2022 avec le cabinet « Lumière Consulting ». Cette étude permettra de faire un état des lieux de l'éclairage et d'apporter des solutions pour diminuer la pollution lumineuse du site. Certaines actions ont pu déjà être mise en place suite à la visite de suite, en attendant les résultats complets de l'étude :

- **Lum-R3** : Orientation des projecteurs à 0° par rapport à l'horizontale.
- **Lum-R4** : Abaissement de l'intensité lumineuse.

6.16.2 Impact résultant

Les mesures sont suffisantes pour maîtriser la pollution lumineuse du site déjà très faible (impact brut). Il ne sera donc pas nécessaire de prévoir des travaux supplémentaires.

Ces mesures permettront d'assurer un éclairage minimal efficace sans provoquer de gêne pour les riverains et la faune sauvage.

L'impact résultant concernant les émissions lumineuses nocturnes sera localisé, faible et maîtrisé, direct et temporaire, à court et moyen terme. A long terme, il sera nul.

6.17 CONCERNANT LES CONTRAINTES ET SERVITUDES TECHNIQUES

Les enjeux sur les contraintes et servitudes techniques dont notamment le risque de détérioration des réseaux par l'extension de la verse Ouest sont forts, les mesures sont obligatoires.

Pour rappel, le projet d'extension de la verse Ouest nécessitera le déplacement d'une ligne électrique, d'une canalisation d'eau potable et de la fibre optique au niveau du CR 84 en direction du lieu-dit « Kersaizy », mais également le déplacement d'une portion du CR 84.

6.17.1 Mesures d'évitement (E)

- **Serv-E1** : Délai réglementaire de 10 m en limite de site.

L'impact résultant sur les déchets sera négatif, faible et maîtrisé (taux de recyclage des déchets du site proche de 90%), direct, temporaire à court et moyen terme. A long terme, il sera nul.

6.18.1 Impact résultant

- Déchet-R3 : Réutilisation des stériles de découverte et d'une partie des résidus (humides et secs), et réutilisation de la terre végétale dans le cadre du réaménagement coordonné (R).
- Déchet-R2 : Sensibilisation de l'ensemble du personnel à la gestion des déchets (R).
- Déchet-R1 : Mise en place d'un système de gestion des déchets avec tri à la source, bordereaux de suivi et filières de traitement adéquates (R).

6.18.1 Mesures de réduction

6.18 CONCERNANT LES DECHETS

L'impact résultant par rapport aux contraintes et servitudes techniques sera négatif, faible et maîtrisé, direct, temporaire à permanent à court et moyen terme. A long terme, il sera nul (déviation définitive du tracé du CR et des lignes/canalizations).

6.17.4 Impact résultant

- Serv-C2 : Déviation de la ligne électrique, de la canalisation d'eau potable et de la fibre optique le long du nouveau tracé du CR 84.
 - Serv-C1 : Déviation du tracé du CR 84 en concertation avec la mairie de Glomel.
- Le coût des travaux de déviation du CR 84 et des réseaux pour l'extension de la verse Ouest est évalué à 200 000 €.

6.17.3 Mesures de compensation (C)

- Serv-R4 : IRMG s'engage à garantir le libre accès aux exploitants de réseau et à leur signaler toute détérioration ou risque.
- Serv-R3 : Réalisation d'une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) avant tout travaux à proximité des réseaux.
- Serv-R2 : IRMG s'engage à respecter les préconisations des exploitants de réseaux.
- Serv-R1 : Toutes les précautions seront prises par l'exploitant par rapport aux réseaux présents au droit du site.

6.17.2 Mesures de réduction (R)

- Serv-E2 : Aucun matériau ne sera stocké sous les lignes électriques ou à proximité immédiate. D'ailleurs, le tronçon aérien de ligne électrique empiétant sur la parcelle H842 sera dévié en souterrain pour éviter tout risque d'interaction avec la ligne lors du stockage des stériles.

6.19 EFFETS ATTENDUS DE CES MESURES SUR LES IMPACTS - REEVALUATION DES IMPACTS (IMPACTS RESULTANTS)

Le tableau en pages suivantes rappelle le niveau des principaux impacts bruts potentiels (avant mesures) et récapitule l'ensemble des mesures destinées à réduire l'impact du projet sur l'environnement et donne l'impact résultant.

