



IMERYS

**DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
D'EXPLOITATION DE CARRIERE**

au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

**MEMOIRE EN REPONSE AU PROCES-VERBAL DE SYNTHESE DE LA
COMMISSAIRE ENQUETRICE**



*Projet d'ouverture de la Fosse 4
Exploitation d'andalousite de Guerphalès
Commune de Glomel (22)*

Janvier 2024

PREAMBULE

Le 5 novembre 2021, la société IMERYS REFRACTORY MINERALS GLOMEL (redénommée depuis lors "IMERYS GLOMEL") a déposé une Demande d'Autorisation Environnementale pour l'ouverture d'une nouvelle fosse d'extraction, et le renouvellement et l'extension d'une carrière au lieu-dit « Guerphalès » à Glomel (22).

Pour mémoire, Imerys Glomel exploite une carrière de **schistes à andalousite** au lieu-dit « Guerphalès » sur la commune de Glomel (22). **Cette exploitation est autorisée jusqu'en 2036** par l'Arrêté Préfectoral du 3 août 2018 modifié par l'Arrêté Préfectoral Complémentaire du 12 octobre 2020. Celle-ci se trouve dans le département des Côtes d'Armor (22), à environ 55 km au Sud-Ouest de Saint-Brieuc (22) et 55 km à l'Est de Quimper (29).

Le gisement de Glomel représente **25 % de la production mondiale d'andalousite** avec une capacité de production de **65 000 t/an de sables d'andalousite** et approvisionne 200 sites industriels à travers le monde. Le gisement d'andalousite de Glomel, du fait de sa teneur (25 % d'andalousite environ), de sa qualité et de ses ressources, est ainsi classé comme **gisement d'intérêt national et européen** dans le Schéma Régional des Carrières de Bretagne approuvé le 30 janvier 2020.

Imerys Glomel sollicite :

- L'ouverture d'une nouvelle fosse d'extraction dite « **Fosse 4** », comprenant une **extension d'environ 0,8 ha** supplémentaire qui sera utilisée pour le stockage des terres végétales ;
- **L'extension** de la surface actuellement autorisée sur environ **2,38 ha** pour permettre un agrandissement de la verse à stérile Ouest ;
- Le **renouvellement de l'ensemble des installations** existantes sur l'exploitation d'andalousite de Guerphalès (fosses, installations de traitement, installations de stockage des stériles d'extraction et résidus de traitement, circuit des eaux...) **sur les 264,7 ha actuellement autorisés jusqu'en 2036, pour 11 années supplémentaires, soit jusqu'en 2047.**

Le rythme d'extraction maximal restera inchangé, soit **1 500 000 t/an**.

Dans son rapport du 14 avril 2022, l'Inspection des Installations Classées a formulé une demande de compléments au dossier. Imerys Glomel a apporté une réponse par le dépôt d'un mémoire en réponse et d'un dossier complété en date du 11 juillet 2022.

Le 19 septembre 2022, la Mission régionale d'autorité environnementale de Bretagne a rendu son avis sur le projet avec un certain nombre de remarques soulevées. Imerys Glomel a apporté une réponse par le dépôt d'un mémoire en réponse et d'un dossier complété en date du 13 mars 2023 après avoir organisé une réunion publique le 10 février 2023. La recevabilité finale du dossier a été émise le 12 juillet 2023 pour mise en enquête publique du projet.

L'enquête publique a été organisée conformément aux termes de l'Arrêté Préfectoral initial du 10 octobre 2023, dans un premier temps, du **30 octobre au 1^{er} décembre 2023**. Par Arrêté Préfectoral du 16 novembre 2023, l'enquête a été **prolongée de 15 jours**, jusqu'au 15 décembre 2023. Elle a donc eu une durée globale de 46 jours et 6 permanences ont eu lieu au siège de l'enquête, en mairie de Glomel.

Ce présent rapport a pour but de répondre aux questions soulevées par la Commissaire-Enquêtrice dans son procès-verbal de fin d'enquête et aux observations du public. Les renvois au dossier de demande d'autorisation sont indiqués en bleu dans le texte.

Un tableau récapitulatif de l'ensemble des contributions et les réponses (si elles appelaient une réponse) est présenté en Annexe 1 de ce mémoire en réponse.

SOMMAIRE

1. Introduction.....	4
1.1. AVANT-PROPOS.....	4
1.2. HISTORIQUE.....	4
1.3. RAPPEL DES MESURES MISES EN PLACE DANS LE CADRE DES PRECEDENTS ARRETES PREFECTORAUX.....	6
2. Réponses par thématique.....	8
2.1. RESPECT DES NORMES.....	8
2.1.1 Prescriptions des Arrêtés Préfectoraux en vigueur.....	8
2.1.2. Concertation et dialogue.....	11
2.1.3. Mesures additionnelles.....	12
2.2. Préservation qualitative et quantitative de la ressource en eau.....	13
2.2.1 Rappels sur le contexte et les concepts.....	14
2.2.2 Gestion qualitative et quantitative du rejet vers le milieu naturel.....	16
2.2.3 Un rejet qui ne menace pas les prises d'eau potable de l'Ellé.....	20
2.2.4 Une bonne qualité hydrobiologique du Crazius et de l'Ellé en aval du rejet.....	21
2.2.5 Maintien des ruisseaux de Kerzioc'h et de Kergroaz et des zones humides associés.....	23
2.2.6 Transfert entre bassins versants.....	25
2.2.7 Absence d'incidence sur la prise d'eau de Mézouët.....	27
2.2.8 Impact sur la qualité des eaux souterraines.....	31
2.3. LES ZONES HUMIDES.....	32
2.3.1. La zone humide du Kerzioc'h.....	33
2.3.2. La zone humide de Kerroué (associée au ruisseau du Kergroaz).....	34
2.3.3. Conclusion.....	35
2.4. LES MILIEUX NATURELS.....	35
2.4.1. Les habitats naturels.....	36
2.4.2. La flore.....	37
2.4.3. La faune.....	37
2.4.4. Les impacts.....	38
2.4.5 Les mesures (séquence ERC).....	38
2.5. LES NUISANCES VIS-A-VIS DES RIVERAINS.....	40
2.5.1 Bruit.....	40
2.5.2 Retombées de poussières et rejets atmosphériques.....	43
2.5.3 Vibrations.....	45
2.5.4 Ambiance lumineuse.....	47
2.6. LE PAYSAGE.....	48
2.6.1 Mesures pour limiter l'impact visuel.....	48
2.6.2 Intégration du site après remise en état.....	48
2.7. LES ZONES NATURA 2000.....	49

2.8.	LE FONCIER AGRICOLE	51
2.8.1	Impact du projet sur la surface agricole.....	51
2.8.2	Mesures et accompagnements par Imerys Glomel.....	51
2.8.3	Maîtrise foncière Imerys	52
2.9.	LE BILAN CARBONE	52
2.10.	LA REMISE EN ETAT ET LE SUIVI POST-EXPLOITATION DU SITE	53
2.10.1	Projet de remise en état.....	53
2.10.2	Etanchéification des stockages.....	54
2.10.3	Suivi post-exploitation.....	55
2.10.4	Vocation/usage futur du site après remise en état.....	56
2.11.	L’EMPLOI ET LA DYNAMIQUE SOCIO-ECONOMIQUE.....	56
2.12.	SANTE/SECURITE/CONDITIONS DE TRAVAIL	58
	Conclusion	60
3.	Réponses aux questions de la commissaire-enquêtrice	61

Tables des annexes

Annexe 1 : Tableau des réponses aux observations émises pendant l’enquête publique (courriers, registre en mairie et registre dématérialisé)	
Annexe 2: Présentation et compte-rendu du dernier Comité de Suivi du Site (21 décembre 2023)	

1. INTRODUCTION

1.1. AVANT-PROPOS

La forme du dossier de demande d'autorisation environnementale respecte les dispositions réglementaires. Le volume du dossier est important, en raison de la complexité du contexte géologique et des dispositions législatives/réglementaires qui imposent la réalisation d'études spécifiques, parfois conséquentes.

Imerys Glomel s'est néanmoins attachée à simplifier le plus possible son dossier :

- en y intégrant des notes de présentation et des résumés afin d'en faciliter la lecture ;
- en le mettant en ligne sur un registre dématérialisé, lequel comporte un sommaire spécifique qui inventorie les pièces du dossier ;
- en le rendant accessible sur le site internet de la préfecture, étant précisé :
 - que les fichiers mis en ligne sur le site de la préfecture ne peuvent pas dépasser la taille de 30 Mo, ce qui a impliqué un nombre important de fichiers ;
 - qu'un sommaire spécifique a été ajouté sur le site internet de la préfecture en vue de recenser les pièces du dossier.

Pour rappel, le projet prévoit l'ouverture d'une nouvelle fosse (Fosse 4), laquelle sera exploitée en parallèle de la Fosse 3 actuelle.

1.2. HISTORIQUE

Découvert au début du XX^{ème} siècle, le gisement d'andalousite de Guerphalès est exploité par la Société Imerys Glomel (anciennement Denain Anzin Minéraux puis DAMREC) depuis 1970. **Le site de Glomel est la seule exploitation d'andalousite en France et en Europe.** Les seules autres exploitations d'andalousite dans le monde se situent en Afrique du Sud, au Pérou et en Chine.

Le minerai d'andalousite de Glomel présente une grande qualité, qui en fait l'une des rares ressources stratégiques et multi-filières notamment pour l'industrie sidérurgique, aéronautique, automobile, du ciment, du verre et du BTP. Il s'agit du gisement présentant la concentration en andalousite la plus élevée au monde (environ 25 %). Le site approvisionne près de 200 sites industriels dans 30 pays en France et en Europe, représentant environ 11 500 emplois directs et 30 000 emplois indirects. Le site dessert à 80 % le marché européen dont 20 % en France.

Les études préalables au démarrage de l'exploitation ont démarré en 1969 et le site a été exploité en vertu de plusieurs arrêtés préfectoraux successifs d'exploitation de carrière :

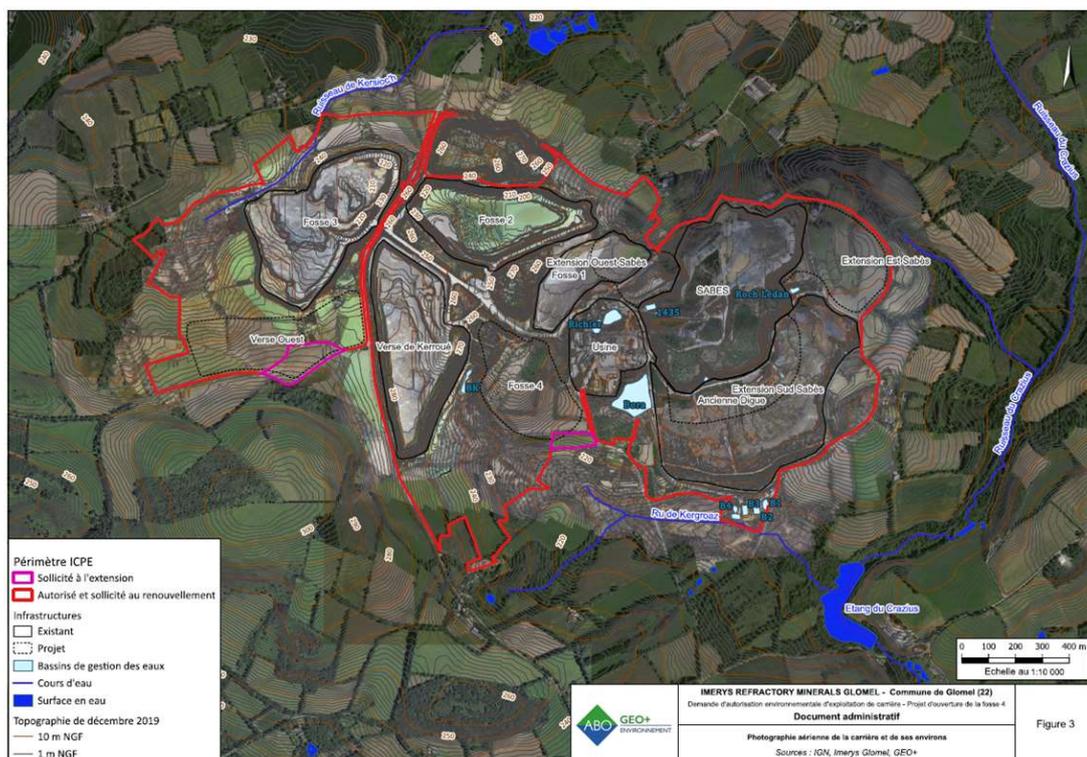
- Arrêté préfectoral d'autorisation du 23 août 1972 pour le démarrage de l'exploitation de la Fosse 1 puis, à compter de 1986, de la Fosse 2 ;
- Arrêté préfectoral d'autorisation du 4 juillet 1997 pour le démarrage de l'exploitation de la Fosse 3 ;

- Arrêté préfectoral d'autorisation du 30 janvier 1998 actualisant les prescriptions techniques applicables aux Fosses 1 et 2 ;
- Arrêté préfectoral d'autorisation du 23 août 2012 relatif à l'extension de la Fosse 3 ;
- Arrêté préfectoral de prescriptions conservatoires du 8 mars 2016 portant sur l'exploitation de la Fosse 3 ;
- Arrêté préfectoral d'autorisation du 3 août 2018 actualisant les prescriptions techniques applicables à la Fosse 3, modifié par l'arrêté complémentaire du 12 octobre 2020.

La Fosse 1 a été exploitée de 1972 à 1998, la Fosse 2 de 1986 à 2014, et la Fosse 3 depuis 1997 avec une extension en 2012. Le site a donc été exploité la plupart du temps avec deux fosses concomitantes : de 1986 à 1998 avec les Fosses 1 et 2, de 1998 à 2014 avec les Fosses 2 et 3.

L'exploitation simultanée sur deux fosses n'est pas une situation exceptionnelle. Elle correspond au mode de fonctionnement habituel de l'exploitation. Il s'agit également d'une séquence d'exploitation optimale, car elle permet de lisser les variations de qualité du minerai. Le projet de Fosse 4 objet du présent dossier s'inscrit dans cette continuité historique.

La localisation du périmètre autorisé du site (264,5 ha), des surfaces sollicitées au titre de l'extension ici examinée (3,2 ha) et des principales infrastructures incluant le projet Fosse 4 est présentée sur le plan suivant :



1.3. RAPPEL DES MESURES MISES EN PLACE DANS LE CADRE DES PRECEDENTS ARRETES PREFECTORAUX

Les mesures de suivi environnemental ont été fixées par les arrêtés préfectoraux du 4 juillet 1997 (pour la Fosse 3) et 1998 (pour les Fosses 1 et 2). A cette occasion, des prescriptions spécifiques ont été ajoutées sur les mesures de bruit (contrôle annuel en limite de site et au droit des maisons d'habitation occupées par les riverains), sur les mesures de vibrations (contrôle annuel), sur la prévention des pollutions et sur la conduite de l'exploitation.

Les mesures de suivi de conformité réglementaire relatives à l'ensemble des thématiques environnementales (bruit/vibrations/émissions atmosphériques/poussières/eau et milieux aquatiques) sont prévues par l'arrêté préfectoral d'autorisation du 23 août 2012 relatif à l'extension de la Fosse 3 et visent, principalement :

- Les poussières : suivi pendant les périodes d'activité selon une procédure normalisée (6 stations) ;
- Les émissions atmosphériques : suivi des émissions sur les sept équipements, en concentration et en flux (fréquence de trois ans selon les équipements) ;
- L'eau : suivi journalier de la qualité du rejet en concentration et en flux/contrôle des eaux souterraines (piézomètres) et suivi des effets sur le milieu aquatique (cours d'eau Crazius et Kerzioc'h) ;
- Le bruit : suivi des niveaux de bruit et d'émergence sur les sept stations de mesure au moins tous les trois ans ;
- Les vibrations : suivi semestriel vibrations/surpression acoustique.

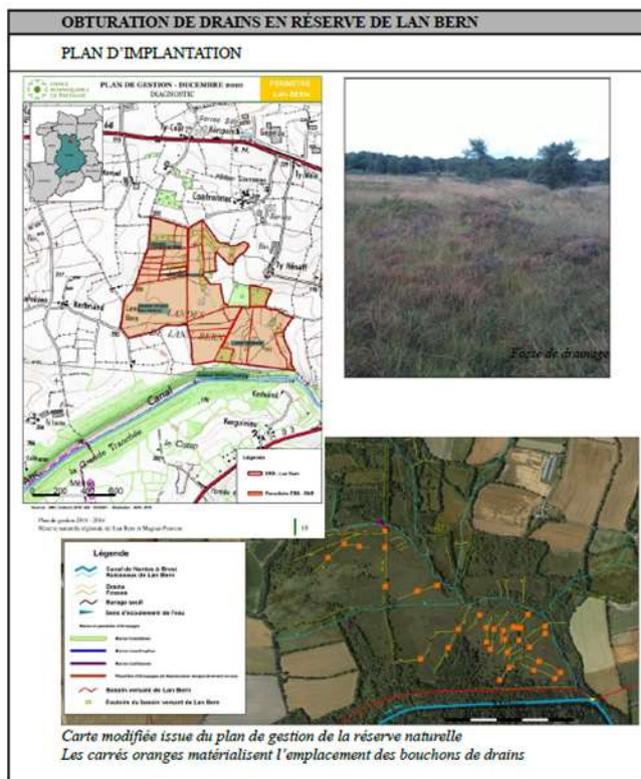
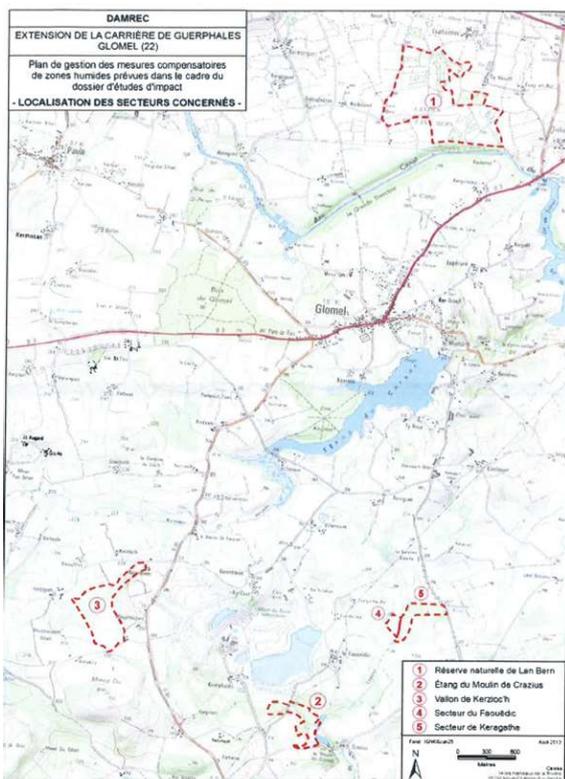
Il est également à noter la mise en place de **mesures compensatoires** pour l'impact sur les zones humides de l'extension Fosse 3 (cf. arrêté d'autorisation du 23 août 2012 relatif à l'extension de la Fosse 3). La superficie des zones humides impactées par l'extension Fosse 3 s'élève à **7 ha**, qui ont fait l'objet de **15 ha de mesures compensatoires** sur plusieurs secteurs à proximité du site (Keragathe/Faouëdic/Crazius/Moustrougan) et de **15 ha supplémentaires** de restauration au sein de la Réserve Naturelle Régionale de Lan Bern, sur le territoire de la commune de Glomel.

Les mesures compensatoires ont fait l'objet d'un **plan de gestion** élaboré par le bureau d'études spécialisé Ceresa qui détaille l'ensemble des sites retenus et les actions à réaliser. L'ensemble des travaux à réaliser au titre des mesures compensatoires ont été finalisés en 2015. Des **conventions spécifiques** ont été établies avec les propriétaires des terrains afin d'acter la réalisation des travaux de compensation et avec l'AMV en vue d'assurer le suivi des mesures compensatoires. **Un rapport annuel est rédigé par l'AMV sur le suivi des mesures compensatoires.**

Les principales actions qui ont été réalisées sont les suivantes :

- Keragathe/Faouëdic/Crazius : réouverture de milieux ayant évolué de landes humides vers des fourrés à ajoncs et à saules (broyage exportation)/création de mares et de placettes d'étrépage/gestion des parcelles en pâturage extensif après travaux ;
- Moustrougant : création de mares de substitution favorables aux amphibiens ;
- Lan Bern : création de bouchons avec des matériaux argileux locaux afin d'assurer la rétention d'eau et de favoriser les espèces végétales rencontrées dans les zones humides de la Réserve Naturelle/création de surfaces d'étrépage en prélevant des matériaux à proximité des fossés à boucher.

Les zones retenues pour les mesures compensatoires à réaliser sur les zones humides visées par l'arrêté préfectoral du 23 août 2012 sont les suivantes :



2. REPONSES PAR THEMATIQUE

2.1. RESPECT DES NORMES

2.1.1 Prescriptions des Arrêtés Préfectoraux en vigueur

Le tableau ci-dessous présente les principales prescriptions des Arrêtés Préfectoraux en vigueur sur le site (AP de 2018 et APC de 2020) :

Arrêté Préfectoral	Principales prescriptions	Actions en place	Propositions du projet Fosse 4
AP du 03/08/2018	Aucune extraction autorisée sous la cote +160 m NGF	Relevé topographique annuel	Relevé topographique annuel
	Comité de suivi du site (article 2.7)	Fréquence annuelle du comité de suivi (dernier comité le 21/12/2023 pour l'année 2022)	Maintien d'un comité de suivi du site annuel
	Mesures de retombés de poussières (article 3.1.5) sur au moins 7 stations	Suivi semestriel sur 7 stations actuellement par SOCOTEC	Suivi trimestriel sur 7 stations Déplacement des stations au niveau des mesures de bruit
	Valeurs limites des rejets atmosphériques (article 3.2.3)	Suivi annuel actuellement par l'APAVE	Maintien d'un suivi annuel
	Approvisionnement en eau (article 4.1.1) Prélèvement maximal de 6000 m ³ /an avec débit journalier de 25 m ³	Suivi de la consommation d'eau potable (compteur dédié)	Maintien du suivi de la consommation
	Rejet des eaux (articles 4.3.7 et 4.3.11)	Suivi sur certains paramètres en continu ou journalier ou hebdomadaire ou mensuel en autosurveillance Suivi mensuel de la quantité et de la qualité des eaux rejetées	Maintien du suivi
	Etude de la réduction du manganèse et des sulfates (article 4.3.12)	Etude réalisée qui a permis d'abaisser les concentrations en manganèse des rejets	Nouvelle usine de traitement des eaux et seuil de rejet en manganèse à 2 mg/L Poursuite de la veille technologique sur les sulfates

Arrêté Préfectoral	Principales prescriptions	Actions en place	Propositions du projet Fosse 4
	Plan de gestion des déchets d'extraction (chapitre 5.2) Test de lixiviation 1x/an sur les déchets d'exploitation (article 5.2.3)	Mise à jour tous les 5 ans	Maintien
	Niveaux acoustiques (chapitre 6.2)	Suivi bruit annuel sur 8 stations Suivi de la surpression acoustique des tirs de mine < 125 dB (2 fois/an)	Suivi biannuel sur 8 stations de mesures (ajout d'une campagne de mesure en période hivernale) Maintien du suivi de la surpression acoustique
	Vibrations (chapitre 6.3)	Suivi des vibrations < 5 mm/s (2 fois/an) Moins de 5 tirs par semaine	Maintien du suivi des vibrations en Fosse 3 Mesure de vibrations pour chaque tir en Fosse 4 Moins de 5 tirs par semaine
	Autosurveillance du milieu récepteur (article 9.2.4)	Suivi du ruisseau du Crazius sur 4 stations et du Kersioc'h sur 2 stations	Bilan de l'état initial du Crazius / Adaptation du suivi et des mesures
	Autosurveillance des eaux souterraines (article 9.2.5)	Suivi piézométrique et de la qualité des eaux par 25 piézomètres et 3 puits installés sur et autour du site	Maintien du suivi en place Ajout de 5 nouveaux piézomètres
	Mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement (article 10.1.1) - Replantation ou renforcement de 2 760 ml de haies	En cours de réalisation Aujourd'hui 75 % du linéaire est déjà planté et 90 % le sera à fin 2024	Poursuite de la plantation de haies Plantation de bois à vocation écologique
	Suivi des zones humides (article 10.1.2)	Suivi piézométrique de la zone humide du Kerzioc'h et suivi écologique tous les 2 ans comprenant l'évaluation des mesures Suivi piézométrique de la zone humide du Sabès et suivi de la qualité biologique en amont et en aval (IBD et I2M2)	Maintien du suivi en place Ajout du suivi de la zone humide de Kerroué
	Suivi faune-flore (article 10.1.3)	Suivi écologique mis en place et en cours de réalisation conformément aux prescriptions	Maintien du suivi

Arrêté Préfectoral	Principales prescriptions	Actions en place	Propositions du projet Fosse 4
APC du 12/10/2020	Modification du tableau de valeurs limites des eaux rejetées (article 3 remplaçant l'article 4.3.11 de l'AP de 2018)	Suivi sur certains paramètres en continu ou journalier ou hebdomadaire ou mensuel en autosurveillance Suivi mensuel de la quantité et de la qualité des eaux rejetées	Maintien du suivi
	Réduction des rejets en manganèse et sulfates (article 4 remplaçant l'article 4.3.12 de l'AP de 2018). Abaissement du seuil de manganèse jusqu'à 2 mg/L en 2024 et seuil à 1800 mg/L pour les sulfates	Suivi de la qualité des eaux rejetées + optimisation des stations de traitement des eaux	Maintien du suivi Nouvelle usine de traitement des eaux et seuil de rejet en manganèse à 2 mg/L
	Niveaux limites de bruit (article 8 remplaçant l'article 6.2.1.2 de l'AP de 2018) sur les horaires nocturnes	Respect des nouveaux horaires (période de jour de 7 h à 22 h / période de nuit de 22 h à 7 h)	Suivi biennuel sur 8 stations de mesures (ajout d'une campagne de mesure en période hivernale) Campagne ponctuelle de mesure de bruit entre 5h et 7h avec le BRH
	Autosurveillance (article 9 remplaçant l'article 9.2.3 de l'AP de 2018) sur le Nickel	Fréquence hebdomadaire du suivi du nickel dans les eaux rejetées (contre journalière dans l'AP de 2018)	Maintien du suivi
	Autosurveillance (article 10 remplaçant l'article 9.2.4 de l'AP de 2018) sur l'ajout d'une prescription	Suivi du Crazius sur 4 stations avec transmission d'un bilan annuel des analyses et suivis réalisés aux acteurs concernés (OFB, AMV, Fédération de pêche, Commissions Locales de L'Eau, Eau et Rivières de Bretagne, Eau du Morbihan) et bilan à 5 ans réalisé en concertation Suivi du Kerzioc'h sur 2 stations	Bilan de l'état initial du Crazius / Adaptation du suivi et des mesures Maintien du suivi du Kerzioc'h

2.1.2. Concertation et dialogue

La conception du projet a fait l'objet d'une **démarche de concertation** avec :

- Imerys Glomel ;
- les acteurs locaux : les communes, la Communauté de Communes du Kreiz Breizh (CCKB), l'AMV ;
- les bureaux d'études environnementales (ExEco Environnement, GéoPlusEnvironnement, etc.) ;
- les Commissions Locales de l'Eau des SAGE Ellé-Isole-Laïta et Blavet ;
- les riverains les plus proches du site ;
- les services décentralisés de l'Etat (DREAL Bretagne, DDTM, etc.).

De nombreux échanges (téléphoniques, réunions, courriels) ont eu lieu entre les parties prenantes susmentionnées. Ils ont permis de concevoir le projet tel qu'il ressort du présent dossier.

Depuis le dépôt du dossier en novembre 2021, **plusieurs actions de concertation** ont été menées par Imerys Glomel et ont donné lieu :

- à des échanges avec les riverains sur le projet (dès avril 2022) ;
- à des visites d'élus, du conseil municipal de Glomel et de la CCKB (avril et mai 2022) ;
- à la mise à disposition de panneaux informatifs et d'un registre en mairie pendant deux mois (juin-juillet 2022) ;
- à des échanges avec les riverains de Kersaizy sur le projet de verse Ouest : présentation avant le démarrage des travaux (mai 2021), informations régulières sur le planning des travaux (décapage en septembre 2021, travaux préparatoires de juin à juillet 2022), concertation sur le choix des essences pour la haie en limite ouest (octobre 2023), réalisation du merlon en limite ouest (janvier 2024) ;
- à l'organisation d'une **journée portes ouvertes** qui a rassemblé plus de 500 visiteurs (septembre 2022) ;
- à une réunion du comité de suivi du site ouverte aux associations et riverains (19 octobre 2022) dont la présentation est fournie en Annexe de l'étude d'impact ;
- à la diffusion, aux riverains et parties prenantes du comité de suivi du site, d'un flyer d'information sur la concertation et sur les actions engagées (novembre 2022) ;
- à une visite du site à l'attention des riverains (17 novembre 2022), destinée à leur présenter le nouveau bassin de collecte des eaux du Sabès, en réponse à une demande formulée en ce sens lors de la réunion du comité de suivi du 19 octobre 2022 ;
- à des échanges avec l'AMV et la Fédération des Chasseurs (25 novembre 2022), puis avec la commission environnement de la commune de Glomel (7 décembre 2022), sur la définition de mesures d'accompagnement complémentaires pour le territoire ;

- à une **réunion publique** qui s'est déroulée vendredi 10 février 2023 et dont le compte-rendu est annexé à l'étude d'impact ;
- à l'organisation de nouvelles visites à l'attention des élus locaux au cours de l'année 2023 (députés, sénateur, conseillers départementaux, maires) ;
- à la visite des représentants des syndicats de production d'eau potable des Côtes d'Armor et du syndicat Eau du Morbihan (mai et juin 2023) ;
- à la visite des représentants de la Chambre de Commerce et de l'Industrie et à des échanges nourris avec les acteurs économiques du territoire (juin 2023) ;
- à l'organisation de visites à l'attention des associations locales (Université du Temps Libre, Rotary Club, etc.) et de plusieurs écoles primaires du territoire (Plouray, Le Moustoir, Rostrenen ,etc.) au cours de l'année 2023 ;
- à la visite des membres du nouveau Conseil Municipal de Glomel (25 octobre 2023).

La dernière réunion du **comité de suivi du site** a eu lieu le 21 décembre 2023 pour l'année 2022. Le comité de suivi a fait l'objet d'un décalage en 2023 pour ne pas interférer avec l'enquête publique du dossier Fosse 4. La présentation et le compte-rendu sont fournis en **Annexe 2 de ce mémoire en réponse**.

Il est également à noter que le site contribue de manière volontaire au soutien d'un nombre important d'associations locales (clubs sportifs, événements culturels, festivals, etc). depuis de nombreuses années. Dans ce cadre, Imerys Glomel a soutenu 19 associations sportives, culturelles ou éducatives au cours de l'année 2023.

A titre d'exemple, le site s'est associé à la randonnée des Coyotes, laquelle s'est tenue au cours du mois de janvier 2023 avec un parcours au départ du site et la participation de plus de 500 randonneurs/coueurs.

2.1.3. Mesures additionnelles

Plusieurs **mesures additionnelles** ont été mises en place en réponse aux sollicitations des riverains, dont certaines sont détaillées dans les thématiques du mémoire en réponse. On peut notamment citer :

- la réalisation d'une mesure de bruit supplémentaire au lieu-dit « Guermeur » au cours du mois de septembre 2022, en période diurne et en période nocturne ;
- la réalisation d'une mesure de poussières sur deux stations supplémentaires au cours du mois de novembre 2022, au lieu-dit « Guermeur » et en limite de site en direction de « Guermeur » ;
- la réalisation de mesures de vibrations complémentaires, avec l'appui technique de Titanobel au cours de l'année 2020 (4 mesures) et de l'année 2022 (3 mesures) ;
- la réalisation d'un audit sur l'ambiance lumineuse au cours du mois de novembre 2022, avec mise en place d'actions immédiates visant à réduire la luminosité du site (extinction des zones éloignées de l'usine, orientation des projecteurs à l'horizontale) ;
- la mise à jour, au cours du mois de juin 2023, de l'étude acoustique réalisée au cours de l'année 2020.

Outre les actions ci-dessus, plusieurs **investissements additionnels** ont été engagés dans un souci d'amélioration continue afin de réduire l'impact du site :

- pose de deux silencieux de type piège à son (PAS) en octobre 2021 au niveau de plusieurs extracteurs et de deux silencieux supplémentaires au cours du 1^{er} trimestre 2023 ;
- remplacement du système de dépoussiérage du calcinateur en janvier 2022 ;
- remplacement des projecteurs LED du site au cours de l'année 2023, conformément aux préconisations figurant dans l'audit sur l'ambiance lumineuse réalisé au cours du mois de novembre 2022 (cf. ci-dessus).

2.2. Préservation qualitative et quantitative de la ressource en eau

La compatibilité du projet d'ouverture de la Fosse 4 avec le SDAGE Loire Bretagne, le SAGE Ellé-Isole-Laïta et le SAGE Blavet a bien été analysée dans le [§ 5.4 de l'étude d'impact](#). Imerys Glomel est tout à fait consciente des enjeux liés au positionnement de son site d'exploitation en tête de bassin versant et s'engage à poursuivre un programme de mesures d'Évitement-Réduction-Compensation visant à préserver voire à améliorer le réseau hydrographique et la ressource en eau de cet environnement sensible.

Aucun cours d'eau ni zone humide ne sera détruit par le projet d'ouverture de Fosse 4 qui est l'objet du dossier de demande d'Autorisation Environnementale soumis à l'enquête publique. Il convient de rappeler que les zones humides impactées par l'ouverture de l'extension de la Fosse 3 en 2012 ont fait l'objet d'une compensation sur plus du double de leur surface (zones humides impactées sur 7 ha avec 15 ha de mesures compensatoires) auquel il faut ajouter 15 ha de restauration de zones humides sur le site de Lan Bern, au sein de la réserve naturelle régionale des landes et marais de Glomel.

Un suivi de la zone humide du Kerzioc'h est également réalisé tous les deux ans par le bureau d'études Halieco dans le cadre des mesures de suivi préconisées par l'Arrêté Préfectoral en vigueur, lequel souligne que la dérivation localisée du ruisseau de Kerzioc'h réalisée en 2015 n'a pas entraîné de modification notable du régime hydraulique de la zone.

La qualité du rejet de l'exploitation de Guerphalès est en amélioration constante depuis plusieurs années grâce aux aménagements et investissements réalisés par Imerys Glomel. Une nouvelle usine de traitement du manganèse par ozonation est en fin de construction. Les **efforts d'amélioration continue menés par Imerys Glomel depuis plusieurs années sur la gestion des eaux et la qualité du rejet** de son exploitation et les mesures d'accompagnement et de suivi menées en parallèle (restaurations de zones humides / suivi renforcé du Crazius) contribuent à la préservation quantitative et qualitative de la ressource en eau dans un secteur sensible en tête de deux bassins versants.

2.2.1 Rappels sur le contexte et les concepts

L'exploitation d'andalousite de Guerphalès et ses alentours se trouvent dans un contexte d'aquifère discontinu de socle, avec trois types de formations lithologiques :

- des schistes transformés en cornéenne par l'intrusion du granite de Rostrenen ("Schistes d'Angers") ;
- les Grès Armoricaux (quartzites) ;
- le socle briovérien constitué de schistes et de grès.

Dans ce type de contexte, l'eau souterraine ne peut circuler qu'à la faveur de la fracturation ou dans les parties altérées.

A ce titre, on rencontre les aquifères suivants au droit du site :

- un **aquifère superficiel** plus ou moins épais des altérites formé par les niveaux altérés de surface et alimenté par la pluviométrie ; cet aquifère peut être exploité par des ouvrages de faible profondeur, tels que des puits domestiques ; les écoulements suivent généralement la topographie ;
- un **aquifère profond** qui se développe dans les réseaux de fractures de la roche et est alimenté par la nappe superficielle des altérites.

La continuité hydraulique entre les deux aquifères varie en fonction, notamment, du caractère plus ou moins argileux des altérites (drainance plus ou moins lente) et/ou de la densité de la fracturation.

Sur le site de Guerphalès, Imerys Glomel a mis en œuvre plusieurs moyens afin de caractériser le contexte hydrogéologique et de surveiller l'incidence de son exploitation sur la ressource en eau :

- Création et suivi qualitatif et quantitatif d'un **réseau piézométrique** constitué de :
 - **27 « mini-piézomètres »** de 0,75 à 2 m de profondeur ; les niveaux d'eau de ces mini-piézomètres sont relevés mensuellement par Imerys Glomel afin de surveiller la nappe d'accompagnement des ruisseaux de Kerzioc'h, Kerroué (ou Kergroaz) et Roc'h Lédan, soutenant le fonctionnement des zones humides associées ;
 - **25 piézomètres profonds** de 30 à 80 m, et 3 puits privés de 6 à 7 m de profondeur afin d'assurer un suivi piézométrique et qualitatif des eaux souterraines.
- Réalisation de plusieurs campagnes de **pompage d'essai** en 1993, 1996, 2009, 2016 et 2020 afin de caractériser les propriétés hydrodynamiques de l'aquifère et de mesurer l'incidence d'éventuels prélèvements.

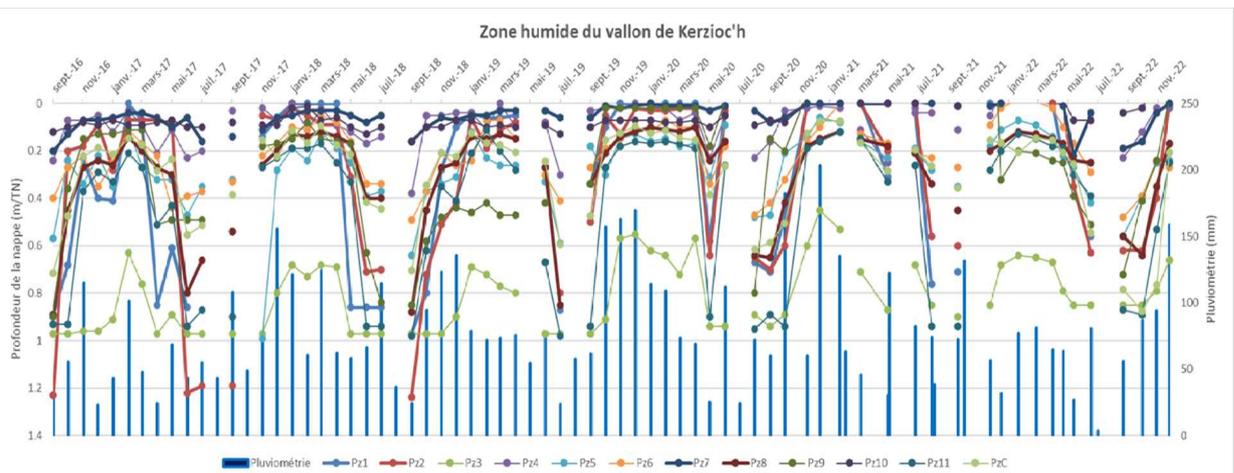
Les nombreux essais de pompage réalisés depuis 1993 sur le site de Guerphalès sont cohérents et mettent en évidence des **caractéristiques médiocres de l'aquifère local** avec de **très faibles transmissivités de 0,4 à 2.10^{-4} m²/s** liées à de faibles circulations d'eau dans les cornéennes.

L'ensemble des suivis piézométriques (piézomètres profonds et mini-piézomètres) est détaillé au § 2.4.5 de l'étude hydrogéologique.

Les conclusions qui peuvent être tirées du suivi piézométrique et des essais de pompage sont les suivantes :

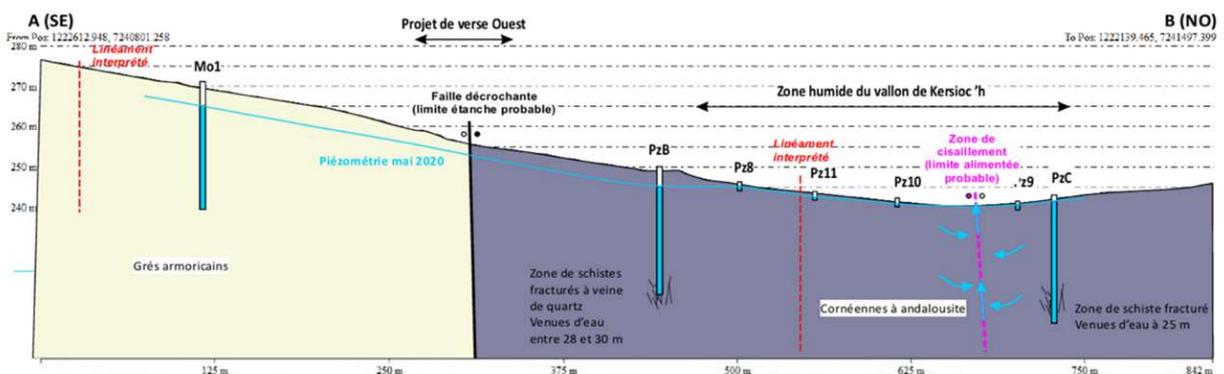
- **communication très lente** entre l'aquifère superficiel et l'aquifère profond en raison de la nature argileuse des altérites ;
- **cloisonnement hydrologique de l'aquifère par des limites étanches** ; à ce titre, le contact structural entre les cornéennes et les grès armoricains limite l'influence des pompages d'exhaure dans les fosses à quelques dizaines de mètres (de 50 à 150 m) ;
- **présence de certaines failles jouant le rôle de drain** ; il en est ainsi, en particulier, de la zone de cisaillement traversant la Fosse 3 dans les cornéennes à andalousite, mais avec une extension limitée ;
- **corrélation directe entre l'alimentation des zones humides et la pluviométrie** sans impact constaté résultant de l'exploitation.

Le suivi de la zone humide du Kerzioc'h montrant la corrélation avec la piézométrie est présentée sur le graphique ci-dessous (voir Figure 34 de l'étude hydrogéologique) :

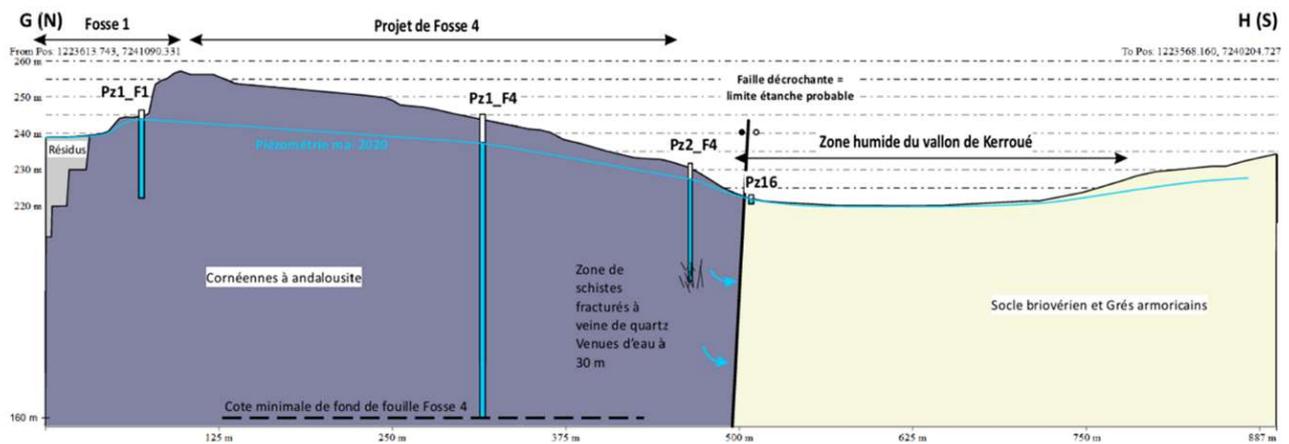
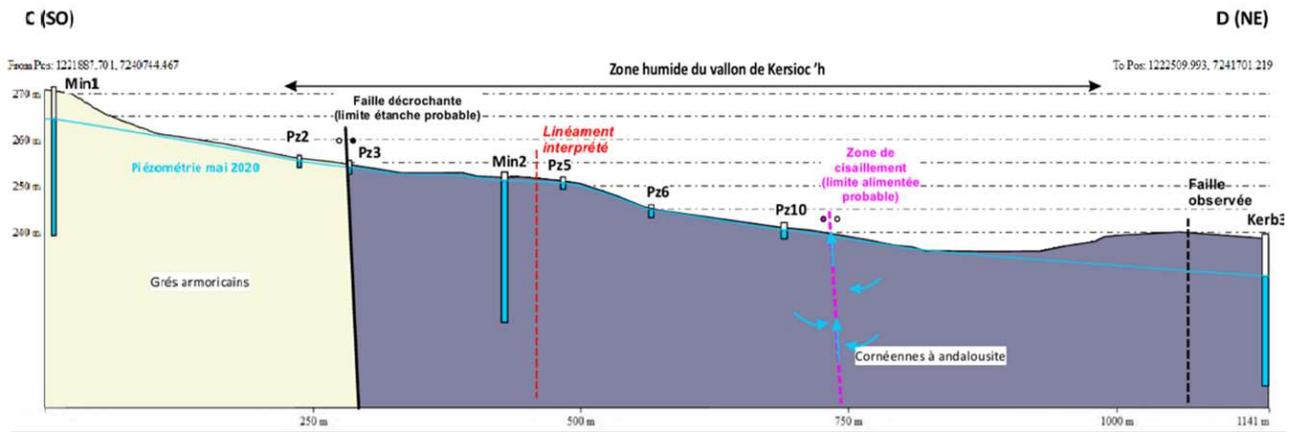


Les chroniques piézométriques ainsi que les coupes des piézomètres profonds (voir Figures 26 à 31 de l'étude hydrogéologique) montrent également le **lien prépondérant des zones humides avec la nappe superficielle** des altérites alimentée par la pluviométrie.

La **limite étanche entre les cornéennes et les grès armoricains** issue de l'interprétation des différents piézomètres est également précisée sur les coupes ci-dessous (voir Figures 26, 27 et 29 de l'étude hydrogéologique) :



Imerys Glomel – Exploitation d'andalousite de Guerphalès, Glomel (22)
DAE pour l'ouverture de la Fosse 4
Mémoire en réponse au procès-verbal de notification de fin d'enquête publique



Les constats ci-dessus résultent d'observations et de mesures effectuées sur le terrain. Ils sont confirmés par les suivis piézométriques et limnimétriques réalisés par Imerys Glomel.

Ils ont également été validés par l'avis rendu par l'hydrogéologue agréé en décembre 2017 dans le cadre du projet d'extension de la Fosse 3.