Légende		Enjeu environnemental
Niveau de l'impact potentiel global et de l'impact résultant		
Impact positif - fort	+++	Enjeu nul
Impact positif - modéré	++	Enjeu faible
Impact positif - faible	+	Enjeu moyen
Impact nul ou négligeable	0	Enjeu fort
Impact négatif - faible	-	
Impact négatif - moyen	--	
Impact négatif - fort	---	

La plupart des mesures présentées sont déjà mises en place sur le site. L'extension de la verse Ouest n'entraînera que peu d'impact supplémentaire par rapport à la création de la verse actuelle, hormis le paysage. L'ouverture de la Fosse 4, sur des terrains déjà autorisés à plus de 90% et qui ne sont pas visibles depuis l'extérieur du site, permettra en grande partie de limiter les impacts supplémentaires.

Les impacts résultants à la suite des mesures seront nuls à faibles, voire positifs et entièrement maîtrisés et ce, à court, moyen et long terme.

NB : Certaines mesures sont d'ores et déjà en place dans le cadre de l'exploitation actuelle de site de Guerphalès (Cf. [Figure 75](#)).

Tableau 51 : Récapitulatif des principales mesures ERC et des mesures d'Accompagnement (A) et de Suivi (S)

Thématique	Niveau de l'impact brut potentiel		Principales mesures : Evitement (E), Réduction (R), Compensation (C), Accompagnement (A) et suivi (S)	Niveau de l'impact résultant après mesures	
	A court et moyen termes (en cours d'exploitation)	A long terme (après réaménagement)		A court et moyen termes (en cours d'exploitation)	A long terme (après réaménagement)
Géologie et stabilité des terrains			<ul style="list-style-type: none"> - Décapage sélectif de la terre végétale (R) - Respect de l'organisation pédologique initiale des sols lors du réaménagement : la terre végétale (horizon de surface sur environ 30 cm) au-dessus des stériles de découverte (R) - Utilisation d'une partie des stériles pour constituer deux merlons (levées de terre) à vocation sécuritaire et paysagère en bordure Sud-Est et Sud Ouest de la Fosse 4 (R) 		
Ecoulement des eaux souterraines et superficielles			<ul style="list-style-type: none"> - Evitement des zones humides voisines et du réseau hydrographique associé (vallons de Kerzioc'h et de Kérroué) (E) - Régulation des débits de rejet dans le bassin versant de l'Ellé (R) - Restitution au bassin versant du ruisseau du Kerzioc'h (R) - Stockage et utilisation des hydrocarbures et produits chimiques dans les règles de l'art (E) - Collecte de l'ensemble des eaux du site par la Fosse 2 via un réseau de fossés, tuyaux, bassin de reprise et pompes, et traité avant tout rejet au milieu naturel (E) - Mise en place d'un complexe d'étanchéité à la base de la verse Ouest (E) - Traitement à la chaux des eaux avant rejet au niveau des stations Neutralac 1 et 3 (R) 	0 / -	0 / +
Qualité des eaux souterraines et superficielles			<ul style="list-style-type: none"> - En sortie de la station Neutralac 3, les eaux passent par une série de 4 bassins de décantation où se déposent les matières en suspension et les hydroxydes métalliques, avant d'être rejetées au milieu naturel (R) - Régulation saisonnière des débits et flux de rejet en fonction de l'acceptabilité du milieu (R) - Mise en service d'une nouvelle unité de traitement des eaux par ozonation (R) - Veille sur les dispositifs ou procédés de traitement passif des eaux, notamment en vue du maintien du traitement des eaux après remise en état (A) - Suivi de la qualité des eaux superficielles et souterraines (S) 		0
Usages et gestion de la ressource en eau			<ul style="list-style-type: none"> - Suivi de la qualité des eaux au point de rejet n°2 (S) - Possibilité de stopper le rejet en cas de dysfonctionnement et installation de pompes de sécurité (E) 		0
Patrimoine naturel / Faune - Flore - Habitats			<ul style="list-style-type: none"> - Secteur d'implantation de la Verse Ouest hors vallon de Kerzioc'h (E) - Secteur pour l'exploitation de la Fosse 4 hors fond de vallon de Kérroué (E) - Optimisation des emprises pour Fosse 4 et Verse Ouest pour leur minimisation au strict nécessaire pour l'exploitation d'usage (R) - Maintien d'un plan d'eau au niveau d'une partie de la Fosse 3 pour la mise en état qui pourra être utilisé par la faune et colonisé par la flore (R) - Maintien de l'alimentation du vallon de Kerzioc'h par ruissellement des eaux pluviales (R) 		
Paysage et visibilité			<ul style="list-style-type: none"> - Limiter au maximum l'extension en surface de la verse Ouest (E) - Conservation au maximum des boisements et de la végétation périphériques (écrans visuels) (E) - Réalisation de merlons paysagers végétalisés, notamment sur une partie de la parcelle en extension et sur l'extension Sud de la verse Ouest (R) 		
Contexte climatique et vulnérabilité du projet au changement climatique			<ul style="list-style-type: none"> - Mesures pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (R) - Mesures pour minimiser la consommation d'énergie (R) 		0