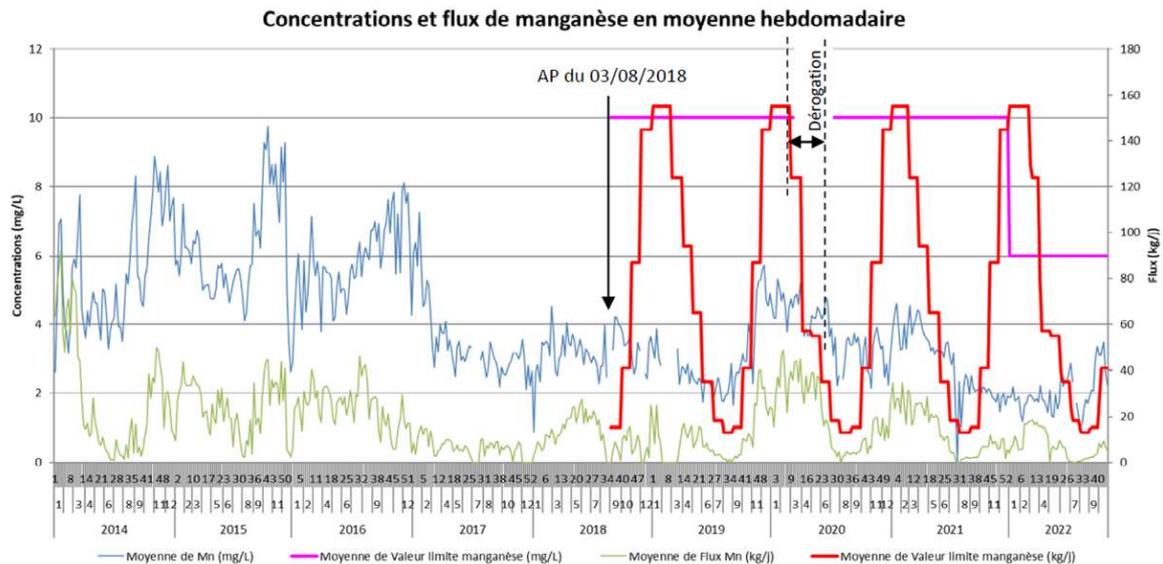
Concernant la potentielle connexion entre la Fosse 3 et les captages du Minez Du, deux piézomètres complémentaires ont été réalisés entre la Fosse 3 et les captages dans le prolongement de la mission de tierce expertise confiée à l'hydrogéologue agréé. Les suivis réalisés depuis mars 2019 n'ont pas mis en évidence de baisse de niveau qui aurait pu être imputée à l'exploitation de la Fosse 3.

2.2.2 Gestion qualitative et quantitative du rejet vers le milieu naturel

2.2.2.1. Caractéristiques chimiques du rejet

Les résultats de suivi de la qualité chimique du rejet montrent une **très nette et régulière diminution des concentrations en manganèse depuis 2020**, laquelle résulte des travaux réalisés par Imerys Glomel en vue de renforcer la gestion et le traitement des eaux de la carrière.

Cette amélioration est présentée sur le graphique ci-dessous, qui montre l’évolution des concentrations et des flux en manganèse par rapport aux seuils autorisés depuis 2014 (voir § 1.2.2 de l’étude hydrogéologique) :



La moyenne pondérée annuelle de la concentration en manganèse du rejet était de **1,87 mg/L** en 2022. La réduction de la concentration en manganèse s’est poursuivie en 2023, avec une moyenne pondérée annuelle de **1,41 mg/L, ce qui représente une diminution d’environ 33 %**.

On note une **très nette tendance à la baisse des concentrations en manganèse depuis 2021** avec des moyennes mensuelles en 2023 très proches à inférieures au seuil de 2 mg/L.

En février 2023, Imerys Glomel a fait analyser les concentrations « **éléments traces métalliques** » de son rejet par le laboratoire LABOCEA. Le tableau ci-dessous intègre les résultats obtenus et indique, lorsqu’elle existe, la valeur de référence correspondante pour la limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Il importe de souligner que les résultats ici retranscrits ont été fournis dans le dossier soumis à l’enquête publique (voir Annexe 3 de l’étude hydrogéologique):

Éléments traces métalliques	Concentration dans le rejet du site (en µg/L)	Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Annexe 1 de l'Arrêté du 11 janvier 2007) (en µg/L)
Antimoine	<5	10
Arsenic	<5	10
Cadmium	<0,25	5
Chrome total	<5	25
Cuivre	<10	2000
Etain	<25	/
Mercur	<0,5	1
Plomb	<10	5
Sélénium	<5	20
Tellure	<80	/
Thallium	<5	/
Vanadium	<10	/

Il ressort du tableau ci-dessus que **les concentrations mesurées sont toutes inférieures aux seuils de détection en laboratoire et aux limites de qualité des eaux** destinées à la consommation humaine (absence de valeur limite pour l'étain, le tellure, de thallium et le vanadium).

Le rejet du site n'est donc pas « chargé » en métaux. Il est conforme aux valeurs limites appliquées par l'Arrêté préfectoral du 3 août 2018 et les concentrations en cause diminuent chaque année. Ces analyses confirment le caractère réduit desdites concentrations qui était déjà attendu par le contexte géologique du gisement (absence de granites).

La construction de la **nouvelle usine de traitement par ozonation** pour l'abattement du manganèse est en cours. Sa mise en service, initialement prévue à l'horizon du mois de mars 2024 au sein du porter à connaissance transmis à l'administration au cours du mois de mars 2023 est prévue pour le mois d'avril 2024. La DREAL a été informée du décalage de planning, lequel ne remet pas en cause **le seuil de 2 mg/L en manganèse qui est applicable depuis le 1^{er} janvier 2024**.

La possibilité d'abattre la concentration en sulfates du rejet a été évaluée dans l'étude technico-économique visée par l'Arrêté préfectoral en vigueur. L'étude précitée conclut qu'il n'existe pas, à ce jour, de technique susceptible d'être mise en œuvre pour l'abattement des sulfates. Imerys Glomel n'en poursuit pas moins sa **veille technologique** et n'en confirme pas moins son engagement à transmettre à l'administration un rapport annuel sur ce point.

2.2.2.2. Gestion quantitative du rejet et niveau d'eau en Fosse 2

L'ensemble des eaux du site continuera à transiter par la Fosse 2 selon le circuit des eaux actuel. La Fosse 2 est dimensionnée pour recevoir l'ensemble des stériles humides de l'exploitation des Fosses 3 et 4, tout en permettant la gestion des eaux du site.

La poursuite de l'extension du Sabès vers l'Est, l'ouverture de la Fosse 4 et la création de la verse Ouest vont générer des **volumes d'eau supplémentaires** qui seront intégrés au circuit des eaux du site et rejetés vers le milieu naturel après traitement. Le volume supplémentaire est estimé à environ **240 000 m³/an**, ce qui représente une **augmentation de 18 %** par rapport à la situation moyenne actuelle. Cette augmentation sera **progressive** et coordonnée à l'avancement de l'exploitation et largement contenue dans les seuils actuellement autorisés en termes de flux de l'Arrêté Préfectoral actuel.

Il est à noter plusieurs projets d'optimisation du traitement des eaux au niveau de la Fosse 2 :

- Des **travaux d'optimisation de la station Neutralac 1** ont été réalisés au deuxième semestre 2021, pour une **mise en service fin novembre 2021**. Les travaux ont permis d'améliorer le traitement à la chaux de l'ensemble des eaux arrivant en Fosse 2.

Optimisation de la station de pré-traitement des eaux



- **Remplacement de la cuve de pré-traitement**

- Pas de stockage sur place → forte dépendance aux livraisons de chaux
- Mélange par dilutions successives → instabilité du pH

- **Nouvelle installation mise en service fin 2021**

- Silo de stockage de chaux éteinte
- Cuve de mélange → concentration de chaux stable et optimisation du traitement

- **Budget d'investissement : 245 k€**

Illustration des travaux de rénovation et d'optimisation de la station Neutralac 1

- Parallèlement à cette optimisation, une **canalisation gravitaire** d'une capacité de **300 m³/h** a été mise en place entre le bassin recevant, depuis la Fosse 2, les eaux claires traitées par la station Neutralac 1 (bassin dit « Dodin ») et le point de rejet. **Cette canalisation permet d'acheminer une partie des eaux claires traitées de la Fosse 2 directement au point de rejet.** Elle est mise en service lorsque les analyses quotidiennes des eaux en sortie de Fosse 2 sont conformes aux valeurs limites de rejet. En cas de non-conformité, les eaux passent par la station Neutralac 3 avant rejet (et à l'avenir par la nouvelle unité d'ozonation en cours de construction). La canalisation a été installée en décembre 2021 et **la mise en service a été effectuée le 10 février 2022.**

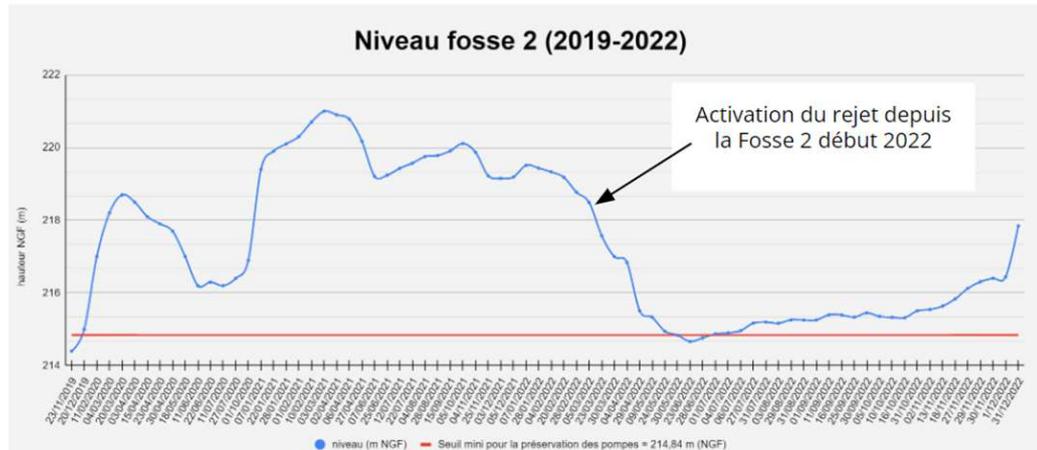


Localisation et photographie de la canalisation de « rejet direct » depuis la Fosse 2

Les travaux ci-dessus décrits, réalisés fin 2021, ont permis d'abaisser les concentrations en manganèse du rejet, lequel s'est stabilisé depuis début 2023 en-dessous du seuil réglementaire de 2 mg/l applicable à compter du 1^{er} janvier 2024. Les données d'autosurveillance du rejet sont transmises à la DREAL qui réalise périodiquement des contrôles inopinés. **Le dernier contrôle inopiné a eu lieu en juin 2023 et n'a pas montré de non-conformité** (concentration en manganèse de **0,98 mg/L**).

Ainsi, l'ensemble des eaux arrivant en Fosse 2 est prétraité par la station NEUTRALAC 1 renouvelée. Il a été démontré que ce pré-traitement permettait d'atteindre une conformité aux seuils de rejet, rendant possible un rejet des eaux pompées dans la Fosse 2 par la canalisation gravitaire.

Cette canalisation gravitaire depuis la Fosse 2 a également permis de maîtriser la concentration en fer en période hivernale et ainsi d'atteindre les valeurs guides de débit de rejet de l'Arrêté Préfectoral pour **abaisser significativement et maîtriser le niveau d'eau au sein de la Fosse 2** comme présenté ci-dessous :



La cote de débordement de la Fosse 2 est de 238 m NGF et l'altitude maximale de remblaiement par les stériles humides en fin d'exploitation sera de 230 m NGF. **La nouvelle usine de traitement par ozonation a été dimensionnée pour un débit d'entrée, défini par une étude hydraulique, qui permettra de maintenir le niveau d'eau en Fosse 2 à une altitude maximale de 234 m NGF**, soit une marge de 4 m par rapport à la cote de débordement. Un évacuateur de crue sera également prévu et dimensionné dans le cadre d'une étude géotechnique en cours sur le stockage de stériles.

2.2.3 Un rejet qui ne menace pas les prises d'eau potable de l'Ellé

Le **soutien d'étiage** du Crazius et de l'Ellé par le rejet de la carrière est mentionné 5 fois dans l'étude hydrogéologique et repris dans l'étude d'impact. Un tel soutien a été évalué à l'échelle du bassin versant du Crazius en aval du point de rejet (point E16 « amont réserve »), étant souligné que la saisonnalité a bien été prise en compte dans [le tableau du § 3.2.1.2 p 134 de l'étude hydrogéologique](#).

Le rapport de l'hydrogéologue agréé (novembre 2018-janvier 2019) sur le périmètre de protection de la prise d'eau de Pont Saint Yves confirme **l'intérêt et l'efficacité du soutien d'étiage** ainsi assuré : « *En termes quantitatifs, les rejets des carrières de Glomel constituent actuellement un apport non négligeable dans l'Ellé en période d'étiage puisque le QMNA5 de l'Ellé à la prise d'eau de Pont Saint Yves est de l'ordre 50 L/s soit 180 m³/h* ».

Le rejet du site contribue de manière effective au soutien d'étiage. Une demande officielle d'augmentation du débit de rejet a d'ailleurs été formalisée par le Syndicat Eau du Morbihan en septembre 2022 pour faire face à la situation de sécheresse de l'été 2022.

Pour ce qui est de l'impact qualitatif du rejet sur les eaux de l'Ellé destinées à l'alimentation en eau potable, **les concentrations en sulfates et manganèse suivies au niveau de la prise d'eau de Pont-Saint-Yves sont conformes aux seuils en vigueur**. Un tel constat est confirmé par les **avis et conclusions de la Commission d'Enquête pour l'institution des périmètres de protection des captages d'eau potable de l'usine de Toulreincq, l'enquête publique correspondante s'étant déroulée du 11 septembre 2023 au 29 septembre 2023** :

« *La commission d'enquête prend acte. Elle s'est interrogée sur la nécessité ou non d'une extension du périmètre pour tenir compte de l'ICPE IMERYS, des temps de transfert et du reméandrage.*

Pour IMERYS, la commission prend note du mémoire en réponse d'eau du Morbihan précisant que la qualité de l'eau brute prélevée à Pont Saint Yves ne montre plus de non-conformités et que les échanges entre IMERYS, Eau du Morbihan et notre exploitant permettent d'éventuelles modulations des rejets' et que 'cette extension n'a pas été proposée par l'hydrogéologue agréé et montrerait peu d'intérêt car il s'agit d'une ICPE déjà règlementée, notamment au niveau de ses rejets. Par ailleurs, la réponse d'Eau du Morbihan à l'observation de Eaux et rivière nous conforte dans l'idée que les efforts d'investissement faits par IMERYS vont bien dans le sens d'une amélioration de la qualité des eaux rejetées et que ce processus d'abattement du manganèse et de modulation des volumes rejetés en étiages, mené après consultation de la CLE du Sage-Isole-Laïa, permettra d'alimenter l'usine de Toultreincq dans de bonnes conditions. »

Le maître d'ouvrage (Syndicat Eau du Morbihan) précise également, en réponse à une observation (RDEMAT9) :

*« **Les rejets effectués par IMERYS ne posent pas de problème sanitaire.** Le fer et le manganèse sont des éléments indésirables éliminés par la filière de traitement de l'unité de production d'eau potable de Toultreincq. Le sulfate peut générer un type d'eau particulier et inhabituel en période d'étiage, qui peut parfois gêner la filière de traitement. **Le fer, le manganèse et le sulfate font l'objet de références de qualité sur l'eau distribuée (et non pas d'une limite de qualité).** La construction d'une nouvelle filière de traitement à Toultreincq, adaptée à l'eau de l'Ellé en étiage, améliorera les performances de traitement. Les exigences demandées à IMERYS concernant ses rejets, notamment la modulation des volumes rejetés en étiages et l'abattement du manganèse dans les prescriptions préfectorales de 2020, contribuent également à l'amélioration de la qualité des eaux rejetées. Le dossier concernant la création de la fosse 4 a fait l'objet d'une consultation dans le cadre de la CLE du Sage Ellé-Isole-Laïta, dont l'avis donné en janvier 2022 a tenu compte notamment des observations émises par Eau du Morbihan à l'analyse du dossier. »*

Imerys Glomel poursuivra les échanges de données avec le syndicat Eau du Morbihan et l'exploitant de l'usine de traitement de Toultreincq pour moduler ses rejets en fonction des besoins en eau potable.

Enfin, l'impact qualitatif a été étudié par rapport à la prise d'eau la plus proche sur l'Ellé qui correspond à la prise d'eau de Pont-Saint-Yves pour l'alimentation de l'usine de production d'eau potable de Toultreincq. La 3^{ème} prise d'eau à Quimperlé aurait pu être indiquée après celle de Barrégant (qui se trouve à une distance de 14 km en aval du rejet) mais celle-ci n'est et ne sera pas, a fortiori, impactée par le rejet.

Calcul d'acceptabilité :

Le calcul d'acceptabilité du rejet dans le milieu récepteur a été effectué **à la confluence avec l'Ellé** selon une analyse rigoureuse des débits et des concentrations cibles. Il convient de rappeler que le principe d'un calcul d'acceptabilité du rejet à la confluence avec l'Ellé a été validé par l'avis de l'hydrogéologue agréé : *« Le choix de retenir l'Ellé comme point de calcul apparaît logique dans la mesure où l'on ne dispose pas de données qualitatives sur le ruisseau du Crazius et que les usages cibles (prises d'eau) sont situés sur l'Ellé. »*

Comme souligné par l'avis de l'hydrogéologue agréé, la méthode et le principe du calcul d'acceptabilité n'ont de sens que si des objectifs de qualité et des usages cibles existent, ce qui est le cas pour l'Ellé.

2.2.4 Une bonne qualité hydrobiologique du Crazius et de l'Ellé en aval du rejet

2.2.4.1. Suivis hydrobiologiques

Les résultats de suivi hydrobiologique 2022 du bureau d'études Rive incluant la chimie des sédiments du Crazius sont fournis [en annexe de l'étude hydrogéologique](#) de l'étude d'impact.

Au préalable, il est important de rappeler que la **qualité hydrobiologique du Crazius et de l'Ellé** n'est pas uniquement influencée par l'activité du site et que d'autres paramètres peuvent expliquer les résultats de suivi : variations climatiques d'une année à l'autre (sécheresse en 2022, par exemple), autres activités humaines le long des cours d'eau, évolution de la morphologie des cours d'eau, manque d'entretien des berges, etc.

L'indice invertébrés multi-métriques I2M2 est bien utilisé pour les suivis hydrobiologiques depuis 2019. On peut noter que les valeurs d'I2M2 de la station "Crazius aval rejet" se sont améliorées entre 2019 (0,428 – état moyen) et 2021 (0,61 – bon état), alors qu'en parallèle, la qualité de la station amont marque une légère dégradation et même le passage d'un état très bon à bon entre 2020 et 2021. Il est difficile de dire si la baisse observée en 2022 est liée au rejet ou aux conditions climatiques très sèches de 2022 ou à d'autres paramètres hydromorphologiques du ruisseau.

L'étude d'impact ne gomme pas les différences entre les stations amont et aval du rejet puisque les résultats de suivi sont clairement affichés. **La qualité hydrobiologique du Crazius en aval du rejet est bonne et s'améliore.**

L'Ellé fait également l'objet d'un suivi hydrobiologique sur deux stations, en amont et en aval de la confluence avec le Crazius. La station Aval Ellé montre un très bon état écologique sur l'I2M2 en 2020 et 2021 ainsi qu'une valeur très proche du très bon état en 2022 (0,65 pour une limite du très bon état à 0,665). La dégradation d'un état "très bon" à "bon" entre 2021 et 2022 est donc à relativiser.

L'objet de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) est la reconquête de la qualité des eaux et non-dégradation des eaux en bon état. Le passage d'un très bon état à un bon état de la station Aval Ellé ne va donc pas à l'encontre de la DCE, d'autant que la baisse de l'indice I2M2 est intervenue en 2022, année très sèche et que de nombreux autres paramètres, autres que le rejet du site, peuvent influencer la station Aval Ellé (activités agricoles notamment, comme déjà constaté par le passé).

2.2.4.2. Suivi renforcé du Crazius

Les éléments de synthèse à fin 2022 du suivi renforcé du Crazius sont présentés dans [l'étude hydrogéologique \(§ 2.3.6.2 p 59\)](#) et dans [l'étude d'impact \(§ 2.6.7.2 p 86 et 2.6.7.3 p 87\)](#).

Les résultats du suivi piscicole du ruisseau du Crazius réalisé par la fédération départementale pour la pêche et la protection du milieu aquatique des Côtes d'Armor montrent, notamment, la présence d'espèces sensibles à la pollution des cours d'eau comme la truite fario (espèce repère pour les salmonidés) et le chabot. Le suivi piscicole précité a également permis d'identifier la présence de juvéniles.

Ces éléments démontrent que **le ruisseau du Crazius présente un écosystème favorable à la reproduction d'espèces sensibles et à la croissance des juvéniles**, ce qui tend à prouver que le rejet aqueux de l'exploitation de Guerphalès n'impacte pas de façon significative le milieu récepteur.

Comme indiqué dans la [mesure de suivi Quali-S2 p 181 de l'étude hydrogéologique](#), un **bilan à 5 ans (2018-2023) du suivi renforcé du Crazius** sera réalisé en concertation avec l'OFB (Office Français de la Biodiversité), la Fédération de Pêche, l'AMV (Association de Mise en Valeur des sites naturels de Glomel), le Syndicat Eau du Morbihan, les Commissions Locales de l'Eau (CLE) des SAGE Blavet et Ellé-Isole-Laïta et Eaux et Rivières de Bretagne. Le bureau d'étude spécialisé **Biometra** a été retenu pour la réalisation de ce bilan de l'état initial qui sera présenté aux parties prenantes courant 2024.

Une proposition sera alors faite pour **maintenir ou adapter le suivi**, afin de le compléter par exemple par un diagnostic hydromorphologique du ruisseau. Il s'agit d'un préalable qui apparaît nécessaire à la définition des travaux de restauration hydromorphologique du Crazius et des zones humides attenantes qui pourraient, le cas échéant, s'avérer nécessaire.

2.2.4.3. Etang du Crazius

Des discussions ont été initiées sur le sujet des **sédiments de l'étang du Crazius**. Un chiffrage sur le prélèvement et l'analyse des sédiments du Crazius par la société spécialisée dans les milieux aquatiques **Aquascop** a été réalisé courant 2023 comme cela était prévu.

Le contenu du chiffrage a été présenté lors du comité de suivi site du 21 décembre 2023 dont la présentation est fournie en Annexe 2 du Mémoire en réponse.

Imerys Glomel est pleinement disposé à effectuer des **investigations sur l'étang du Crazius et à élaborer un plan d'action**, lequel pourra être défini à la suite du bilan de l'état initial du Crazius avec les parties prenantes.

Il est proposé que le protocole d'échantillonnage de l'étang du Crazius, l'interprétation des résultats et la définition des actions soit réalisé en concertation avec les parties prenantes associées au bilan à 5 ans du Crazius. La réalisation de cette étude pourra être faite au cours de la 1^{ère} phase d'exploitation.

2.2.4.4. Eco toxicologie des sulfates

Une étude sur l'écotoxicité du rejet a été effectuée par SOCOTEC et l'INERIS (voir l'annexe 11 de l'étude hydrogéologique). Des essais d'écotoxicologie aquatique ont été réalisés à partir de l'eau du ruisseau du Crazius et du rejet de la carrière (dopé en sulfate de manganèse). **Les essais réalisés sur les daphnies (micro-crustacé d'eau douce) n'ont pas montré d'effets significatifs.** Les essais réalisés sur les algues ont montré une inhibition de la croissance à une **concentration en manganèse supérieure à 4,39 mg/L**. Par ailleurs, les concentrations en sulfates du milieu aquatique testé, défini comme une matrice complexe d'éléments chimiques, étaient **de l'ordre de 1 300 mg/L**. **Aucun effet n'a été observé** en lien avec cet élément et ces concentrations.

Les données éco toxicologiques susvisées, couplées aux résultats de suivi hydrobiologique sur le ruisseau du Crazius et sur l'Ellé, démontrent que le rejet n'a **pas d'impact notable sur la qualité hydrobiologique du Crazius**, laquelle reste bonne pour l'indice I2M2, voire très bonne pour l'indice IBD en aval du rejet.

2.2.5 Maintien des ruisseaux de Kerzioc'h et de Kergroaz et des zones humides associés

Aucun cours d'eau ne sera détruit ni dévié par le projet d'ouverture de la Fosse 4.