Thématique	Niveau de l'impact brut potentiel		Principales mesures : Entrement (E), Réduction (R), Compensation (C), Accompagnement (A) et suivi (S)	Niveau de l'impact résultant après mesures	
	A court et moyen termes (en cours d'exploitation)	A long terme (après réaménagement)		A court et moyen termes (en cours d'exploitation)	A long terme (après réaménagement)
Populations, activités et économie	-- à ++	+	<ul style="list-style-type: none"> - Sortie et entrée inchangée (E) - Mesures pour réduire l'impact visuel, le bruit, les poussières, les vibrations et l'impact sur les milieux naturels (R) - Exploitation et réaménagement progressifs au tant que possible (R) 	- / +	+
Patrimoine culturel	+	0	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnostic préventif en amont de l'exploitation (E + R) - Exploitation du site selon la réglementation relative à l'archéologie préventive (E) - Opérations de décapage exclusivement effectuées à la pelle (R) 	0 à - / +	0
Transports	-	0	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de circulation des engins sur le réseau routier public (E) - Plan de circulation affiché et transmis aux chauffeurs (R) - Sensibilisation par affichage de consignes en entrée et sortie de site (R) - Site borné et clôturé ou merlonné interdisant l'accès avec panneaux réglementaires et de signalisation du danger (R) - Séparation des circulations des engins (sur les pistes), des camions (sur l'encroché) et aussi des piétons (voies de circulation dédiées pour les piétons pour limiter les risques de collision) (R) 	-	0
Qualité de l'air	--	0	<ul style="list-style-type: none"> - Conception et entretien des pistes pour optimiser le roulage des engins et éviter ainsi une surconsommation (E) - Plantation de haies paysagères et écologiques en bordures de périmètre (R) - Création de merlons végétalisés au pied de la versée Ouest et autour de la Fosse 4 (R) - Entretien et contrôle régulier des engins et des usines (R) - Entretien et arrosage régulier des pistes autant que de besoin de manière à n'être à l'origine d'aucun envoi de poussières à l'extérieur du site (R) 	-	0
Ambiance sonore	--	0	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien régulier des engins et conformité aux normes en vigueur (R) - Limitation de la vitesse à 20 km/h sur la zone « usine » et 30 km/h en carrière (R) - Conservation et mise en place de merlons (R) 	-	0
Vibrations	--	0	<ul style="list-style-type: none"> - Délaiéssé réglementaire de 10 m en limite de site (E) - Mise en place de procédures spécifiques d'emploi, de maintenance et de chargement (E) - Entretien des pistes (R) - Limitation de la vitesse à 20 km/h sur la zone « usine » et 30 km/h en carrière (R) - Respect de la charge unitaire (R) 	-	0
Ambiance lumineuse nocturne	-	0	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des horaires diurnes (R) - Ajustement de la puissance des lampes lors des périodes nécessitant un éclairage de sécurité (brume, pénombre, nuit, ...) (R) 	-	0
Contraintes et servitudes techniques	--	0 / -	<ul style="list-style-type: none"> - Délaiéssé réglementaire de 10 m en limite de site (E) - Aucun matériel stocké sous les lignes électriques (E) - Mesures de réduction concernant la stabilité des terrains (R) - Gestion des déchets (R) - Déviation souterraine de la portion aérienne de ligne électrique empiétant sur la parcelle H842 (E) - Panneaux à l'approche des zones dangereuses (R) 	-	0 / -

6.20 SYNTHÈSE ET ESTIMATION DU COUT DES PRINCIPALES MESURES « ERC »

ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

6.20.1 Récapitulatif des principales mesures d'évitement (E), réduction (R), compensation (C) et accompagnement (A)

Les principales mesures d'évitement (E) issues de la conception du projet sont :

- **Bio-E1/E2** : Evitement et préservation des zones humides des vallons de Kerzioc'h et de Kerroué ;
- **Quali-E4** : Complexe d'étanchéité de la versse Ouest par géomembrane (investissement de 2,5 M€) ;
- **Quali-E2** : Circuit de traitement des eaux à la chaux et par ozonation avant rejet.