Imerys Glomel poursuivra les suivis quantitatifs, piézométriques et limnimétriques actuellement en cours. **Des courbes de tarage seront réalisées dès l'obtention de l'arrêté préfectoral** sur les stations limnimétriques des ruisseaux de Kerzioc'h (E10), de Kerjean (E6) et de Kergroaz (E3) afin de confirmer l'absence d'impact quantitatif sur ces cours d'eau.

2.2.5.1. Retour d'expérience sur le suivi du ruisseau de Kerzioc'h et de sa zone humide

L'approche et les concepts utilisés pour l'évaluation des impacts de la Fosse 3 existante et du projet de Fosse 4 sur l'écoulement des eaux souterraines, et indirectement sur les zones humides des vallons de Kerzioc'h et de Kerroué, ont été approuvés par l'hydrogéologue agréé dans son avis de décembre 2017 dans le cadre du projet d'extension de la Fosse 3 :

« Sur le site de Guerphalès, plusieurs informations tendent à montrer une indépendance hydraulique entre la nappe superficielle des altérites et la ressource profonde circulant à la faveur de la fracturation.

En outre, lors de ma visite du site, j'ai pu constater qu'actuellement, la fosse 3 est déjà décapée sur au minimum quelques mètres sur ce qui sera son emprise à terme. D'ores et déjà dans cette configuration, s'il existait une relation hydraulique rapide entre la nappe des altérites et les fractures profondes, on s'attendrait à ce qu'une incidence soit illustrée. »

« Notamment, la Fosse 2 a été exploitée jusqu'en 2014 et jusqu'à la cote 160 m NGF (cote minimale projetée pour la Fosse 3) sans qu'une incidence sur les points de suivi piézométrique n'ait été relevée ou signalée. De même l'exploitation actuelle de la Fosse 3 à la cote 190 m (2021) n'a pas d'incidence sur le ruisseau de Kerzioc'h ni sur sa zone humide d'accompagnement. Aujourd'hui, l'emprise totale de la fosse n°3 est déjà entièrement découverte ; correspondant à une profondeur d'excavation d'au minimum quelques mètres. Si une incidence sur la ressource en eau superficielle (zone humide, cours d'eau) devait exister, elle aurait déjà probablement dû être mesurée. »

Actuellement, la Fosse 3 a atteint une cote minimale de 200 m NGF. Le **rabattement observé est très localisé et limité aux abords immédiats de la Fosse 3 (50 m vers l'Ouest et 140 m vers le Nord) :**

- il confirme les observations réalisées lors de l'essai de pompage longue durée réalisé en 2016 ;
- il se manifeste par une **baisse des niveaux à l'étiage** (juin-novembre), les niveaux de hautes eaux restant comparable grâce à la recharge hivernale ;
- **il ne touche aucun usage sensible et n'affecte pas le ruisseau de Kerzioc'h et la zone humide associée** ; la lenteur de la drainance et la re-saturation en hiver expliquent l'absence actuelle d'impact de l'exploitation de la Fosse 3 sur la zone humide du Kerzioc'h, pourtant relativement proche (250 m à l'Ouest).

Les suivis et essais menés jusqu'à présent montrent **l'absence d'incidence de l'extraction en Fosse 3 sur la ressource en eau superficielle**. Il n'y a pas de drainage du ruisseau ni de sa nappe d'accompagnement (notamment soulignée par la zone humide) vers la Fosse 3. Ce point a été validé par l'avis de l'hydrogéologue agréé en 2017. Les suivis piézométriques et limnimétriques se sont poursuivis depuis sur le vallon de Kerzioc'h, ce qui représente six années de suivis supplémentaires, sans qu'aucun impact quantitatif ait été constaté sur le niveau du ruisseau et de sa nappe d'accompagnement.

En conclusion, les suivis et essais quantitatifs menés par Imerys Glomel depuis de nombreuses années mettent en évidence, comme cela a pu être confirmé par l'avis de l'hydrogéologue agréé en 2017, une **communication très lente** entre l'aquifère fissuré drainé par l'exhaure de la Fosse 3 (et de la future Fosse 4) et la nappe superficielle d'accompagnement des ruisseaux du secteur (Kerzioc'h, Kerjean, Guerphalès, Kergroaz) soutenant les zones humides associées.

En d'autres termes, comme indiqué dans l'avis de l'hydrogéologue agréé en 2017, **“il n'y a pas de drainage du ruisseau de Kerzioc'h ni de sa nappe d'accompagnement” (notamment soulignée par la zone humide) par l'exhaure réalisé Fosse n°3”**.

2.2.5.2. Ruisseau du Kergroaz

D'un point de vue hydrologique, le **ruisseau de Kergroaz** n'a pas davantage été exclu de l'analyse. Il a fait l'objet d'un suivi limnimétrique et qualitatif par Imerys Glomel depuis 2008 (station E3).

Pour mémoire, la cartographie « Cours d'eau bonnes conditions agricoles et environnementales » fait suite à l'arrêté du 4 février 2021, modifiant celui du 24 avril 2015 relatif aux règles de bonnes conditions agricoles et environnementales. Les agriculteurs disposant de parcelles en bordure de ces cours d'eau doivent intégrer une bande enherbée qui contribue à limiter les transferts de polluants vers les milieux aquatiques. **Aucune parcelle agricole n'est présente en bordure du ruisseau de Kergroaz**. En outre, la préservation et l'entretien par Imerys Glomel de la zone humide du vallon de Kerroué contribuent aux objectifs de maintien des bonnes conditions environnementales de ce cours d'eau.

L'impluvium des 10 ha de la Fosse 4 est actuellement collecté par le fossé en lien avec le bassin de Kerroué qui amène les eaux au bassin Bora. **L'ouverture de la Fosse 4 n'aura donc pas d'impact sur le bassin versant superficiel alimentant la zone humide de Kerroué et le ruisseau de Kergroaz**.

Le seul impact potentiel est indirect et concerne le **niveau de la nappe superficielle** associée à la zone humide qui soutient le ruisseau à l’étiage ([voir paragraphe suivant du mémoire en réponse sur les zones humides](#)).

Les suivis réalisés par Imerys Glomel montrent qu’il n’y a **pas de drainage du ruisseau de Kerzioc’h ni de sa nappe d’accompagnement** (notamment soulignée par la zone humide) par l’exhaure réalisé en Fosse 3. Ce constat a été validé par l’avis de l’hydrogéologue agréé en 2017 et peut être extrapolé, dans un contexte équivalent, au projet de Fosse 4 et aux ruisseaux situés à proximité (Kergroaz). Le risque de drainage sera d’autant plus limité que **le secteur de la Fosse 4 présente des conditions hydrogéologiques plus médiocres que la Fosse 3**, du fait d’une fracturation plus faible, et donc moins propice aux écoulements souterrains (point confirmé par les essais de pompage réalisés et les faibles débits obtenus).

Le suivi combiné des mini-piézomètres et de l’échelle limnimétrique déjà effectifs sur le ruisseau de Kergroaz (à compléter par une courbe de tarage qui permettra de suivre les débits) permettra de confirmer l’absence d’impact de la Fosse 4 sur le ruisseau de Kergroaz, comme c’est actuellement le cas dans le même contexte pour la Fosse 3 sur le ruisseau de Kerzioc’h.

Dans tous les cas, **le suivi des mini-piézomètres** permettra d’identifier en amont une éventuelle baisse anormale du niveau de la nappe superficielle (seuil à définir en concertation avec les Commissions Locales de l’Eau) qui pourrait ensuite se répercuter sur le débit du ruisseau et sur le niveau de la nappe superficielle soutenant la zone humide associée. La mesure de réalimentation qui serait alors enclenchée permettra de réduire l’impact potentiel ainsi identifié.

2.2.6 Transfert entre bassins versants

Une partie du périmètre autorisé du site se trouve dans le **bassin versant du Blavet** pour une surface totale d’environ 125 ha. L’autre partie se situe dans le **bassin versant de l’Ellé**.

Toutes les eaux gérées sur le site sont collectées puis envoyées en Fosse 2 pour rejoindre le circuit de traitement. Le rejet du site dans le milieu extérieur se situe dans le bassin versant de l’Ellé, l’exploitation génère donc un **transfert d’eau entre le bassin versant du Blavet et le bassin versant de l’Ellé**.

La surface aménagée par les infrastructures du site au sein du bassin versant du Blavet représente une superficie d’environ **62 ha** répartie entre les fosses d’extraction (Fosse 1, Fosse 2, Fosse 3), la verse Ouest, et une partie de la verse de Kerroué.

Le transfert effectif entre bassins versants correspond au **volume qui aurait ruisselé sur une surface naturelle équivalente** pour rejoindre le ruisseau du Kerjean (le décapage des terrains d’emprise des infrastructures génère, en effet, un excédent de ruissellement de plus de 300 %). Il correspond au volume de ruissellement soustrait au ruisseau du Kerjean sur l’équivalent de surface naturelle aménagée par les infrastructures d’exploitation. Le volume en cause est estimé à environ **125 000 m³/an** en considérant le ruissellement moyen annuel de 201 mm.

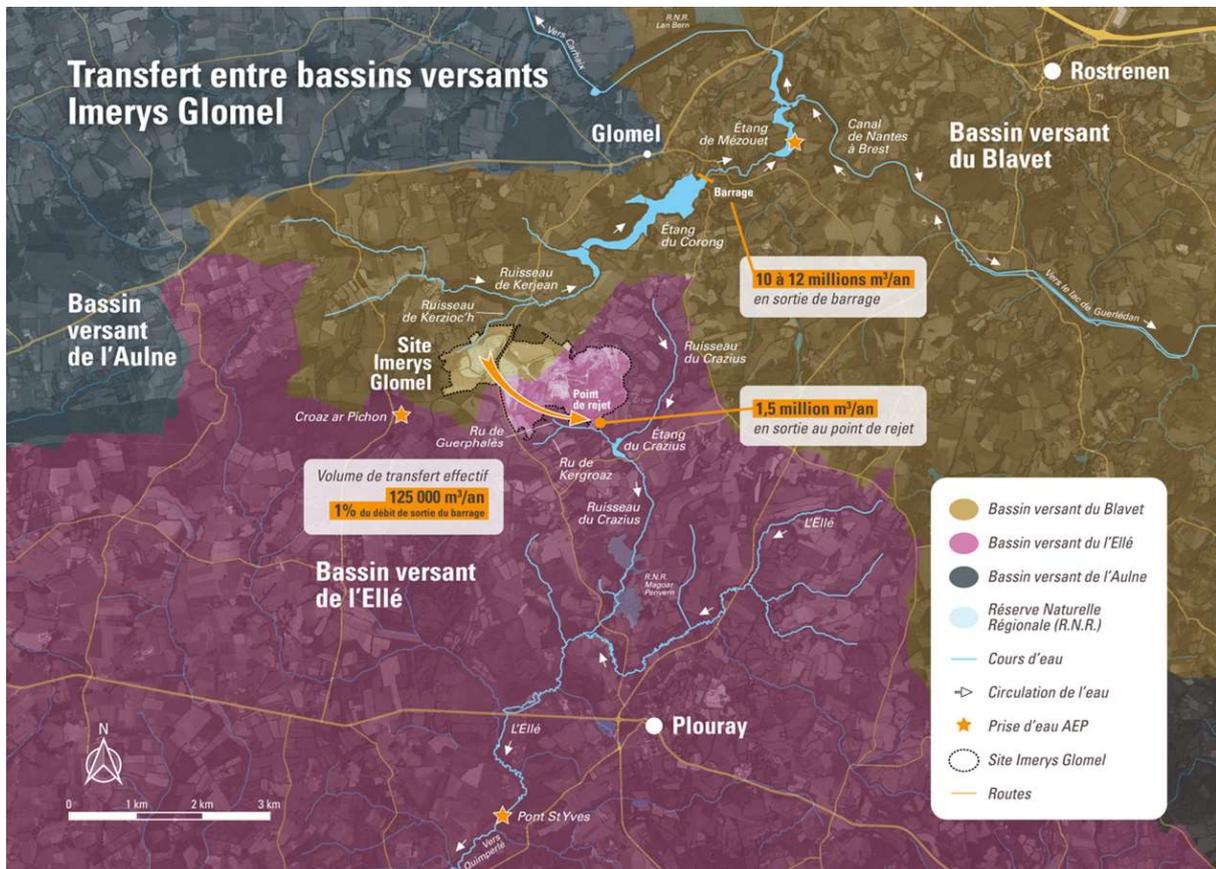
La répartition des surfaces entre bassins versants par infrastructures correspondant à l’état initial **sur un bassin versant naturel** recouvert de végétation est présentée dans le tableau ci-dessous ([le détail du bilan hydrologique correspondant est donné au § 2.1.3 de l’étude hydrogéologique](#)):

Bassin versant	Infrastructure	Surface (en ha)	Volume d’eau moyen (en m ³) ruisselé à l’état initial
			Ruissellement moyen annuel (1980-221) = 201 mm
Blavet	67% Verse de Kerroué	9,1	18 000 (eaux de ruissellement)
	Verse Ouest	12,8	26 000 (eaux de ruissellement)

Imerys Glomel – Exploitation d’andalousite de Guerphalès, Glomel (22)
DAE pour l’ouverture de la Fosse 4
Mémoire en réponse au procès-verbal de notification de fin d’enquête publique

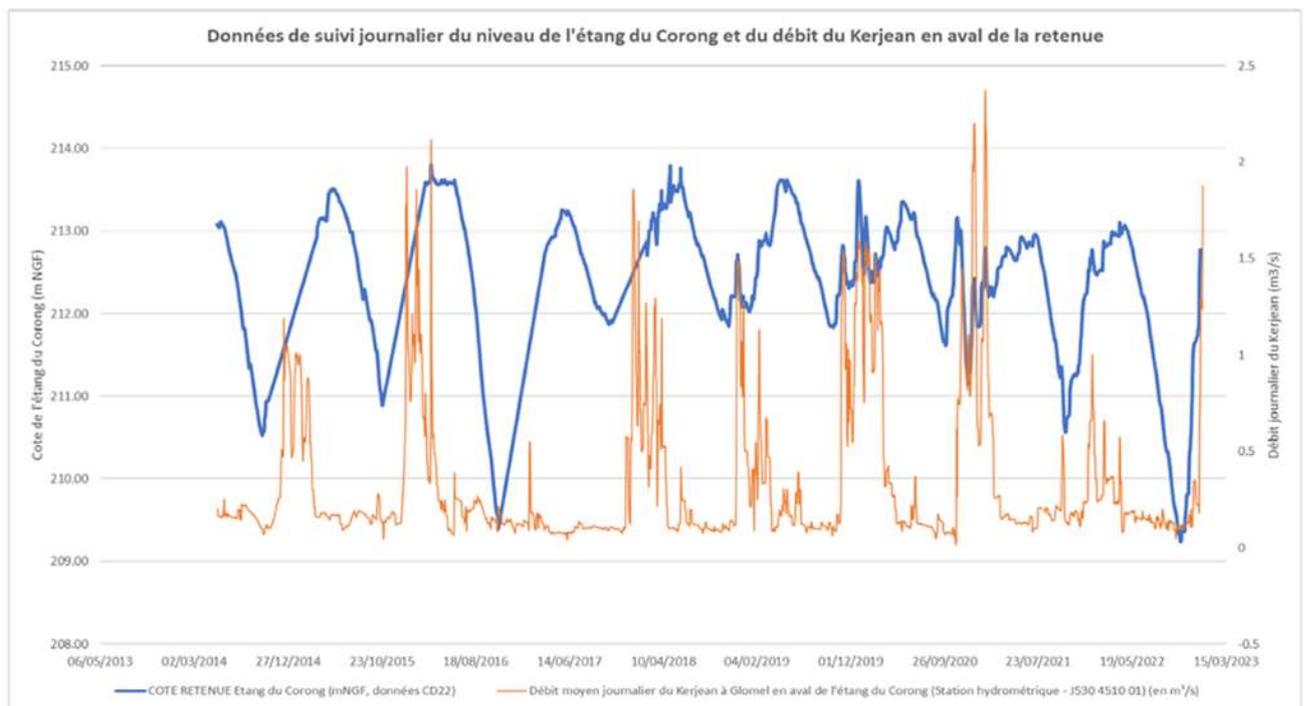
Bassin versant	Infrastructure	Surface (en ha)	Volume d’eau moyen (en m ³) ruisselé à l’état initial
			Ruissellement moyen annuel (1980-221) = 201 mm
	Fosse 1	7,6	15 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 2	13	26 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 3	19,6	40 000 (eaux de ruissellement)
Sous-total Blavet		62,1	125 000 (eaux de ruissellement)
Ellé	33% Verse de Kerroué	4,5	10 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 4	11	22 000 (eaux de ruissellement)
	Extension Est de la verse du Sabès)	9,1	18 000 (eaux de ruissellement)
	Autres (ancienne digue, verse du Sabès, usine...)	117,4	235 000 (eaux de ruissellement)
Sous-total Ellé		142	285 000 (eaux de ruissellement)
Total		204,1	410 000 (eaux de ruissellement)

La carte ci-dessous permet d’illustrer le **transfert effectif** entre bassins versants :



Au-delà de l'approche théorique permettant d'estimer un ordre de grandeur du transfert effectif entre bassins versants généré par l'exploitation d'andalousite de Guerphalès, **les données de suivi du niveau de l'étang du Corong permettent de constater l'absence d'impact de ce transfert sur le plan d'eau et la ressource en eau associée (prise d'eau de Mézouët).**

En effet, les données précitées, reprises dans le graphique ci-dessous (voir Figure 45 de l'étude hydrogéologique), **montrent que le niveau du plan d'eau est fortement dépendant de la pluviométrie et contrôlé par les relargages effectués par le Conseil Départemental.** Ces dernières années (2018 à 2022), les relargages ont essentiellement été mis en œuvre pour écrêter les crues hivernales (les pics de débit correspondent parfaitement aux pics de niveau). Le niveau moyen annuel de l'étang est relativement stable autour de la cote 212 m NGF depuis 10 ans, et aucune baisse notable qui pourrait être imputable au transfert entre bassins versants du site n'apparaît.



2.2.7 Absence d'incidence sur la prise d'eau de Mézouët

Il convient de rappeler que l'hydrogéologue agréé a conclu, dans son avis de décembre 2017, à **l'absence d'incidence sur la ressource en eau superficielle de la prise d'eau de Mézouët** :

« 7.2 - PRISE D'EAU DE L'ETANG DE MEZOUËT

Comme indiqué ci-dessus à propos du champ captant du Minez Du, les suivis et essais menés jusqu'à présent montrent l'absence d'incidence de l'extraction sur la ressource en eau superficielle. Il n'y a pas de drainage du ruisseau ni de sa nappe d'accompagnement (notamment soulignée par la zone humide) vers la fosse n°3. Aussi, l'incidence du projet correspond à la seule incidence quantitative due à la soustraction au bassin versant du ruisseau de Kerjean de la surface interceptée par le projet et intégrée à son plan de gestion des ruissellements avec rejet vers l'Ellé. Compte tenu de la part de cette surface dans le bassin versant de l'étang de Mézouët (environ 5 %), l'incidence quantitative du site de Guerphalès peut être jugée faible. En outre, aucun problème quantitatif n'est signalé sur cette prise d'eau. [...] Dans ces conditions, et à partir des constats réalisés, l'exploitation du site telle que prévue m'apparaît possible dans le périmètre de protection rapproché de la prise d'eau de Mézouët. »

2.2.7.1. Impact quantitatif

La prise d'eau de Mézouët exploite une **ressource en eau superficielle associée à l'étang de Mézouët**, situé en aval de l'étang du Corong. Cette ressource est alimentée en très grande majorité par le ruissellement sur le bassin versant du ruisseau de Kerjean. Il s'agit donc d'évaluer l'impact potentiel, direct ou indirect, du projet sur le **niveau d'eau de l'étang de Mézouët**.

La poursuite des suivis, par Imerys Glomel, du niveau du ruisseau de Kerzioc'h au moyen de l'échelle limnimétrique E10 et de sa nappe d'accompagnement au moyen du réseau de mini-piézomètres de suivi de la zone humide associée à celle-ci, met en évidence **l'absence d'incidence de la Fosse 3 sur le niveau du ruisseau et de sa nappe d'accompagnement**. Les variations de niveau sont strictement liées à la saisonnalité et à la pluviométrie.

L'impact indirect de l'extraction sur la prise d'eau de Mézouët par un drainage du ruisseau de Kerzioc'h est donc nul.

Le projet de Fosse 4 se situe dans le bassin versant de l'Ellé, à 1 200 m au Sud-Est du ruisseau de Kerzioc'h. Il **n'aura pas d'influence sur le niveau de l'étang de Mézouët** et sur la ressource en eau associée.

Enfin, le volume d'eau soustrait par les infrastructures d'exploitation au bassin versant du Blavet est de l'ordre de **125 000 m³/an** (volume annuel ruisselant actuellement sur la surface naturelle de l'emprise des infrastructures), soit **1 % du débit annuel du ruisseau de Kerjean en aval de l'étang du Corong**.

Le captage de Mézouët étant situé nettement en aval de la confluence du Kerjean dans l'étang de Saint-Conogan, ce volume de 125 000 m³/an représente **une part négligeable de l'alimentation totale du captage de Mézouët**. Sur ce point, **le suivi du niveau de l'étang du Corong**, situé en amont de l'étang de Mézouët, confirme que **le transfert entre bassins versants est sans influence sur le niveau du plan d'eau**.

2.2.7.2. Impact qualitatif

Le remblaiement partiel de la Fosse 3 par les stériles d'extraction, de même que le **remblaiement de la Fosse 2** par les stériles humides ne pourront pas avoir d'incidence sur la qualité des eaux de l'étang de Mézouët du fait de la **déconnexion entre les « compartiments Fosse 2 et Fosse 3 » et le réseau superficiel** alimentant l'étang de Mézouët :

- aucun rejet issu de l'exploitation ne se fait dans le ruisseau de Kerzioc'h ;
- il n'y aura aucune relation directe entre les eaux de ruissellement internes de la Fosse 3 et de la Fosse 2 et le bassin versant de l'étang de Mézouët ;
- les données de suivi de niveau du ruisseau de Kerzioc'h et de sa nappe d'accompagnement matérialisée par la zone humide du vallon de Kerzioc'h, ainsi que les résultats de l'essai de pompage réalisé en 2016, indiquent une communication très lente entre la nappe des altérites au niveau du thalweg et les eaux souterraines circulant à la faveur de la fracturation ;
- les données de suivi de la qualité du ruisseau de Kerzioc'h en amont et en aval de la Fosse 3 ne montrent aucun impact qualitatif sur l'affluent du Kerjean ;
- ainsi, l'exploitation d'andalousite de Guerphalès **restera sans influence sur le niveau et la qualité de l'eau de l'étang du Corong et, par voie de conséquence, de la prise d'eau de Mézouët en aval du barrage**.

Les suivis de qualité réalisés par Imerys Glomel sur les ruisseaux de Kerzioc'h et de Kerjean, situés dans le bassin versant d'alimentation de la prise d'eau de Mézouët confirment **l'absence d'impact actuel sur la qualité et le niveau de ces cours d'eau**. Ces suivis seront maintenus, notamment lors de la phase de remblaiement de la zone du Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) de la prise d'eau de Mézouët, afin de confirmer l'absence d'impact sur la qualité des eaux de surface.

2.2.7.3. Prise en compte des dispositions du Périmètre de Protection Rapprochée de la prise d'eau de Mézouët

Les dispositions du PPR défini autour de la prise d'eau de Mézouët sont prises en compte dans le dossier. Les plans d'eau ne sont pas autorisés dans le PPR. De ce fait, il est prévu, dans la zone du PPR, un **remblaiement par des stériles du site**, conformément à l'Arrêté Préfectoral. Le caractère non inerte et non dangereux des stériles d'extraction est exposé de manière détaillée dans le dossier (voir § 2.4.2.5 du [Mémoire Technique](#)).