Les principales mesures de réduction (R) à mettre en place (ou à maintenir) sont :

- **Quali-R4** : Optimisation du circuit de traitement des eaux, intégration des eaux de la versse Ouest et de la Fosse 4, et mise en place d'un traitement par ozonation (investissement de 6,8 M€) ;
- **Eau-sup-R2 / ZH-R1** : Réalimentation et soutien à l'étiage des zones humides de Kerzioc'h et de Kerroué ;
- **Quali-R3** : Régulation des débits et flux de rejet en fonction de l'acceptabilité du milieu ;
- **Bio-R2** : Adaptation des périodes de travaux pour la faune (défrichage et déboisement en septembre et octobre) ;
- **Bio-R4** : Préservation d'anciens fronts de taille dans le cadre de la remise en état coordonnée pour favoriser une installation plus durable du grand corbeau et du faucon pèlerin ;
- **Pays-R6** : Aménagement paysager de la versse Ouest (investissement de 200 000 €) ;
- **Brut-R1** : Aménagements phoniques sur l'usine (bardage double paroi mis en place en cas d'opération de remplacement du bardage existant dans le plan de renouvellement interne, silencieux...) ;
- **Air-R8** : Remplacement des silos égoutteurs de l'usine en 2019 ;
- **Vib-R7** : Ajustement des plans de tirs et réduction de la charge unitaire en Fosse 4 pour un impact acceptable sur l'habitation de Guerphales.

Les principales mesures de compensation (C) prévues sont :

- **Bio-C1** : Replantation ou le renforcement de 3 787 ml de haies bocagères, dès la première phase quinquennale d'exploitation ;
- **Bio-C2** : Reboisement volontaire en feuillus de 1,45 ha sur une localisation à définir en concertation avec la Mairie de Glomel ;
- **Eco-C1** : IRMG a lancé une étude préalable de compensation agricole collective (suite à la réponse officielle de la DDTM) qui porte sur une surface de 9,6 ha correspondant aux terres agricoles de l'emprise du projet de Fosse 4 et de l'extension de la versse Ouest ;
- **Serv-C1/C2** : Déviation du tracé du CR 84 et des réseaux associés en concertation avec la mairie de Glomel et les exploitants de réseaux (40 000 € pour le CR 84, 37 000 € pour le réseau AEP, 11 000 € pour la fibre optique Orange, 58 000 € pour le réseau électrique (+ mise en enrobé du CR), soit un total d'environ 200 000 €).

Les principales mesures d'Accompagnement (A) prévues par IRMG sont :

- **AEP-A2** : Protocole d'information et d'alerte avec le gestionnaire des prises d'eau de Mézouët, Barrégant et Pont-Saint-Yves afin de communiquer les résultats du suivi qualitatif et quantitatif des eaux rejetées et d'alerter dans les meilleurs délais en cas d'éventuel incident sur le site ;
- **Bio-A1/A2** : Mise en place d'une gestion écologique des vallons humides de Kerzioc'h et de Kerroué (pâturage extensif, opérations de génie écologique pour la réouverture en landes humides) ;
- **BIO-A4** : Mise en place de gîtes à chiroptères aux abords de la ruine de Moustrougant Bihan, dès la première phase quinquennale d'exploitation ;
- **BIO-A6** : Projet de mise en place de contrats ORE (en partenariat avec l'AMV) ;
- **BIO-A7** : Plan de gestion durable du bocage (en lien avec la Fédération des Chasseurs) ;
- **ZH-A3** : Engagement d'une gestion concertée des zones humides appartenant à Imerys avec mise en place d'un programme pluri-annuel de restauration ;
- **Quali-A1/A2** : Veille technologique sur tout dispositif ou procédé économiquement viable permettant d'abaisser la concentration en sulfates des eaux de rejet, y compris les procédés passifs ;
- **Eco-A2** : Mise à disposition par IRMG de 35 ha de terrains remis en état (plateau sommital de la verse du Sabès) pour la création d'un parc photovoltaïque ;
- **Eco-A3** : Communication régulière avec les parties-prenantes (Mairie, riverains, associations, administrations).