La description du remblaiement effectué dans la zone du PPR fait l'objet d'une présentation spécifique, de même que le dispositif d'étanchéité associé, ainsi qu'il ressort du § 2.4.2.5 du [Mémoire Technique](#) reproduit ci-dessous :

L'arrêté de Déclaration d'Utilité Publique de la prise d'eau n'autorise pas les plans d'eau dans le périmètre de protection du captage AEP. Le remblaiement partiel de la Fosse 3, avec des stériles de l'exploitation de Guerphalès, dans l'emprise du périmètre de protection rapprochée de la prise d'eau de Mézouët est une préconisation de l'Arrêté Préfectoral du site.

Le secteur de la Fosse 3 situé dans le périmètre de protection du captage AEP de la **prise d'eau de Mézouët** sera **remblayé à partir de stériles d'extraction du site** jusqu'à 1 m au-dessus des hautes eaux estimées pour le plan d'eau, soit **231 m NGF**. Dans le mode de construction de ce remblai, une couche d'étanchéité sera mise en place sur toute la hauteur du talus (y compris la partie immergée) pour assurer le caractère confiné du stockage avec un dispositif renforcé dans la zone de battement de la nappe tout

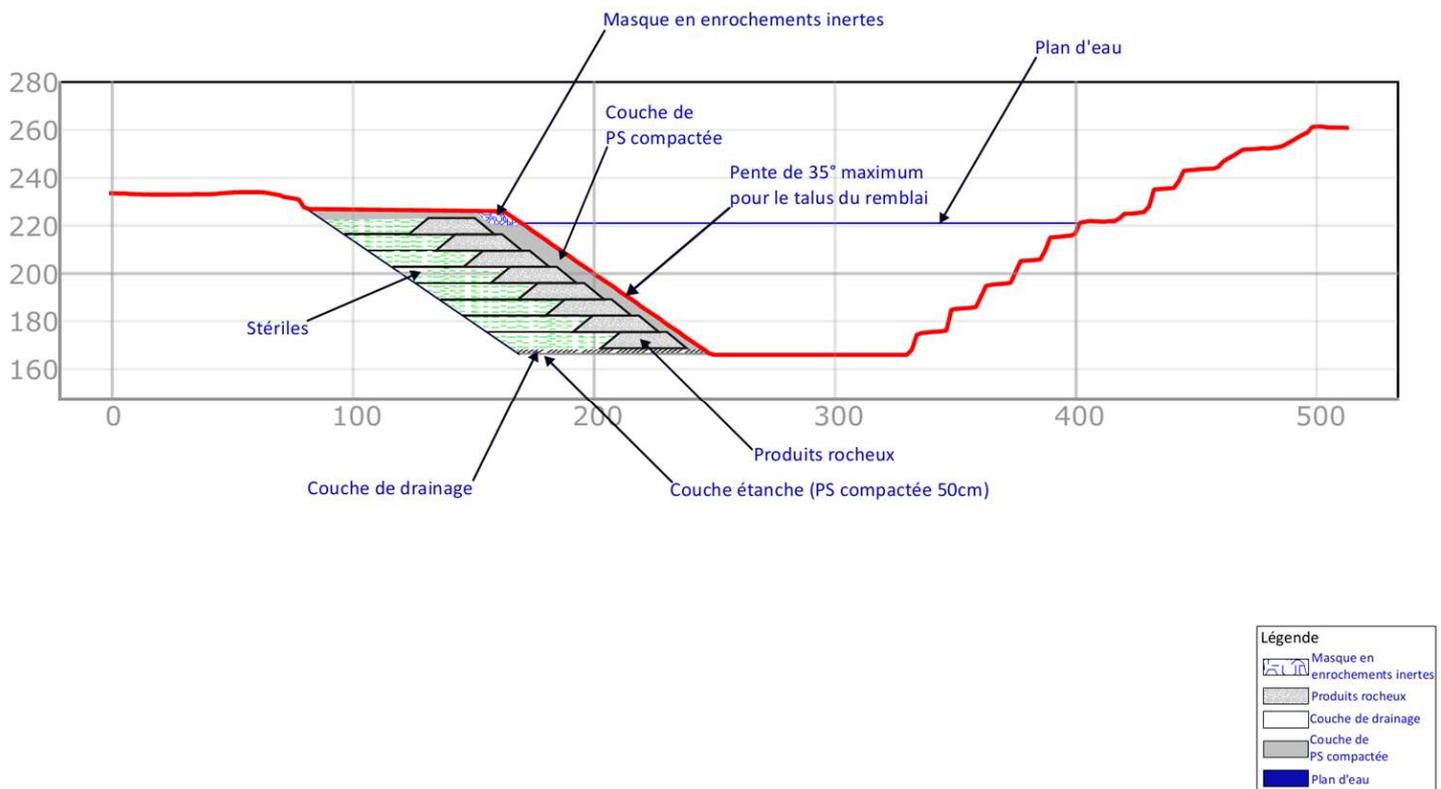
secteur ayant atteint la cote finale de stockage, sur chaque palier de stériles, sera **recouvert d'une couche d'étanchéité de 50 à 80 cm** (fines de dépoussiérage ou PS compactées) puis de 15 à 30 cm de terre végétale, pour finalement être végétalisé par ensemencement de graminées. Cela permet de limiter les volumes d'eaux pluviales susceptibles de s'acidifier durant la phase de remblaiement puis de montée et de stabilisation du plan d'eau après remise en état. Cette couche d'étanchéité réduira le drainage acide au niveau de la zone de remblai.

Une végétation de type ajoncs peut ensuite recoloniser les surfaces réaménagées hors d'eau comme cela se fait actuellement sur les flancs de la Verse de Kerroué.

Le suivi des eaux souterraines (piézométrie et qualité) sera réalisé autour de la Fosse 3 et maintenu durant la phase finale de remise (période 2043-2047) afin de valider l'efficacité du réaménagement. Les ouvrages concernés seront les piézomètres PZA et RO1.

Le projet de remise en état et les programmes de suivi post-exploitation sont détaillés dans le [Chapitre 7 du Tome 3 : Etude d'Impact](#).

La **coupe de principe** insérée ci-après vient illustrer les modalités de remblayage des stériles dans le PPR de la prise d'eau de Mézouët :



Le remblaiement sera effectué jusqu'à la cote 231 m NGF, c'est-à-dire jusqu'à un mètre au-dessus de la cote de hautes eaux calculée pour le plan d'eau, selon une pente maximale de 35°. La couche d'étanchéité constituée de PS compactée (coproduit issu du dépoussiérage des usines pouvant être valorisé en barrière passive) sera mise en place à la base et sur le talus du remblai (solution mise en place sur les autres vers à stériles d'extraction).

L'enjeu lié au drainage acide post-exploitation des stériles remblayés en Fosse 3 sera principalement présent lors de la phase de montée des eaux après arrêt du pompage, laquelle prendra plusieurs années au cours desquelles les stériles se trouveront, pour partie, en atmosphère oxydante. La couche d'étanchéité constituée de PS permettra d'isoler les stériles de l'oxygène de l'air et des eaux de ruissellement. **Les stériles resteront en milieu réducteur grâce au dispositif d'étanchéité lors la mise en eau de la Fosse 3.**

Une fois le plan d'eau constitué, la majeure partie des stériles sera sous eau, en atmosphère réductrice, empêchant le phénomène de drainage acide.

Une protection supplémentaire du dispositif d'étanchéité sera également prévue dans la zone de battement du niveau d'eau.

Le remblaiement proposé par Imerys Glomel prend donc bien en compte les dispositions du PPR.

Le remblaiement du secteur de la Fosse 3 située dans le PPR de la prise d'eau de Mézouët interviendra lors de la dernière phase d'exploitation. De la même façon qu'une étude géotechnique de conception détaillée de la verse Ouest a été réalisée en 2021 et qu'une étude géotechnique de conception détaillée de l'extension Ouest et Sud-Est du Sabès est actuellement en cours, Imerys Glomel réalisera une **étude géotechnique de conception détaillée** pour préciser les modalités de remblaiement partiel de la Fosse 3 et de mise en place du dispositif d'étanchéité associé.

Imerys Glomel propose d'associer à cette étude les 2 Commissions Locales de l'Eau (Blavet et Ellé-Isole-Laïta) et le syndicat mixte d'adduction d'eau potable du Kreis Breizh Argoat (SMKAEP) qui exploite la prise d'eau de Mézouët afin de définir un protocole détaillé de remblaiement de la zone du PPR de Mézouët, de mise en place de son dispositif d'étanchéité, ainsi que de mise en eau de la Fosse 3.

2.2.8 Impact sur la qualité des eaux souterraines

Imerys Glomel effectue un **suivi mensuel de la qualité des eaux souterraines** sur le réseau de piézomètres encadrant le site. Les résultats de suivi de puis 2010 sont synthétisés dans le § 2.4.7 de l'étude hydrogéologique. Seuls les résultats de suivi du piézomètre RO1 présentent une évolution à la hausse des concentrations en aluminium, sulfates, manganèse et nickel.

2.2.8.1. Un impact localisé constaté au niveau du piézomètre RO1

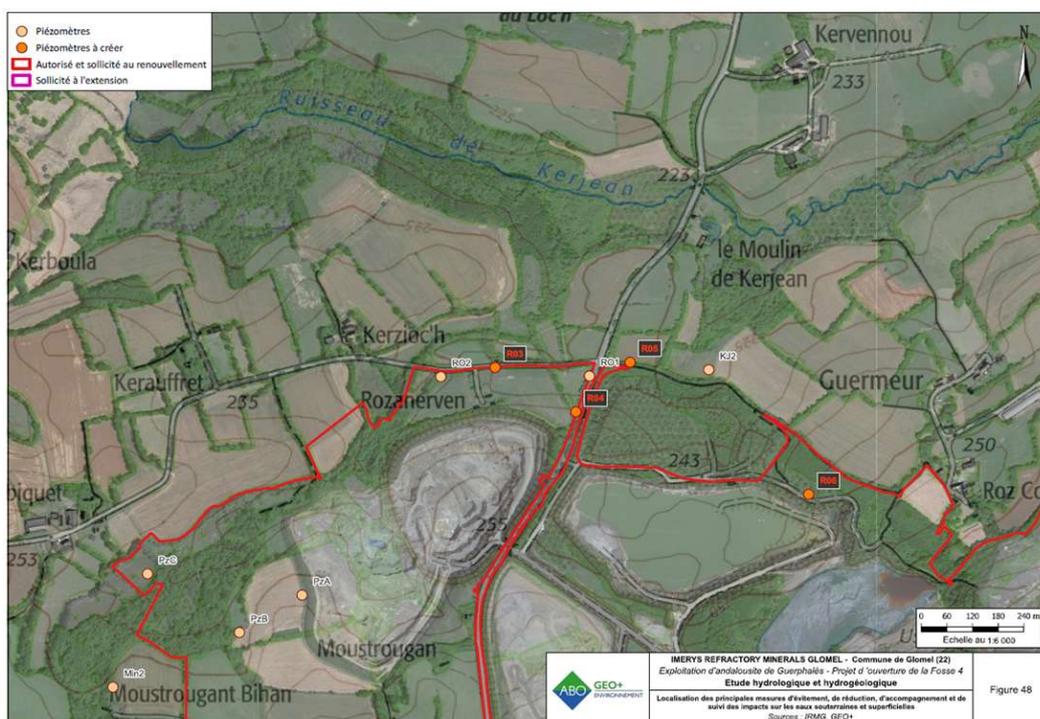
Un impact sur la qualité des eaux souterraines au droit du **piézomètre RO1** a été constaté par Imerys Glomel. Il est décrit dans l'étude hydrogéologique jointe au présent dossier. Les eaux du piézomètre RO1 présentent des teneurs plus élevées en métaux (manganèse, aluminium, nickel) et en sulfates. On peut d'ores et déjà noter que **ce constat est très localisé** puisque les ouvrages voisins (RO2 à 250 m à l'Ouest, KJ2 à 280 m à l'Est et Puits Kerzioc'h à 540 m à l'Ouest) ne présentent pas d'anomalie, de même que les autres piézomètres plus éloignés (Puits Guermeur, MO1, Min1, Min2).

Afin d'identifier avec précision l'origine des teneurs concernées et d'approfondir la connaissance des modalités d'écoulement des eaux souterraines dans le secteur de la verse de Roscoat, il est proposé de mettre en place un **réseau de 4 piézomètres supplémentaires (RO3 à RO6)** :

- RO3, entre les piézomètres RO1 et RO2, à 200 m à l'Ouest du piézomètre RO1 ;
- RO4, entre la Fosse 2, la Fosse 3 et la verse de Roscoat ;
- RO5, au Nord de la verse de Roscoat, 120 à 150 m à l'Est du piézomètre RO1 ;
- RO6, entre les limites Nord-Est de la Fosse 2 et Est de la verse de Roscoat.

A noter que le piézomètre KJ2 se situe à 280 m à l'Est du piézomètre RO1 et non à 700 m, contrairement à ce qui est indiqué dans le mémoire en réponse à la MRAE.

La **localisation proposée des nouveaux piézomètres RO3 à RO6** par rapport aux piézomètres/puits actuels et aux hameaux environnants est présentée sur la carte ci-dessous :



La localisation précise de ces nouveaux piézomètres sera établie en concertation avec la Commission Locale de l'Eau.

Imerys Glomel intégrera ces nouveaux piézomètres à son **réseau de suivi mensuel** du niveau et de la qualité des eaux souterraines.

2.2.8.2. Stockage des stériles humides en Fosse 2

Le remblayage des anciennes fosses d'extraction (Fosse 1 jusqu'en 2014 puis Fosse 2 depuis) par les stériles humides constitue la **meilleure solution de stockage d'un point de vue sécuritaire et environnemental**. En effet, une telle solution évite la création d'une autre zone de stockage de stériles. En outre, elle permet de combler les anciennes fosses d'extraction et d'assurer leur remise en état par végétalisation au niveau du terrain naturel.

Le remblaiement des stériles humides (issue du broyage du minerai extrait dans les fosses) dans les anciennes fosses permet de leur restituer un fond géochimique similaire à celui d'origine et de les maintenir dans une atmosphère réductrice, facilitant ainsi leur stabilisation.

Le dépôt des stériles humides, très fins (< 300 µm), constitue une **couche d'étanchéité dont la perméabilité estimée est très faible** sur le fond et les flancs des Fosses 1 et 2.

Une étude géotechnique est en cours sur l'analyse de perméabilité des fines stockées dans les fosses, dont les résultats ont vocation à être communiqués lors de l'une des prochaines réunions du comité de suivi du site. Il convient également de rappeler la **très faible transmissivité des aquifères** montrée par l'ensemble des essais de pompage. Les stériles humides stockés en Fosse 2 présentent, de surcroît, un caractère non dangereux (voir § 3.3.1.5 du [Mémoire Technique](#)).

NB : La saturation en eau d'un matériau ne le rend pas plus perméable. Les essais de perméabilité en laboratoire se font d'ailleurs à saturation (Normes NF X 30-441 à 443).

Les ouvrages de suivi les plus proches (Puits Guermeur au Nord de la Fosse 1 et piézomètre KJ2 au Nord de la Fosse 2) ne montrent pas de valeurs anormalement élevées en métaux et en sulfates.

2.3. LES ZONES HUMIDES

Dans les fonds de vallons encadrant le site de Guerphalès, la formation de **zones humides** est associée à des horizons de sols superficiels présentant une **proportion importante de matériaux argileux qui limitent l'infiltration** des eaux alimentant ces zones humides.

Les eaux alimentant ces zones humides proviennent :

- **d'eaux de ruissellement qui constituent la majeure partie de l'alimentation des zones humides**, comme le montre la corrélation entre la pluviométrie et le niveau de l'eau dans les mini-piézomètres ;

- **de l'émergence d'eaux souterraines** issues de zones d'exfiltration (sources) des eaux de pluies infiltrées sur les pentes et les plateaux ou à des circulations plus profondes (cas de la zone de cisaillement Est-Ouest passant par la zone humide de Kerzioc'h) ; les suivis piézométriques réalisés par Imerys Glomel tendent à montrer que cette alimentation souterraine **contribue à un soutien à l'étiage des zones humides**.

Il convient de rappeler que les zones humides impactées par l'ouverture de l'extension de la Fosse 3 en 2012 ont été compensées sur plus du double de la surface (zones humides impactées sur 7 ha avec 15 ha de mesures compensatoires), sans compter les restaurations de zones humides réalisées sur la réserve naturelle régionale des landes et dans le marais de Glomel (15 ha supplémentaires).

L'étude écologique fait un large historique de la **délimitation des zones humides** sur les 2 critères que sont **le sol et la végétation**, incluant les derniers compléments d'investigations au niveau du projet de Fosse 4. A cela s'ajoute la retranscription des zones humides sur des cartes ([pages 53 à 57 de l'Annexe 3 de l'étude d'impact](#)). Sur ces cartes, les délimitations figurées par ExEco Environnement sont celles résultant des conditions réglementaires en vigueur. Toutefois, elles portent uniquement sur les périmètres étudiés dans le cadre des suivis de terrain. Elles donnent ainsi localement un résultat **plus fin et actualisé** que celles du SAGE Blavet, mais sur une aire d'étude globale moins étendue. ExEco Environnement a mené des investigations sur un large périmètre d'étude, lequel inclut la zone située entre le rejet et l'étang du Crazius.

2.3.1. La zone humide du Kerzioc'h

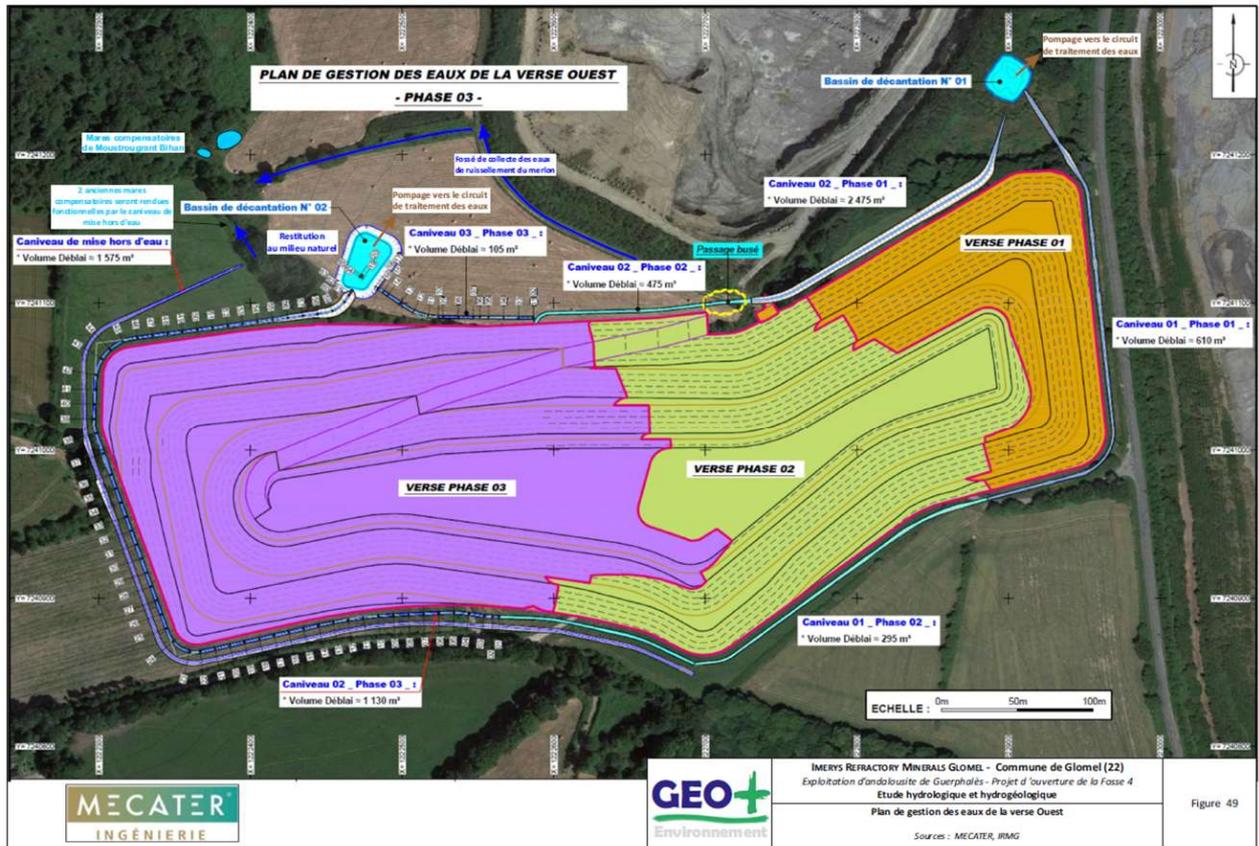
La zone humide du Kerzioc'h n'est pas impactée par le rabattement autour de la Fosse 3. Il s'agit d'un rabattement localisé aux abords immédiats de la Fosse 3 qui n'affecte pas la zone humide ([voir § 2.6.1 de l'étude hydrogéologique](#)). Le suivi des mini-piézomètres de la zone humide du Kerzioc'h montre une **corrélation directe avec la pluviométrie** ([voir § 2.4.5.2 de l'étude hydrogéologique](#)).

Un suivi de la zone humide est également réalisé tous les deux ans dans le cadre des mesures de suivi préconisées par l'arrêté préfectoral. Il en ressort que la dérivation localisée du Kerzioc'h réalisée en 2015 n'a pas entraîné de modification notable du régime hydraulique de la zone. Un programme d'intervention est en cours sur la réouverture de milieux humides le long du Kerzioc'h.

Il est également à noter que des discussions sont en cours avec le syndicat de bassin versant et l'administration sur les travaux de création d'un linéaire de cours d'eau en lien avec l'extension de 2012.

Enfin, **aucun impact n'a été observé sur les 4 ans de suivi de la zone humide du Kerzioc'h**, pourtant proche de la Fosse 3 et connectée à la nappe profonde des schistes via la zone de cisaillement Est-Ouest.

Il est également à noter qu'une mesure de réduction est prévue dans le dossier pour la **restitution des eaux de ruissellement** amont de la verse Ouest et du merlon périphérique de la Fosse 3 au niveau du « bras » amont de la zone humide du Kerzioc'h alimentant les mares compensatoires de Moustrogant Bihan, ce qui permettra la création de 2 nouvelles mares ([voir § 4.3.2 de l'étude d'impact et Figure 49 ci-après](#)) :



2.3.2. La zone humide de Kerroué (associée au ruisseau du Kergroaz)

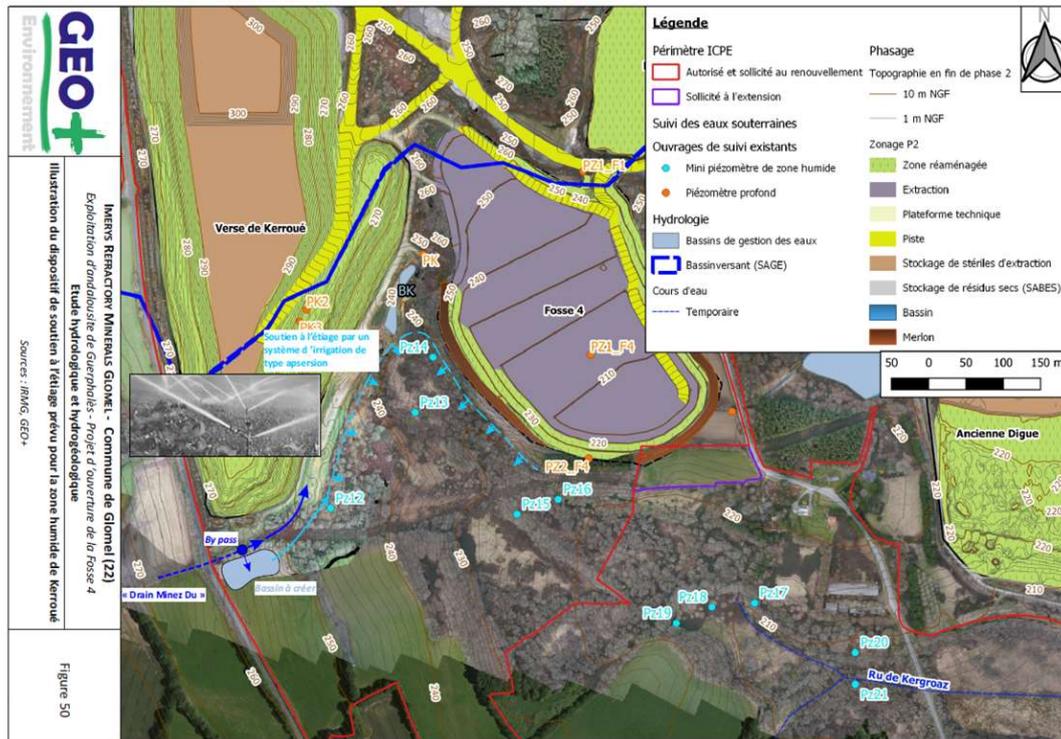
La zone humide associée au ruisseau de Kergroaz (dénommée zone humide du vallon de Kerroué dans le dossier) a fait l'objet d'une caractérisation dans l'étude écologique (tant sur le plan botanique que pédologique). Sa délimitation a été précisée par rapport à celle du SAGE Blavet (voir Figure 22 de l'étude d'impact).

La zone humide de Kerroué se trouve en grande partie dans un compartiment hydrogéologique (Grés Armoricains/schistes et grés briovériens) isolé de la Fosse 4 (« Schistes d'Angers ») par une limite étanche. **Seule la partie amont de 3 ha environ, située dans les schistes, pourrait potentiellement être impactée par un rabattement de la nappe profonde des schistes.** La drainance très lente occasionnée par un tel rabattement impacterait la nappe superficielle des altérites et, donc, indirectement et partiellement, l'alimentation de la zone humide de Kerroué.

L'impact qui en découle pourrait se manifester sur une zone de 3 ha, dans la partie amont de la zone humide de Kerroué. En outre, à partir de la fin de la 2^{ème} phase d'exploitation, le rabattement pourrait donner lieu à des **étiages plus prononcés** sans impacter, cependant, les niveaux de hautes eaux (recharge hivernale par la pluie).

La zone humide de Kerroué fait l'objet d'un suivi piézométrique mensuel, lequel est assuré par un réseau de **10 piézomètres de surface** (2 m de profondeur) implantés depuis 2018.

Pour réduire cet impact potentiel, Imerys Glomel prévoit une mesure de réduction de **soutien à l'étiage** de l'amont de la zone humide de Kerroué en maintenant, de mai à septembre, un **apport d'eau égal à 50 % de l'infiltration moyenne sur les mois humides**. Sur une surface de 3 ha, cela représente un volume de **3 850 m³/an**, soit un débit d'environ **1,1 m³/h**. Il est proposé, dans le dossier, de réaliser un tel soutien par un système d'aspersion depuis un bassin tampon (voir § 4.3.2 de l'étude d'impact et Figure 50 ci-après) :



Les modalités de réalisation de cette mesure pourront être adaptées en concertation avec la Commission Locale de l'Eau (tranchées ou puits d'alimentation plutôt qu'un système d'aspersion par exemple).

2.3.3. Conclusion

Les mesures de réalimentation et de soutien à l'étiage des zones humides des vallons de Kerzioc'h et de Kerroué permettront de prendre en compte l'impact potentiel du rabattement de la nappe profonde des schistes.

Ajoutées aux mesures de gestion écologique, ces mesures permettront de **maintenir à l'équilibre voire d'améliorer la fonctionnalité des zones humides**.

2.4. LES MILIEUX NATURELS

L'étude écologique complète est présentée en [Annexe 3 du Tome 3 : Etude d'impact](#). L'étude d'impact reprend les grandes lignes de l'étude écologique pour mettre en avant les principales données.

Les inventaires réalisés par ExEco Environnement se sont étalés de 2018 à 2020, sur l'ensemble du périmètre autorisé, du projet de Fosse 4 incluant la parcelle d'extension Sud, du vallon de Kerroué, du vallon de Kerzioc'h en ceinture Ouest, ainsi que du projet d'extension Sud de la Verse Ouest. **L'ensemble des cortèges a été étudié lors des différents inventaires de terrain**, notamment :

- du 15 au 17/05/2018 en journée et en début de nuit pour les amphibiens et les oiseaux nocturnes ;
- du 9 au 11/07/2018 en journée et en début de nuit pour les chiroptères, les oiseaux nocturnes et les amphibiens ;
- du 16 au 18/09/2018 en journée ;

- du 27 au 29/03/2019 en journée ;
- du 15 au 16/01/2020 en journée pour un focus sur les oiseaux en période d’hivernage (2 écologues).

Le tableau ci-dessous présente les cortèges inventoriés par année et par les différentes structures qui se sont succédées depuis 2009.

Calendrier des inventaires écologiques sur le site de la carrière

Groupes	Structures												
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Habitats												ZH de Kerzioc'h	
Flore												ZH de Kerzioc'h	
Zones Humides			Vegetation		sol et végétation			sol et végétation		végétation	sol et végétation	complément sol	
Oiseaux							suivi GC et FP	E+A (suivi GC et FP)		E+A (suivi GC et FP)		E (hiver)+H (Kerzioc'h + ICPE)	
Mammifères non chiroptères							Campagnol amphibie	E+A (Camp amphib)	Campagnol amphibie	E+A (Camp amphib)	Campagnol amphibie	ZH de Kerzioc'h	
Mammifères chiroptères													
Reptiles												ZH de Kerzioc'h + ICPE	
Amphibiens								E+A		E+A		ZH de Kerzioc'h	
Lépidoptères												ZH de Kerzioc'h	
Orthoptères													
Odonates												ZH de Kerzioc'h	
Mollusques terrestres (Esc. Quimper)													
Coléo. Saprophytophages patrim.													
Lieux	Vallon de Kerroué		Verse de Kerroué + extension verse ouest		Sabès, extension est		Mare compens. Moustrogan t Bihan	Verse ouest, Sabès extension est, vallon Kerzioc'h et ICPE	Mare compens. Moustrogan t Bihan	ICPE + vallon Kerroué + vallon de Kerzioc'h + extension verse ouest	Mare compens. Moustrogan t Bihan	Zones humides de Kerzioc'h + ICPE	
Autres périmètres/lieux étudiés	AMV :	Sur le suivi des mesures compensatoires sur Keragathe-Faouëdic, étang et ruisseau de Crazius											
	Divers	Suivis hydrobiologiques sur le bassin versant du Crazius (indices biologiques : IBGN/12M2, IBD et pêches électriques)											
	IRMG	Observations ponctuelles de la faune par le personnel (le plus souvent par le biais de la société de chasse du site), au niveau du site et de sa périphérie											

Les Annexes de l’étude écologique présentent les tableaux récapitulant quelles espèces ont été contactées par inventaire.

Outre les inventaires, l’étude écologique repose sur une partie bibliographique (données bibliographiques et ouvrages de référence), laquelle mentionne, notamment :

- l’interface e-calluna sur le site internet du Conservatoire Botanique National de Brest ;
- l’examen d’études d’impact pour d’autres projets avoisinants (projet de parc éolien de Botsay dans le cas du projet d’Imerys Glomel).

2.4.1. Les habitats naturels

Sur l’aire d’étude (sur et autour du site), il ressort, pour les habitats :

- avec un **niveau d’intérêt très fort** : les landes humides, particulièrement avec les bruyères à quatre angles et ciliées (0,65 ha vers le vallon de Kerzioc’h et 1,36 ha dans le vallon de Kerroué) ;

- avec un **niveau d'intérêt fort** lié à leur typicité ou cortège végétal :
 - les prairies oligotrophes paratourbeuses, circonscrites à un secteur d'environ 0,82 ha au Sud de Moustrougant Bihan ;
 - la végétation aquatique oligotrophe de la mare compensatoire n° 1 ;
- avec un **niveau d'intérêt fort** porté par leur caractère indicateur de zones humides :
 - les boisements de chênes pédonculés et de bouleaux, proposés à un rattachement selon l'étude spécifique d'Haliéco en 2020 à un habitat de la Directive « Habitats » codé UE 9190-1 et occupant environ 0,2 ha ;
 - les mégaphorbiaies, faiblement individualisables (taille estimée de 0,3 ha) et rattachables à un habitat de la Directive « Habitats » codé UE 6430 ;
- avec un **niveau d'intérêt moyen** : le réseau principal de haies et les boisements de feuillus.

Il est à noter que les habitats de plus fort intérêt ne sont représentés ni dans le secteur du projet de la Fosse 4, ni du projet d'extension Sud de la Verse Ouest.

2.4.2. La flore

La diversité floristique globale recensée pour la période 2018-2020 est de 252 taxons.

Au niveau national, aucune des espèces recensées ne figure parmi les catégories menacées de la liste rouge de la flore vasculaire datant de 2019. Aucune ne figure davantage dans les catégories menacées de la liste rouge de Bretagne datant de 2015 et établie par le Conservatoire Botanique National de Brest.

Les résultats des inventaires floristiques comprennent les ptéridophytes (= fougères au sens large) et les spermaphytes, ainsi que mentionné dans le cadrage méthodologique pour la flore [p. 18 de l'étude écologique](#).

2.4.3. La faune

Il ressort des inventaires :

- **4 espèces d'oiseaux** avec un intérêt important : le faucon pèlerin pour les fronts de taille des fosses, le grand corbeau pour les fronts de taille, le pouillot fitis pour les espaces plutôt boisés en contexte humide, le bouvreuil pivoine pour les milieux arborés à boisés ;
- 1 espèce d'intérêt fort : le **campagnol amphibie** dans le vallon de Kerzioc'h ;
- la présence de **plusieurs espèces (7) d'amphibiens** plus ou moins fortement protégées en France avec des indices de reproduction pour plusieurs d'entre eux, notamment dans la mare compensatoire sur l'Ouest (vers Moustrougant Bihan) et celle plus à l'Est (Keragathe) où l'intérêt cumulé est fort ; l'intérêt est de moindre mesure pour les bassins terminaux du site, tandis que l'intérêt est plus diffus globalement au niveau des vallons de Kerzioc'h et de Kerroué en termes de corridor ;
- la présence avérée récente de **5 espèces de reptiles** plus ou moins fortement protégées, dont 2 plus régulièrement : le lézard vivipare (intérêt fort) et la vipère péliade (intérêt très fort).

Le grand corbeau et faucon pèlerin sont des espèces considérées comme patrimoniales, sachant qu'elles font d'ores et déjà l'objet de suivis spécifiques. Les dynamiques assez récentes pour ces espèces (notamment dans les carrières de roches massives en Bretagne) n'ont pas fait disparaître pour autant leur intérêt écologique.

L'étude écologique complète annexée à l'étude d'impact, détaille et liste les espèces contactées lors des inventaires.

Dans cette optique :

- [la page 75 de l'étude écologique](#) comprend une présentation du **campagnol amphibie** et de l'historique des observations ; cette espèce a bel et bien été revue (indices) lors des dernières investigations prises en compte, c'est-à-dire celles menées par le bureau d'études Haliéco en 2020 ; la synthèse des observations est reprise sur une carte ([page 79 l'étude écologique](#)), sur laquelle sont représentés les corridors favorables pour les mammifères aquatiques que sont **le campagnol amphibie et la loutre d'Europe** ;
- la loutre d'Europe fait également l'objet d'une présentation ([page 77 de l'étude écologique](#)), avec un résumé des recherches entreprises par les intervenants concernés : indices, pièges photographiques.

Une synthèse d'intérêt écologique est fournie ([pages 114 à 117 de l'étude écologique](#)). Cette synthèse vient compléter les présentations développées par groupe biologique. Elle permet également aussi de mieux individualiser les espèces identifiées dans le secteur de la fosse 4 et dans celui de la verse ouest.

2.4.4. Les impacts

Une **grille d'évaluation des impacts** est présentée pour faciliter sa compréhension ([page 118 de l'étude écologique](#)). Elle s'appuie sur le principe selon lequel : impact = enjeu x effet. Ainsi, il n'y a pas une simple équivalence systématique entre le niveau d'enjeu et le niveau d'impact.

Les impacts sont de plusieurs sortes : directs, indirects, induits. **L'ampleur et la temporalité de ces impacts par type d'habitat sont spécifiquement développées** dans des tableaux et des cartes par phase pour les deux espaces principalement concernés par la demande d'autorisation environnementale en cours, à savoir la fosse 4 et la verse ouest ([pages 119 à 124 de l'étude écologique](#)).

2.4.5 Les mesures (séquence ERC)

Il est précisé ([page 118 de l'étude écologique](#)) que le déroulement et la typologie des mesures ERC s'appuient sur le guide diffusé par le Ministère de la Transition Écologique.

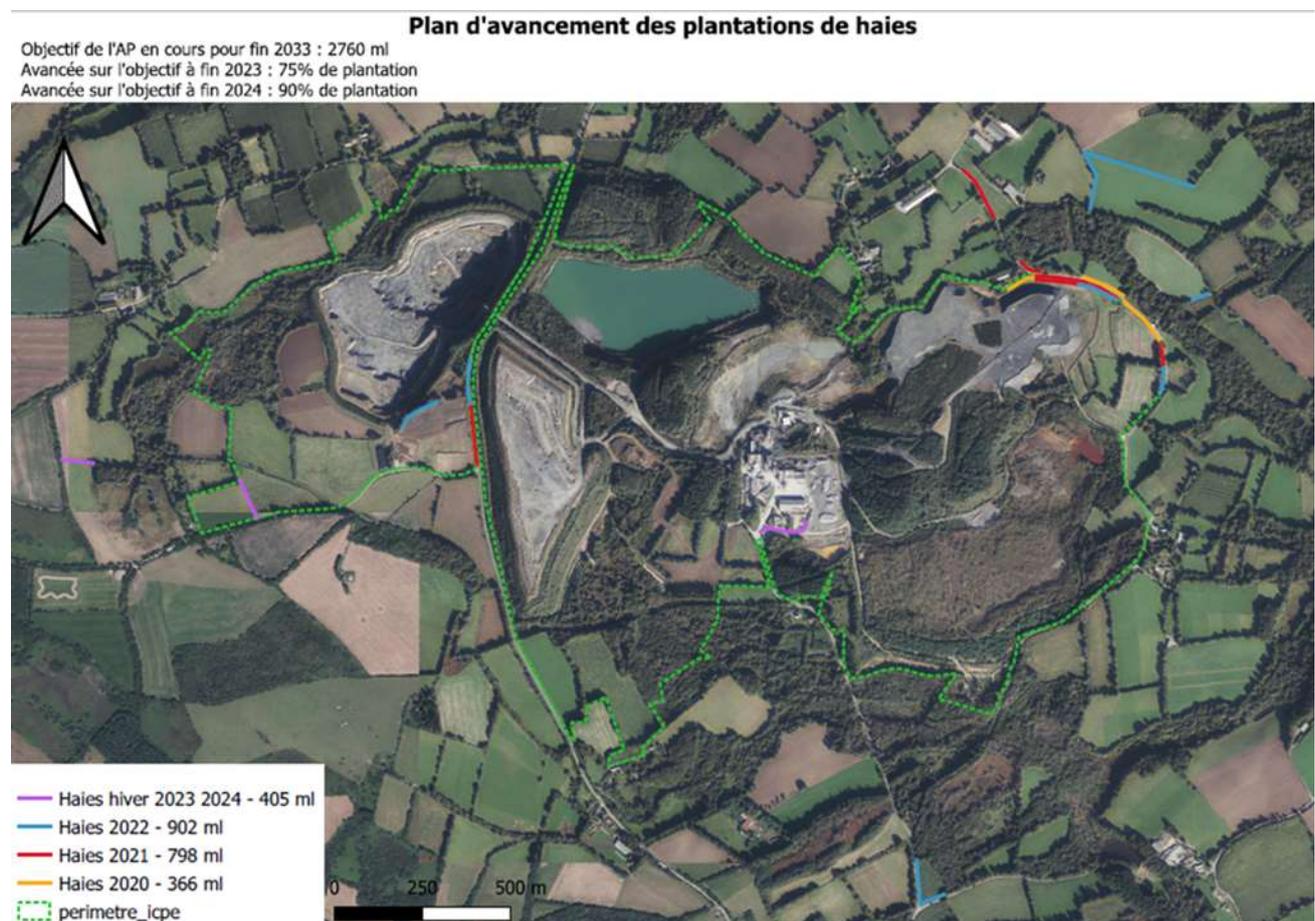
Les mesures relevant d'obligations ou d'arrêtés de prescriptions générales (APG) ont leur place dans les mesures ERC, comme indiqué dans le guide du Ministère de la Transition Écologique sur la définition des mesures ERC dans sa partie 1 – chapitre 4 et, plus précisément, à la page 23 dudit guide : « *une mesure ERC prise au titre d'un APG entre ainsi dans le cadre de la présente classification ERC [...]* ». A titre d'illustration, cela peut s'appliquer à la mesure R2-1 portant sur la période consacrée aux défrichements.

Les impacts et les mesures décrits et commentés sont plus détaillés s'agissant des éléments pour lesquels un intérêt ou un enjeu en termes de patrimoine naturel ont été mis en évidence. Leur prise en compte vise également, par extension, à permettre à d'autres espèces moins exigeantes ou plus communes de se maintenir durant les phases d'exploitation et de remise en état.

Certaines mesures déclinées reprennent, pour une bonne part, celles ayant été proposées et reprises dans l'AP en vigueur, car celui-ci est récent et le projet porte sur des secteurs précis du site (Fosse 4 et Verse Ouest).

Néanmoins, il importe de signaler que **les mesures de compensation issues du précédent AP continuent d'être mises en place**. Il y a donc un décalage entre l'état d'avancement de la mise en œuvre de la mesure mentionnée au dépôt du dossier et son état lors de l'enquête publique.

Par exemple, la **plantation de haies** se poursuit actuellement. Le dossier (déposé en novembre 2021) indiquait un certain linéaire de haies plantées. La mesure compensatoire indiquait la plantation ou le renforcement de **2 760 ml** de haies (mesure C1 de l'AP actuel). Le linéaire de haies planté au cours des années précédant celle au cours de laquelle a été établi le présent dossier est le suivant : 366 ml en 2020, 798 ml en 2021, 902 ml en 2022, et 405 ml en cours pour 2023/2024, soit 2 066 ml plantés et 405 ml en cours. Ainsi, **75 % du linéaire de haies de l'arrêté actuel est déjà planté**, et 90 % sera planté à la fin de l'hiver 2023/2024 (voir carte ci-dessous) :



Le projet prévoit, par ailleurs, la **plantation d'un linéaire supplémentaire de 2 165 ml de haies** (par rapport à 1 498 ml d'impact supplémentaire) qui sera réalisé dès la 1^{ère} phase d'exploitation ([mesure compensatoire C1 de l'étude écologique](#)).

Le **choix des essences** sera réalisé comme actuellement en concertation avec l'AMV et les riverains pour assurer une bonne qualité écologique des haies. Des essences locales sont retenues pour les plantations. Les haies sont mises en place à une distance minimale d'environ 10 m des verses à stériles pour éviter toute interférence avec les dispositifs d'étanchéité.

Il est également à souligner que des **mesures d'accompagnement** supplémentaires sont prévues pour le territoire incluant notamment une mesure de **gestion durable du bocage** (superficie des exploitations concernées > 500 ha) ainsi que d'engagement des exploitants intéressés dans la mise en place du **Label Haie**. Celle-ci est décrite au § 6.7.4 de l'étude d'impact ([mesure BIO-A7](#)).

Mérite également d'être mentionnée la **plantation de 1,45 ha de bois à vocation écologique** (par rapport à 1,09 ha impacté) sur des parcelles définies en concertation avec la commune de Glomel ([mesure compensatoire C2 de l'étude écologique](#)).

Enfin, les suivis écologiques sont intégrés dans le contenu des AP. A titre d'illustration, Arrêté préfectoral d'autorisation du 3 août 2018 précise, page 72, que : « *les constatations qui sont faites au cours de ce suivi et tout document relatif à ce suivi sont tenus à disposition de l'inspection des installations classées* ». L'inspection peut, le cas échéant, demander à l'entreprise la mise en œuvre de moyens supplémentaires ou complémentaires si les suivis écologiques mettent en évidence une mise en œuvre insuffisante ou déficiente des mesures entraînant des incidences négatives.

2.5. LES NUISANCES VIS-A-VIS DES RIVERAINS

2.5.1 Bruit

Pour rappel, l'Arrêté Préfectoral Complémentaire du 12/10/2020, dans son article 8, impose des seuils plus restrictifs en limite de site que la réglementation générale.

Actuellement, un suivi du bruit est réalisé annuellement sur **8 stations de mesure**, en période estivale. Les mesures sont réalisées par un organisme indépendant (actuellement Socotec) **conformément à la norme NF S31-010/A1** avec un enregistrement en continu sur une période minimum de 30 minutes.

Dans le cadre du projet, Imerys Glomel s'engage à réaliser chaque année, en plus du suivi actuel, **une campagne complète de mesures de bruit en période hivernale**.

Les tableaux suivants donnent les résultats du suivi bruit réalisé en 2020, tel qu'il est présenté dans le dossier. Il en ressort que **les valeurs sont conformes** aux seuils fixés par l'arrêté préfectoral (voir [Annexe 10 de l'étude d'impact](#)) :

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	LS0					
ZER1 : Kervennou	Activité	14:21	44,0	31,5	Installations et engins peu perceptibles, bruits de la nature (avifaune), route moyennement passante. Bruits de nature (avifaune), route moyennement passante, travaux agricole (tracteur).	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore.	<1	Absence d'émergence admissible (≤35 dB(A))	OUI
	Arrêt	15:17	48,5	36,0					
ZER2 : Guermeur	Activité	13:32	44,0	35,0	Installations et engins perceptibles, route très peu passante, bruits de l'avifaune. Route très peu passante, bruits de l'avifaune, bruits des riverains (tondeuse notamment).	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	32,5					
ZER3 : Le Faouedic	Activité	14:46	44,0	36,0	Installations et engins perceptibles, route peu passante, bruits de l'avifaune. Route très peu passante, bruits de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore	4,5	6	OUI
	Arrêt	17:00	39,5	35,0					
ZER4 : Guerphalès	Activité	15:56	49,5	34,5	Niveau sonore dominé par les installations et engins de la carrière (dont camions). Bruits de l'avifaune. Bruits de l'avifaune et de la circulation.	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	32,0					
ZER5 : Kergroaz	Activité	16:02	40,0	37,0	Installations et engins perceptibles, bruits intermittents de la circulation, bruit de l'avifaune. Route moyennement passante à 150m, bruits de l'avifaune.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore	0,5	6	OUI
	Arrêt	16:43	39,5	34,5					
ZER6 : Kersioc'h	Activité	14:12	42,5	33,0	Installations et engins légèrement perceptibles, route peu passante à proximité, bruits de l'avifaune. 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	31,0					
ZER7 : Kerbiquet	Activité	14:02	38,5	31,5	Installations et engins très légèrement perceptibles. Bruits de la circulation (peu dense) et de l'avifaune. Niveau sonore dominé par l'avifaune. Très peu de circulation.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore	1,5	6	OUI
	Arrêt	15:31	37,0	33,5					
ZER8 : Kersaizy	Activité	16:39	41,0	36,0	Installations et engins perceptibles. Bruits de travaux agricoles (champs voisins), de l'avifaune, et de la circulation (peu dense). Niveau sonore dominé par l'avifaune, l'activité agricole et dans une faible mesure par la circulation.	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore	5,5	6	OUI
	Arrêt	16:36	38,5	30,5					

Imerys Glomel – Exploitation d'andalousite de Guerphalès, Glomel (22)
DAE pour l'ouverture de la Fosse 4
Mémoire en réponse au procès-verbal de notification de fin d'enquête publique

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 voisins), de l'avifaune, et de la circulation (peu dense).	U3T2 : Etat météorologique conduisant à une atténuation du niveau sonore lié au site	65	OUI

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	<u>33,5</u>	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	<u>31,0</u>	Milieu rural très calme. Quelques passages de voitures à proximité du sonomètre.				
ZER2 : Guermeur	Activité	22:29	<u>24,5</u>	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	<u>25,0</u>	23,0	Milieu rural très calme.				
ZER3 : Le Faouedic	Activité	23:41	<u>30,5</u>	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	<u>28,0</u>	28,0	Milieu rural très calme.				
ZER4 : Guerphalès	Activité	23:26	47,5	<u>27,0</u>	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	<u>24,5</u>	Milieu rural très calme.				
ZER5 : Kergroaz	Activité	22:30	45,5	<u>25,5</u>	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	<u>29,5</u>	Milieu rural très calme.				
ZER6 : Kersioc'h	Activité	22:08	48,5	<u>30,0</u>	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	<u>27,0</u>	Milieu rural très calme.				
ZER7 : Kerbiquet	Activité	22:01	23,5	<u>22,5</u>	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	<u>23,5</u>	Milieu rural très calme.				
ZER8 : Kersaizy	Activité	23:37	<u>32,5</u>	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	<u>27,5</u>	26,5	Milieu rural très calme.				