6.20.2 Récapitulatif du programme de suivi environnemental (S)

IRMG poursuivra et complètera son dispositif de suivi environnemental (S) :

- Stabilité des terrains :

Lieu	Paramètre mesuré	Fréquence	Objectif	Acteur	Coût
Verse de Kerroué, verse Ouest, Sabès	Surveillance visuelle	Quotidienne	Identifier des instabilités	IRMG	Interne
Piézomètres, inclinomètres et plots topographiques de la verse de Kerroué, de la verse Ouest, et du Sabès	Niveau piézométrique, pentes, (x, y, z) des plots	Mensuelle	Identifier une mise en charge des ouvrages ou des déformations	IRMG	Interne
Exploitation d'andalousite de Guerphalès	Visite annuelle par un géotechnicien	Annuelle	Contrôle annuel, éventuel programme de travaux de confortement	Géotechnicien externe	10 k€/an

- Ecoulement des eaux superficielles :

Lieu	Paramètre mesuré	Fréquence	Objectif	Acteur	Coût
Point de rejet n°1 (dans le ruisseau de Kergroaz) (E4)	Débit de rejet	En continu	Régulation du débit de rejet	IRMG	Interne
Point de rejet n°2 (dans le ruisseau de Kerzioc'h)	Débit de rejet	Trimestrielle (moyenne sur 24h)	Régulation du débit de rejet	IRMG	Interne
Points E5, E1 (amont et aval du point de rejet), E16, E17 (amont et aval de la réserve)	Niveau d'eau sur une échelle limnimétrique	Trimestrielle (mesure ponctuelle)	Identifier une éventuelle dégradation de la lame d'eau indépendante de la pluviométrie	IRMG	Interne

Lieu	Paramètre mesuré	Fréquence	Objectif	Acteur	Coût
naturelle de Glomel) sur le Crazius			et qui pourrait être imputable à l'exploitation		
Points E14 et E10 sur le ruisseau de Kerzioc'h	Débit et niveau d'eau sur une échelle limnimétrique	Trimestrielle (mesure ponctuelle)	Identifier une éventuelle dégradation de la lame d'eau indépendante de la pluviométrie et qui pourrait être imputable à l'exploitation	IRMG	Interne
Point E3 sur le ruisseau de Kergraaz	Débit et niveau d'eau sur une échelle limnimétrique	Trimestrielle (mesure ponctuelle)	Interpréter les variations de débit et de hauteur d'eau	IRMG	Interne
Exploitation de Guerphales	Pluviométrie	Horaire		Achat d'une station météo	3 000 €

• Qualité des eaux superficielles :

Lieu	Paramètre mesuré	Fréquence	Objectif	Acteur	Coût
Point de rejet n°1 (dans le ruisseau de Kergraaz)	Débit et pH	En continu (moyenne sur 24h)	Suivi de la qualité du rejet pour régulation du débit de rejet et respecter les valeurs limites de flux	IRMG	5 €/an
	Température, conductivité, MES, sulfates, fer, manganèse	Quotidienne (moyenne sur 24h)			
	Aluminium, cobalt, zinc, nickel	Hebdomadaire (moyenne sur 24h)			
	DCO, hydrocarbures totaux	Mensuelle (moyenne sur 24h)			
Kerzioc'h (dans le ruisseau de Kergraaz)	pH, conductivité, MES, sulfates, aluminium, cobalt, fer, nickel, manganèse, zinc	Mensuelle (moyenne sur 24h)	Mesures comparatives	Laboratoire extérieur accrédité	5 €/an
	DCO, hydrocarbures totaux	Trimestrielle (moyenne sur 24h)		Laboratoire extérieur accrédité	
Point de rejet n°2 (dans le ruisseau de Kerzioc'h)	pH et débit	En continu (moyenne sur 24h)	Suivi de la qualité du rejet pour régulation du débit de rejet et respecter les valeurs limites de flux	IRMG	1 €/an
	Température, conductivité	Quotidienne (moyenne sur 24h)			
	MES, sulfates, aluminium, fer, manganèse	Mensuelle (moyenne sur 24h)			
	pH, conductivité, MES, sulfates, aluminium, fer, manganèse	Trimestrielle (moyenne sur 24h)			
			Mesures comparatives	Laboratoire extérieur accrédité	0,5 €/an

La figure suivante donne une carte récapitulative de localisation des stations de suivi « eaux ».

(...)