LIMITES DE PROPRIÉTÉ

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	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

Les mesures réalisées en 2021 sont également conformes.

Les mesures réalisées en 2022 ont été présentées lors de la réunion du comité de suivi du 21 décembre 2023, dont le compte-rendu se trouve en **Annexe 2 de ce mémoire en réponse** (seul un dépassement en émergence au lieu-dit « Guerphalès » a été constaté en période nocturne ; il s’agit d’un dépassement très isolé et qui s’est expliqué par un environnement exceptionnellement calme cette nuit-là).

Il est à noter qu’une **mesure complémentaire** a été effectuée au lieu-dit « Guermeur » en septembre 2022 à la demande d’un riverain. Les résultats sont présentés ci-dessous :

1. PERIODE DIURNE

Station	Conditions de mesure (activité/arrêt)	Heure début de mesure	Niveau sonore en dB(A)		Ambiance sonore	Conditions météorologiques / propagation sonore
			LAeq	L50		
STATION 9: Lieu-dit « Guermeur »	Activité	15:11	<u>42,5</u>	40,0	Chants d’oiseaux audibles. Installations et engins peu audibles.	U3T2 : Conditions défavorables

2. PERIODE NOCTURNE

Station	Conditions de mesure (activité/arrêt)	Heure début de mesure	Niveau sonore en dB(A)		Ambiance sonore	Conditions météorologiques / propagation sonore
			LAeq	L50		
STATION 9: Lieu-dit « Guermeur »	Activité	22:00	<u>33,0</u>	24,5	Très calme. Installations et engins peu audibles.	U3T4 : Conditions favorables

Imerys Glomel inscrit, par ailleurs, ses activités dans un cycle d’amélioration continue. A ce titre, Imerys Glomel a notamment mis en place, au cours du mois d’octobre 2021, **2 silencieux** de type piège à son (PAS) au niveau de différents extracteurs suite à la réalisation d’une **étude acoustique**. Le dispositif a, par la suite, été complété par l’installation de **2 autres silencieux** au cours du 1^{er} trimestre 2023 (voir mesure Bruit-R1 au § 6.14.1 de l’étude d’impact).

La localisation de ces **4 nouveaux silencieux** est présentée sur la vue ci-dessous :



Concernant les remontées de certains riverains sur **l'utilisation du brise roche hydraulique de 5h à 7h**, il est proposé de réaliser une mesure de bruit ponctuelle sur ce créneau dès l'obtention de l'Arrêté Préfectoral, afin de vérifier la conformité aux seuils en période nocturne.

2.5.2 Retombées de poussières et rejets atmosphériques

Les retombées de poussières

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.

Conformément à la réglementation, Imerys Glomel réalise semestriellement un suivi de retombées des poussières dans l'environnement. A ce titre, un réseau de **7 jauges** (dont 1 jauge témoin) a été mis en place autour du site. Les mesures sont réalisées par un organisme indépendant (actuellement Socotec) **conformément à la norme NF X 43-014** après une durée d'exposition d'un mois.

Le tableau inséré ci-après compile les résultats des mesures de poussières du 2^{ème} semestre 2021 présentés dans le dossier ([voir Annexe 14 de l'étude d'impact](#)) :

N° station	Lieu	Durée d'exposition (heure)	Fraction Insoluble (mg)	Fraction Soluble (mg)	Retombées atmosphériques totales (mg)	Retombées atmosphériques totales (g/m²/mois)	Retombées atmosphériques totales (mg/m²/jour)
1	Guermeur	769,3	21,5	42,2	63,6	1,3	42
2	Kersioc'h	771,3	35,1	25,9	61,0	1,2	40
3	Kergroaz	769,5	37,2	39,1	76,4	1,5	51
4	Guerphales	769,8	19,9	37,2	57,1	1,1	38
5	Le Faouedic	769,8	62,2	55,7	118,0	2,3	78
6	Kerbiquet	770,4	30,2	37,9	68,1	1,3	45
7	Kersaisy	770,0	18,3	43,4	61,6	1,2	41

Il convient, à toutes fins utiles, de souligner que les mesures réalisées en 2022 ont, quant à elles, été présentées lors du comité de suivi du 21 décembre 2023, dont le compte-rendu figure en **Annexe 2 de ce mémoire en réponse**.

Une mesure sur 2 stations supplémentaires a, par ailleurs, été réalisée dans le courant de l'année 2022 au lieu-dit « Guermeur » et en limite de site en direction de « Guermeur ». Les résultats des mesures correspondantes sont présentés dans le tableau reproduit ci-dessous.

N° station	JAUGE OWEN	RETOMBEES POUSSIERES TOTALES			RETOMBEES POUSSIERES MINERALES				
		Fraction Insoluble (mg)	Fraction Soluble (mg)	Retombées atmosphériques totales (mg)	Retombées atmosphériques totales (g/m²/mois)	Retombées atmosphériques totales (mg/m²/jour)	Retombées atmosphériques totales organiques (mg)	Retombées atmosphériques totales minérales (mg)	Retombées de poussières minérales totales (mg/m²/jour)
8	Limite Nord-Est	89,7	248,3	338,0	6,9	231	113,2	224,8	154
9	Nord Guermeur	334,5	328,8	663,3	13,6	453	236,1	427,2	292

Les rejets atmosphériques

Dans le cadre de son **suivi des rejets atmosphériques**, Imerys Glomel travaille avec un organisme indépendant (actuellement l'Apave) et contrôle **7 points** conformément à l'Arrêté Préfectoral du 03 août 2018 selon un calendrier glissant des contrôles parmi les différents points.

Les résultats des mesures de contrôle effectuées au cours des sept dernières années sont présentés dans le tableau reproduit ci-dessous (voir § 2.13 de l'étude d'impact) :

SOx	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	seuil
Point 1 (Usine A 130)								
Point 2 (Usine B 280)	4,7	5,4	11		14	25		35
Point 3 (Usine B 230)	1,6							
Point 4 (Usine C 380)	0,3			-	1,4			35
Point 5 (Calcinateur 42)	24			-	87	100		35
Point 6 (Refroidisseur 44)								
Point 7 (TFE 580)	2,4	18			12,67	0,2		35
O₂	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	seuil
Point 1 (Usine A 130)		20,9			20,9			21%
Point 2 (Usine B 280)	20,47	16,33	16,26					21%
Point 3 (Usine B 230)	20,9	20,9	20,9					21%
Point 4 (Usine C 380)	20,96			20,9				21%
Point 5 (Calcinateur 42)	20,9			20,9				21%
Point 6 (Refroidisseur 44)	20,9			20,9				21%
Point 7 (TFE 580)	20,91	18,58			18,58			21%
Poussières	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	seuil
Point 1 (Usine A 130)		24,1			39,7	11,3		30
Point 2 (Usine B 280)		2,21	20,7		25		2,38	30
Point 3 (Usine B 230)	5,34	3,29	1,53		0,18		1,61	30
Point 4 (Usine C 380)	64,2			4,3	164	1,86		30
Point 5 (Calcinateur 42)				18,8	323	68,4		30
Point 6 (Refroidisseur 44)	26,1			13,9	27,6			30
Point 7 (TFE 580)		10,4			1,54	43,3		30
NOx	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	seuil
Point 1 (Usine A 130)								
Point 2 (Usine B 280)		16	32		22		19	400
Point 3 (Usine B 230)								
Point 4 (Usine C 380)				6,6	9			400
Point 5 (Calcinateur 42)				0,4	31,6			400
Point 6 (Refroidisseur 44)								
Point 7 (TFE 580)		14			20	5		400

En rouge, les dépassements de seuil.

Les dépassements, au demeurant limités, qui ont été observés sur les usines A et C pour les poussières au cours de l'année 2019 ont donné lieu, par Imerys Glomel, à la **mise en place d'actions correctives** (entretien/remplacement des systèmes de captation de poussières) courant 2020.

En outre, Imerys Glomel a, au cours de l'hiver 2021, remplacé le laveur par un filtre à manche en vue d'éliminer les poussières présentes dans les gaz du calcinateur.

Une **modélisation aérodyspersive** a été réalisée dans le cadre du dossier pour évaluer l'impact du projet.

Les résultats sont donnés au § 3.13 de l'étude d'impact (p. 162 et suivantes). Le Tableau 32 de l'étude d'impact ci-dessous reprend les résultats obtenus par la modélisation aérodyspersive au niveau des cibles étudiées :

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

2.5.3 Vibrations

Les Arrêtés Préfectoraux en vigueur sur le site imposent à l'exploitant de réaliser un **suivi des vibrations liées aux tirs de mine 2 fois par an**. Les vibrations ne doivent pas dépasser **5 mm/s** (en valeur pondérée).

Actuellement, le nombre de tirs de mine est de **2 à 3 tirs/semaine**. Les mesures de vibrations réglementaires sont réalisées 2 fois/an (1 fois par semestre) au niveau de l'habitation la plus proche qui est le Moulin de Kerjean pour la Fosse 3 avec un organisme indépendant (actuellement Socotec). **Les résultats sont très inférieurs au seuil autorisé.**

Le résultat des mesures du 2^{èm} semestre 2020, reproduit ci-après, est présenté en [Annexe 11 de l'étude d'impact \(voir extrait ci-après\)](#) :

2. RESULTATS

2.1 SISMOGRAPHE – AXE/SOCOTEC

STATION A	au lieu-dit « Moulin de Kerjean », chez Mme Le Napvou de Carfort.		
VITESSES PARTICULAIRES			
Composante	Longitudinale	Transversale	Verticale
Vitesse (mm/s)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fréquence (Hz)	-	-	-
Vitesse pondérée (mm/s)	-	-	-
Vitesse maximale admise (mm/s)	5	5	5
Conformité avec l'article 6-3-1, de l'Arrêté du 3 août 2018	Oui	Oui	Oui
ONDE SURPRESSION ACOUSTIQUE			
Surpression acoustique (dBL)	Mesurée	AP du 03/08/18	
		Seuil réglementaire	Conformité
	-	125	Oui

Les vitesses particulières engendrées par le tir du 3 décembre 2020 sont en dessous du seuil de détection de l'appareil de mesure.

Toutes les mesures réalisées depuis lors dans le cadre du suivi réglementaire de l'Arrêté Préfectoral révèlent des valeurs en tous points similaires et confirment que les mesures de vibrations demeurent inférieures au seuil de détection du sismographe.

Actuellement, les techniques employées par l'exploitant permettent d'assurer la maîtrise des tirs et des vibrations qui en découlent.

Pour rappel, les **principales mesures de contrôle des vibrations** de l'étude d'impact sont présentées ci-dessous :

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 (surépaisseur, présences de failles, de de niveaux altérés...). La réalisation de ce scan permet à Imerys Glomel, 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. Ce scan permet également **d'optimiser la charge unitaire employée afin de minimiser les niveaux de vibrations produits.**

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-R7 : Adaptation de la charge unitaire des tirs en Fosse 4 à proximité de l'habitation de Guerphalès.

De plus, **des mesures volontaires** ont été réalisées avec l'appui technique de Titanobel chez les riverains qui ont remonté des observations sur les vibrations (par ex. chez Mme LE POUL en 2020 et M. LECOMPTE en 2022).

Les mesures effectuées chez Mme LE POUL ont été réalisées lors de 4 tirs de mine successifs. Les résultats de ces mesures sont présentés ci-dessous :

Mesures sismiques et acoustiques lors des tirs.											
DATE	Distance du tir (m)	Vibrations									Surpression
		Longitudinales			Transversales			verticales			
		vitesse brute (mm/s)	vitesse filtrée (mm/s)	fréq. (Hz)	vitesse brute (mm/s)	vitesse filtrée (mm/s)	fréq. (Hz)	vitesse brute (mm/s)	vitesse filtrée (mm/s)	fréq. (Hz)	
15/04/2020	1979	PAS DE DECLENCHEMENT									
17/04/2020	1792	0.254	0.242	36.5	0.191	0.158	13.4	0.476	0.447	25.6	94
21/04/2020	1707	PAS DE DECLENCHEMENT									
30/04/2020	1924	0.413	0.371	32	0.222	0.259	39.3	0.826	0.828	23.2	101

Les mesures réalisées chez M. LECOMPTE ont été effectuées lors de 3 tirs de mine successifs. La conclusion du rapport établi à cette occasion par TITANOBEL indique « *Sur l’ensemble des mesures effectuées au niveau de l’habitation de M. LECOMPTE et Mme LE GOFF l’appareil de mesure ne s’est pas déclenché. Le non-déclenchement du sismographe démontre la régularité des tirs et des pratiques.* »

2.5.4 Ambiance lumineuse

Les lieux de circulation, accès, issues, ainsi que les postes de travail sont éclairés en période nocturne et peuvent être éclairés en cas d’activité en pénombre (principalement pour les débuts et fins de journées hivernales) ou sous temps brumeux, pour des raisons évidentes de sécurité. Si l’éclairage naturel est insuffisant, le personnel est équipé d’un moyen d’éclairage artificiel.

Néanmoins, pour limiter l’impact au strict besoin du site, Imerys Glomel s’engage :

- au strict respect des horaires d’ouverture du site ;
- à n’utiliser des projecteurs que lors des périodes nécessitant un éclairage de sécurité et durant les horaires d’activité du site ; la puissance des lampes est bien ajustée et le faisceau lumineux dirigé vers le sol est lié à un détecteur de présence ou de mouvement aux abords des éventuels bâtiments et usines ; ainsi la valeur de l’éclairement qui en résulte correspond bien aux besoins réels et à la sécurité du personnel.

Imerys Glomel a travaillé et continue de travailler sur le sujet. L’exploitant a mandaté un cabinet indépendant (Lumière Consulting) pour réaliser une **étude de réduction de l’ambiance lumineuse** en novembre 2022. Le [§ 6.16.1 de l’étude d’impact](#) rappelle les mesures mises en place suite à cette étude et notamment :

- **orientation des projecteurs à 0°** par rapport à l’horizontale ;
- **abaissement de l’intensité lumineuse** (remplacements des leds notamment) ;
- **extinction des zones éloignées** en période nocturne (Sabès / traitement des eaux).

2.6. LE PAYSAGE

2.6.1 Mesures pour limiter l'impact visuel

L'impact de l'exploitation sur le paysage a été pris en compte et modélisé dans le dossier.

Une **étude paysagère** annexée à l'étude d'impact permet de préciser les impacts visuels du site et propose des aménagements paysagers pour limiter l'impact visuel. Les principales mesures consistent à créer des écrans visuels (merlons périphériques, haies arbustives) qui limiteront la visibilité.

Le linéaire total de haies à replanter dans l'autorisation actuelle est de 2 760 ml. A ce jour 2 066 ml ont déjà été replantés et 405 ml sont en cours. Ainsi, **75 % du linéaire de haies de l'arrêté actuel est déjà planté** et 90 % sera planté à la fin de l'hiver 2023/2024. Le projet prévoit par ailleurs la plantation d'un **linéaire supplémentaire de 2 165 ml de haies**.

L'altitude maximale des verses a également été définie en fonction des contraintes paysagères.

En l'occurrence, les verses concernées ne dépasseront pas les hauteurs suivantes :

- 300 m pour la verse Ouest et la Verse de Kerroué ;
- 249 m NGF pour le Sabès.

2.6.2 Intégration du site après remise en état

La végétalisation progressive des verses, et notamment de leurs flancs, permet de limiter à un instant donné leur impact sur le paysage.

Concernant les vues proches sur la future verse Ouest, et à l'image de ce qui a été réalisé pour la verse de Kerroué, un linéaire de haies sera planté au pied de la verse Ouest, le long du CR 84 dévié et de la RD 85 pour filtrer les vues directes sur les stériles.

Concernant les vues lointaines (notamment depuis la RD 3), les bandes boisées qui seront plantées sur la verse permettront de réduire le caractère artificiel de la verse en adoucissant ses formes.

Ces aménagements permettront notamment :

- **d'atténuer la linéarité du sommet**

Dans les vues lointaines, la silhouette de la verse présentera plusieurs lignes droites. Cela aura pour effet de provoquer une rupture avec les lignes courbes qui caractérisent l'horizon. En l'absence d'une végétalisation différenciée, la strate végétale qui se développera ne remettra alors que partiellement en cause cette linéarité.

Afin d'atténuer l'effet ci-dessus, deux moyens complémentaires seront utilisés pour assouplir la silhouette du sommet de la verse :

- un apport de terre végétale sur différentes épaisseurs, en partant du principe qu'une épaisseur importante sera plus favorable au développement d'un boisement qu'une épaisseur faible ;
- une plantation de bandes boisées sur une partie seulement du sommet.

À long terme, lorsque plusieurs strates végétales se seront développées, il est attendu que la silhouette de la verse présente une certaine souplesse depuis les points de vue lointains.

Les surfaces non plantées seront ensemencées par projection, avec ou sans apport complémentaire de terre végétale selon les secteurs, afin de diversifier la rapidité de croissance et de contribuer ainsi à la sinuosité du sommet.

- **d'atténuer la perception de l'étagement des bermes**

Les plantations sur les bermes se feront en lignes interrompues afin d'éviter de surligner leur présence. Les bermes non plantées seront, quant à elles, ensemencées par projection, avec ponctuellement un apport complémentaire de terre végétale, selon les volumes disponibles.

- **développer une ambiance de colline boisée aux abords immédiats de Kersaizy**

Aux abords du hameau, les bermes seront suffisamment larges pour permettre la plantation sur plusieurs rangs de **bandes boisées** destinées à développer rapidement une ambiance de masse boisée « naturelle ».

Des photomontages sont présentés en [Figure 98 de l'étude d'impact](#).

En accompagnement, l'engazonnement par projection du flanc de la verse sur ce secteur privilégiera les espèces florifères, afin d'apporter une image positive dès la première saison.

2.7. LES ZONES NATURA 2000

La notice d'incidence Natura 2000 (NIN 2000) correspond au [Tome 3 Bis du dossier](#). Les inventaires relatifs aux zones Natura 2000 ne relèvent pas du pétitionnaire, mais des organismes de gestion des sites Natura 2000 au travers des orientations définies dans les documents d'objectifs (DOCOB). L'incidence sur les sites Natura 2000 ne peut se faire que sur la base de ces données publiques.

Pour rappel, le site se trouve :

- à environ 230 m au plus près à l'Ouest du **site Natura 2000 FR5300006 « Rivière Ellé »** (périmètre mis à jour en juillet 2020) ;
- à environ 480 m au plus près au Nord-Est du **site Natura 2000 FR5300003 « Complexe de l'Est des Montagnes Noires »** (secteur du Minez Du).

Par définition, la zone d'influence correspond à une portion de territoire dans laquelle les effets du projet sont potentiellement perceptibles, qu'il s'agisse d'effets directs liés à l'emprise, d'effets sonores ou lumineux. La zone d'influence doit intégrer les secteurs dans lesquels les rejets aqueux ou les autres émissions du site (poussières, bruit, etc.) sont susceptibles d'être perçus ou dirigés ainsi que le périmètre des effets connexes.

Pour chaque type d'effet, il convient d'analyser si, par sa nature ou sa portée, l'effet intercepte le périmètre d'un site Natura 2000 ou présente une connexion hydraulique (directe ou indirecte) avec un site à enjeu « milieux aquatiques-rivière ».

La zone d'influence correspond donc à l'aire d'interactions entre le projet et le(s) site(s) Natura 2000. Elle se compose de trois zones :

- une **zone d'étude « rapprochée »**, qui intègre l'ensemble des secteurs susceptibles d'être directement affectés par l'exploitation (zones défrichées, zones exploitées, zones de stockage de stériles, pistes d'exploitation...); **cette zone correspond à l'aire d'étude élargie de l'étude écologique** (c'est-à-dire toute la zone couverte par les inventaires écologiques réalisés par ExEco Environnement); elle est donc plus étendue que la superficie du site stricto sensu; une partie du ruisseau de Kergroaz et la zone humide du vallon de Kerroué sont, en conséquence, compris dans cette aire d'étude;
- une **zone d'étude « éloignée »**, qui intègre les secteurs où peuvent s'ajouter des effets éloignés ou induits (effets hydrauliques à distance, poussières, bruit, etc.). Au cas présent, il s'agit :
 - pour les habitats, des habitats communautaires des sites Natura 2000 « Rivière Ellé » et « Complexe de l'Est des Montagnes Noires », localisés au plus près de l'emprise du site de Guerphalès;
 - pour les espèces floristiques, des espèces protégées ayant justifié le classement des sites Natura 2000;
 - pour la faune, la zone d'étude éloignée inclut les aires vitales d'espèces faunistiques ayant justifié le classement des sites Natura 2000; une aire vitale comprend à la fois l'aire d'alimentation, de reproduction et de repos d'une espèce; les corridors écologiques de déplacement reliant ces aires sont également intégrés dans la zone d'étude éloignée.
- une **zone d'étude « de référence »**, constituée de l'intégralité du ou des site(s) Natura 2000; l'étude de cette zone sert à quantifier les éventuels impacts sur les espèces et les habitats d'intérêt communautaire du ou des site(s), afin d'établir si le projet porte atteinte à l'intégrité du ou des site(s) Natura 2000; au cas présent, il s'agit de l'intégralité des sites Natura 2000 « Rivière Ellé » et « Complexe de l'Est des Montagnes Noires ».

Par ailleurs, le classement du Crazius en réservoir biologique au titre du SDAGE Loire Bretagne 2022-2027, bien qu'un tel classement ne soit pas mentionné directement, est pris en compte dans la Notice d'Incidence Natura 2000, dans la mesure où la mise à jour en décembre 2020 du périmètre **site Natura 2000 FR5300006 « Rivière Ellé » intégrant l'ensemble du linéaire du Crazius** a été intégrée.

La partie Nord du Ru de Kergroaz n'est pas incluse dans l'aire d'étude rapprochée, et l'Ellé jusqu'à la confluence avec l'Aër n'est pas, quant à elle, incluse dans l'aire d'étude éloignée. Pour autant, les incidences sur l'alimentation des zones humides, sur la qualité des eaux superficielles et sur les espèces communautaires des zones Natura 2000 ont été prises en compte dans la NIN 2000. [Le périmètre de l'étude d'incidence Natura 2000 est justifié au § 3 de cette même étude.](#)

Étendre la zone d'étude éloignée jusqu'à la confluence de l'Ellé avec l'Aër n'apparaît pas justifié car la zone d'étude éloignée intégrerait alors d'autres activités humaines, notamment des ICPE susceptibles d'impacter la qualité physico-chimique et biologique de l'Ellé. Une douzaine d'établissements déclarant des rejets et transferts de polluants, principalement des élevages et industries de première transformation, sont référencés dans la base de données Géorisque, dans le bassin versant de l'Ellé, entre la carrière de Guerphalès et la confluence Aër/Ellé.

Certaines observations mentionnent le fait qu'Imerys Glomel aurait dû procéder à des inventaires sur les extensions de la zone Natura 2000 « Rivière Ellé », parmi lesquelles figure le secteur du Ruisseau du Crazius, qui n'ont pas encore été cartographiés, notamment pour savoir si la mulette perlière est présente (vivante ou disparue mais avec présence authentifiée par des coquilles), soit sur l'axe Crazius, soit sur ses affluents.

Pour rappel, **les inventaires relatifs aux zones Natura 2000 ne relèvent pas du pétitionnaire mais des organismes de gestion des sites Natura 2000**. Concernant la moule perlière, sa répartition régionale commence à être suivie grâce au programme « LIFE+ Conservation de la moule perlière d'eau douce du Massif Armoricaïn » et la déclinaison simplifiée en région Bretagne du plan national d'actions pour la moule perlière datant de 2016. L'espèce y est considérée comme encore présente sur l'Ellé et 2 de ses affluents l'Aër et le Naïc . Un bilan de la période 2016-2022 de cette déclinaison régionale a été réalisé et coordonné par Bretagne Vivante en 2023 (postérieur au dépôt du dossier) qui actualise les connaissances sur sa présence. **Aucune observation historique ou contemporaine ne concerne la fraction amont se rapprochant de Glomel c'est-à-dire le sous-bassin versant du Crazius**. La répartition de la population régionale de la moule perlière par bassins versants place celui de la Laïta (Ellé-Isole) comme n'accueillant que 2 % des effectifs. Pour ce bassin versant, c'est la rivière, l'Aër qui présente plusieurs facteurs encourageants selon ce bilan.

Dans le cadre des suivis effectués pour Imerys Glomel, figurent des indices biologiques de type IBGN puis I2M2 (portant sur les invertébrés dont les moules d'eau douce font partie) dont 10 stations sont situées sur le bassin versant de l'Ellé (2 sur le Sabès, 4 sur le Crazius et 2 sur l'Ellé).

2.8. LE FONCIER AGRICOLE

2.8.1 Impact du projet sur la surface agricole

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

- **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'Imerys et loués à des exploitants agricoles locaux du territoire**.

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 consommeront environ **0,22 % de surface agricole utile de la commune de Glomel**.

2.8.2 Mesures et accompagnements par Imerys Glomel

Dans le cadre du projet, Imerys Glomel propose des mesures pour l'agriculture, notamment :

- le pâturage extensif par des ovins des prairies humides à joncs recensées dans le périmètre ICPE, ce qui 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 (**Eco-A2**) ;
- un 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 (**Eco-A4**).

Pour rappel, **une étude de compensation agricole collective** a été réalisée et instruite en parallèle du dossier par le bureau d'études FuturOuest. L'étude, ainsi que l'avis favorable de la Préfecture, sont présentés en [Annexe 20 de l'étude d'impact](#).

Le montant de la compensation collective agricole du projet s'élève à **56 962 €** avec la définition de trois actions prioritaires : aide à l'investissement pour **l'atelier de découpe de l'abattoir de Rostrenen**, plantation de haies bocagères pour la **gestion durable du bocage** et amélioration de **l'organisation parcellaire** des exploitants.

2.8.3 Maîtrise foncière Imerys

Imerys loue **environ 250 ha de terres agricoles** à des exploitants agricoles du territoire. Il n'y a pas d'accaparement de terres agricoles par Imerys, et **les exploitations agricoles ne sont pas fragilisées par les baux précaires**. Cela a été confirmé par l'étude préalable agricole menée conjointement au dossier (voir extrait ci-dessous):

- ✓ Aucun siège d'exploitation agricole à proximité et aucune accessibilité directe des parcelles pour des animaux ;
- ✓ Tous les exploitants sont locataires des terres par baux précaires et sont au courant de la mobilisation progressive des terrains d'IRMG au fur et à mesure de l'exploitation de l'andalousite ;
- ✓ Les îlots concernés par le projet d'aménagement sont marginaux par rapport aux structures d'exploitation (moins de 5% de la SAU).

Le projet présente des impacts faibles à très faible pour le fonctionnement ou la pérennité des exploitations elles-mêmes.

Il convient également de souligner que la surface autorisée du site de 265 ha correspondrait aujourd'hui à un nombre très faible d'exploitations agricoles et d'emplois associés par rapport au site Imerys.

2.9. LE BILAN CARBONE

Un **bilan carbone** a été réalisé à partir de l'outil UNPG. Il est présenté en [Annexe 15 de l'étude d'impact](#).

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**.

Les plans d'action 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" & Act4nature
- 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/M€) entre 2018 et 2030 axée sur 3 piliers principaux:**

<p>Amélioration de l'efficacité énergétique via le programme d'amélioration continue couvrant progressivement la totalité des sites du groupe visant une réduction de 2%/an des consommations énergétiques:</p> 	<p>Valorisation de la biomasse: Ex: Projet de remplacement du charbon par des coques de cacahuètes aux Etats-Unis: 100 kt CO2/an</p> 	<p>Innovation et R&D: Diversification des matières premières afin de réduire les émissions de procédés et de favoriser une économie circulaire.</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**. Sur le site de Glomel, une démarche d'amélioration énergétique a été mise en place. Elle s'est notamment traduite par la réalisation d'un audit interne énergie qui a été effectué dans le courant de l'année 2023, sur la base duquel Imerys Glomel définira des actions concrètes avec un **engagement du site de réduction de 10 % de la consommation d'énergie en volume d'ici cinq ans**. Les conclusions de cet audit pourront être présentées lors des réunions du comité de suivi du site, par exemple.

A l'échelle du site, des mesures pour réduire les consommations de GES sont également présentées dans le dossier au [§ 6.13 de l'étude d'impact](#)).

2.10. LA REMISE EN ETAT ET LE SUIVI POST-EXPLOITATION DU SITE

Le **projet de remise en état du site** est présenté dans le dossier mis en enquête publique ([voir § 7 de l'étude d'impact](#)).

La Fosse 4 n'a pas vocation à accueillir l'ensemble des écoulements hydrauliques après exploitation dans la mesure où une partie des eaux s'écoulera gravitairement vers le point de rejet.

2.10.1 Projet de remise en état

Les [Figures 92 à 95 de l'étude d'impact](#) présentent le plan et les vues paysagères du projet de remise en état.

Dans un premier temps, la remise en état consistera à :

- enlever les équipements, démanteler les bâtiments et infrastructures ;
- déblayer les débris et démolir les fondations ;
- nettoyer si nécessaire les sols qui auront été impactés par les activités du site malgré les précautions décrites dans ce dossier ;

- garantir la stabilité (physique et chimique) à long terme des versées à stériles, de la versée du Sabès, de la Fosse 1, de la Fosse 2 et de l'ancienne digue ;
- sécuriser les lieux de façon à ne pas porter atteinte à la santé et sécurité des personnes ;
- remettre les surfaces perturbées dans un état où le couvert végétal préviendra l'érosion et permettra la reprise naturelle de la végétation ;
- éliminer ou minimiser les effets sur les eaux superficielles ou souterraines ;
- éviter toute contamination des mêmes eaux ;
- favoriser la stabilité à long terme des lieux.

En détail, les surfaces remises en état correspondront à :

- **2 plans d'eau** issus de la Fosse 3 (partiellement remblayée et dont la cote se stabilisera entre 225 et 230 m NGF et d'une surface d'environ 13,2 ha) et de la Fosse 4 (dont la cote se stabiliser entre 220 et 225 m NGF et d'une surface d'environ 7,2 ha) ; certains fronts seront maintenus hors d'eau pour favoriser l'installation du Grand Corbeau et du Faucon Pélerin ;
- **des surfaces végétalisées sur les zones de stockage de stériles** (versée Ouest sur 12,8 ha, versée de Kerroué sur 18,6 ha, périphérie du Sabès sur 16,8 ha, ancienne digue sur 22,4 ha, Fosse 1 sur 4,5 ha, Fosse 2 sur 15,6 ha et sur l'ensemble de la zone de l'usine) ;
- l'opportunité de créer un **parc photovoltaïque** sur la partie sommitale du Sabès (sur 35 ha) qui n'est qu'une option envisagée à convenir avec le territoire (ce projet nécessitera une étude d'impact spécifique) ;
- le reste des surfaces conservera sa **vocation actuelle** (haies, boisements, prairies, zones végétalisées, etc.).

2.10.2 Etanchéification des stockages

Les caractéristiques de la PS sont fournies dans l'étude d'Avant-Projet-Détaillé de la versée ouest réalisée par le bureau d'études Mecater qui se trouve en [Annexe 6 du Mémoire Technique](#). Les caractéristiques de perméabilité de la PS sont notamment détaillées sur la base d'essais de laboratoire (voir partie 5 Synthèse des résultats des essais géotechniques du rapport APD). **La perméabilité de la PS est de $8,4 \times 10^{-9}$ m/s à charge constante et $1,7 \times 10^{-9}$ m/s sous une charge de 600 kPa (environ 60 t/m²).**

La **versée de Kerroué** a fait l'objet d'une couche étanche sous-jacente de PS compactée et de drains de collecte (voir étude MECATER en annexe 4 du Tome 2 : [Mémoire Technique](#)). Les flancs de la versée arrivés en position finale font également l'objet d'une couverture étanche mise en place de façon progressive (voir étude MECATER en annexe 4 du Tome 2 : [Mémoire Technique et photographies en Figure 97 de l'étude d'impact](#)).

La **verse du Sabès** comprend des drains de collecte des eaux d’infiltration à sa base, creusés dans le terrain naturel. Les eaux collectées par ces drains et les eaux de ruissellement rejoignent ensuite par pompage le circuit de traitement du site. La zone humide attenante fait l’objet d’un suivi avec un réseau de mini-piézomètres et 2 piézomètres profonds en amont et aval sont également suivis. La plate-forme sommitale du Sabès arrivée en position finale fait l’objet d’une couverture étanche constituée de PS compactée.

Le dispositif d’étanchéité à la base de la **verse Ouest** a été renforcé par une géomembrane. A terme, la verse Ouest sera recouverte par une couverture sommitale étanche qui assurera sa protection à long terme. La gestion des eaux correspondra alors à des eaux superficielles. Les infrastructures de drainage sont prévues au niveau des verses à stériles pour assurer la gestion des eaux.

Il convient de rappeler l’engagement du suivi post-exploitation sur dix ans avec des phases additionnelles de cinq ans selon le résultat du suivi.

Les prescriptions de l’Arrêté Préfectoral d’autorisation de 2018 relatives à la couverture étanche finale des installations de stockage des stériles d’extraction et résidus de traitement ont été reprises dans le cadre la demande d’ouverture de Fosse 4 et de poursuite des activités autorisées.

L’utilisation de PS compactée comme couverture étanche finale est actuellement la solution retenue par Imerys Glomel comme étant la plus efficace dans l’état actuel des connaissances.

2.10.3 Suivi post-exploitation

Imerys Glomel s’engage à **maintenir un suivi post-exploitation pendant dix ans** avec une usine de traitement des eaux qui restera opérationnelle et à **prolonger ce suivi pour des périodes successives de cinq ans selon le résultat du suivi**, jusqu’à stabilisation des caractéristiques chimiques des eaux.

Les grandes lignes de ce suivi post-exploitation sont présentées dans le dossier au [§ 7.6 de l’étude d’impact](#). Le programme effectif sera établi en concertation avec l’Administration et les parties prenantes lors de la dernière phase d’exploitation, dans le cadre de la procédure de cessation d’activité.

Les principales actions qui seront mises en place sont rappelées ci-après :

Suivi de la qualité des eaux superficielles :

Point de suivi	Paramètre mesuré	Fréquence	Type de suivi	Objectif
Rejet dans le ruisseau de Kergroaz (actuel point de rejet n°1)	Débit, pH, conductivité, température, MES, sulfates, fer, manganèse, nickel, aluminium, cobalt, zinc, DCO, hydrocarbures totaux	Trimestrielle	Moyen 24 h	Vérifier la stabilité chimique du site remis en état
Fossés verse Ouest, verse de Kerroué, Sabès, VBora, VDigue	pH, conductivité, température, MES, sulfates, fer, manganèse, nickel, aluminium, cobalt, zinc, DCO, hydrocarbures totaux	Trimestrielle	Ponctuel	
Ruisseau de Kerzioc’h	<i>pH, conductivité, aluminium, manganèse, sulfates + niveau du ruisseau</i>	Annuelle	Ponctuel	Vérifier la qualité du ruisseau

Suivi de la qualité des eaux souterraines :

Piézomètres suivis	Paramètre mesuré	Fréquence	Type de suivi	Objectif
Piézomètres : PSA, KJ2, MO1, RO1, RO2, PZA, PZB, PZC, Min1, Min2 Puits de Guermeur et de Kerzioc’h	Niveau de la nappe, pH, conductivité, température, sulfates, fer, manganèse, nickel, aluminium, cobalt, zinc	Trimestrielle	Ponctuel	Suivre la remontée de la nappe autour des Fosse 3 et 4. Vérifier la stabilité chimique du site remis en état.
PZ2_F4 et PF4				

Suivi géotechnique :

Un géotechnicien effectuera une visite annuelle pour s’assurer de la stabilité physique des verses à stériles, du Sabès étendu, de l’ancienne digue et du barrage inter-fosses.

Ainsi, une surveillance post-exploitation pendant dix ans avec adaptation du traitement pour garantir les résultats sera mise en place à la fin de l’exploitation. Selon les résultats du suivi, des phases additionnelles de cinq ans pourront le prolonger.

2.10.4 Vocation/usage futur du site après remise en état

Le parc photovoltaïque proposé sur la plateforme sommitale de la verse du Sabès n’est qu’une option qui devra faire l’objet d’une étude plus approfondie et de l’accord des acteurs du territoire. Toute autre vocation pourra être mise en œuvre si cette vocation ne rejoint pas les aspirations du territoire.

L’usage des futurs plans d’eau des Fosses 3 et 4 est évoqué au § 5.3.3.2 de l’étude d’impact : « En outre, les deux plans d’eau créés pourront avoir des valorisations potentielles comme l’irrigation, la biodiversité, l’alimentation en eau des bassins aval, la formation de réserves incendie, etc. ».

2.11. L’EMPLOI ET LA DYNAMIQUE SOCIO-ECONOMIQUE

L’activité industrielle représente près de 50 % des emplois de la commune de Glomel et elle est en grande partie due à la société Imerys Glomel (1^{er} employeur de la commune et l’un des premiers de la CCKB). **Une centaine de personnes est employée sur le site (120 salariés)** et certains emplois de la commune découlent directement et indirectement de l’activité du site.

L’activité du site contribue à environ **11 500 emplois directs** chez les clients et **30 000 emplois indirects**.

Dans le monde, il n'existe que **quelques sites d'exploitation d'andalousite** (le site de Guerphalès, 3 sites en Afrique du Sud, 1 site au Pérou et 1 site en Chine) et à lui seul, le site de Guerphalès représente environ **25 % de la production mondiale**.

Le projet d'ouverture de la Fosse 4 permettra donc :

- le maintien de 25 % de la production mondiale d'andalousite à Glomel ;
- le maintien des emplois sur le site et des emplois indirects.

Seul site d'exploitation d'andalousite en France et en Europe, il est également le gisement dont la teneur en andalousite est la plus élevée au monde. De plus, dans le Schéma Régional des Carrières de Bretagne approuvé en janvier 2020, le gisement d'andalousite de Glomel est classé comme **gisement d'intérêt national et européen**.

Les chiffres clés de l'activité économique du site ainsi que les principales applications industrielles de l'andalousite sont indiquées sur l'extrait ci-dessous de la plaquette d'information du site :



Il est également important de préciser **que les 120 salariés vivent en quasi-totalité avec leur famille sur le territoire du pays Centre Ouest Bretagne** ce qui représente autant d’activités pour les écoles, les commerces, les loisirs ou la vie associative locale. La carte ci-dessous présente la répartition géographique des salariés du site par communauté de communes :



2.12. SANTE/SECURITE/CONDITIONS DE TRAVAIL

Le volet « impact sur la santé » est présenté au [§ 8 de l'étude d'impact](#).

Dans le cadre de l’exploitation du site, aucun polluant potentiellement émis par l’installation ne peut être retenu comme substance traceur de risque en fonctionnement normal. On entend par polluants « traceurs du risque », les substances choisies pour l’évaluation quantitative du risque sanitaire.

Ainsi, en fonctionnement normal du site, aucun impact sanitaire ne peut être envisagé pour les habitations voisines et les populations sensibles.

Le tableau suivant reprend l’ensemble des rejets du site et les voies d’exposition possibles pour les riverains :

Source	Vecteur	Effets attendus	Cible
Rejet aqueux dans le ruisseau de Kergroaz	Eaux superficielles	Eaux superficielles : AUCUN Rejet compatible (Mn et sulfates) avec l’exploitation des captages AEP distants de plus de 8 km en aval Effet positif : soutien à l’étéage	Crazius Captages AEP de Pont St Yves et de Barrégant

Source	Vecteur	Effets attendus	Cible
		Eaux souterraines : AUCUN Aquifère superficiel pas ou peu exploité	Aquifère superficiel et aquifère de fracture
Émissions atmosphériques	Voie aérienne	Gaz d'échappement : AUCUN Emissions diffuses liés aux engins et véhicules	Habitations périphériques
		Poussières : AUCUN Aspersion des pistes, voie d'accès en enrobé, capotage des installations (usines)	
Émissions sonores	Voie aérienne	AUCUN Niveaux sonores attendus inférieurs à 50 dB(A)	
Vibrations	Voie aérienne	AUCUN Vibrations X surpressions acoustiques perceptibles à imperceptibles	

L'Évaluation simplifiée des Risques Sanitaires a donc fait apparaître que les différents rejets et émissions liés à l'exploitation d'andalousite de Guerphalès, en fonctionnement normal, ne seront pas de nature à présenter des risques pour la santé des riverains. Il est donc possible de conclure à l'absence de risque sanitaire pour les riverains du site.

CONCLUSION

Le dossier de demande d'autorisation de la Fosse 4 a fait l'objet d'une **large concertation** avec les élus et parties prenantes du Territoire mais aussi tout particulièrement les riverains les plus concernés. Les principales actions de concertation sont rappelées dans la 1^{ère} partie du mémoire en réponse.

Suite à cette concertation Imerys Glomel a fait procéder à des **investigations complémentaires** qui sont rappelées dans la 2^{ème} partie du mémoire en réponse pour répondre aux questions ou inquiétudes relevées lors des différents échanges. Des mesures ponctuelles de bruit, de poussières ou de vibrations, ou encore des actions spécifiques sur l'ambiance lumineuse, ont été ainsi réalisées pour pouvoir répondre aux riverains et confirmer l'étude d'impact.

Lors de l'enquête publique, la thématique de la **protection de l'eau** a fait l'objet de nombreuses remarques et questions, notamment sur l'étang du Crazius. En réponse à ces questions :

- Imerys Glomel s'engage à présenter lors d'une réunion du comité de suivi du site le rapport de suivi renforcé sur 5 ans du Crazius ;
- Imerys Glomel propose de mener une étude approfondie sur les sédiments de l'étang du Crazius avec les mêmes parties prenantes que le suivi du Crazius (CLE, Eau du Morbihan, Eau et Rivières de Bretagne, AMV, élus). Le cahier des charges sera présenté en comité de suivi de site avant engagement de l'étude.

Enfin, dans le cas du suivi annuel de l'exploitation et des prescriptions de l'arrêté préfectoral, Imerys Glomel fera le nécessaire pour **évaluer toute incidence ou mesures anormales sur l'environnement** et notamment sur l'eau et les zones humides et ce **en parfaite transparence avec les membres du comité de suivi de site**.

3. REPONSES AUX QUESTIONS DE LA COMMISSAIRE-ENQUETRICE

Q1 : « Pouvez-vous décrire (ou rappeler) les procédures d'échange d'information et d'alerte concernant les risques accidentels de pollution et les risques de dysfonctionnement des équipements de traitement des eaux de la carrière rejetées dans le ruisseau du Crazius, afin de préserver la qualité des eaux puisées à Pont-Saint-Yves par l'usine de production d'eau potable. »

Un dispositif d'échanges d'information et d'alerte est en place avec le gestionnaire de l'usine d'eau potable des prises d'eau de Pont-Saint-Yves et Barrégant ainsi qu'avec le syndicat Eau du Morbihan conformément à l'article 9.2.4 de l'arrêté préfectoral.

Les analyses journalières de qualité du rejet ainsi que les analyses mensuelles des stations aval Crazius (en aval du barrage du Crazius) et pompage Rosterc'h (prise d'eau de Pont St Yves) sont transmises tous les mois par mail au gestionnaire des usines de production d'eau potable (actuellement la Saur) et au syndicat Eau du Morbihan. L'ensemble des paramètres de l'arrêté préfectoral sont reportés dans les analyses journalières. Les paramètres analysés pour les stations aval Crazius et pompage Rosterc'h sont les suivants : pH, conductivité, aluminium, fer, manganèse et sulfates.

En cas d'écart par rapport aux prescriptions de l'Arrêté Préfectoral sur les seuils de rejet (article 3 de l'APC du 12 octobre 2020), le gestionnaire de l'usine de la prise d'eau de Pont-Saint-Yves et le syndicat Eau du Morbihan sont prévenus au même titre que la Dreal par mail.

Sur ce point, il convient de se reporter aux conclusions rendues par la commission d'enquête, saisie des opérations d'enquête publique qui se sont déroulées du 11 au 29 septembre 2023 dans le cadre de la définition des périmètres de protection des captages de l'usine de Toultreincq.

Dans son rapport, la commission d'enquête évoque les échanges mis en place avec IMERYS et souligne, sur ce point, que :

« Pour IMERYS, la commission prend note du mémoire en réponse d'eau du Morbihan précisant que "La qualité de l'eau brute prélevée à Pont Saint Yves ne montre plus de non-conformités et que les échanges entre IMERYS, Eau du Morbihan et notre exploitant permettent d'éventuelles modulations des rejets" [...] Par ailleurs la réponse d'Eau du Morbihan nous conforte dans l'idée que les efforts d'investissement faits par IMERYS vont bien dans le sens d'une amélioration de la qualité des eaux rejetées et que ce processus d'abattement du manganèse et de modulation des volumes rejetés en étiages, mené après consultation de la CLE du Sage-Isole-Laïa, permettra d'alimenter l'usine de Toultreincq dans de bonnes conditions. »

Q2 : « Une veille technologique est mise à la charge d'Imerys afin de pouvoir, dès que possible, mettre en œuvre un procédé d'abattement des valeurs de sulfates. A la date de réalisation du dossier, il semble qu'aucun procédé concluant ne soit apparu. De nouvelles perspectives sont-elles apparues depuis ? »

A ce jour, nous n'avons pas identifié de procédé viable à la fois techniquement et économiquement pour l'abattement des sulfates sur le rejet du site.

Plusieurs techniques ont, cependant, été explorées :

- la précipitation des sulfates sous forme d'ettringite => les études effectuées montrent une quantité importante de réactifs chimiques qui apparaît non pertinente au vu des enjeux pour les milieux aquatiques ;
- les bactéries sulfato-réductrices => il semblerait qu'un temps de contact élevé soit nécessaire (entre 15 et 48h) ainsi qu'une température de l'effluent > 20°C, ce qui n'est pas compatible avec les volumes à traiter et les enjeux énergétiques ;

- la nanofiltration ou l’osmose inverse => actuellement non compatibles avec les volumes du rejet ;
- l’électrocoagulation => pas d’effet probants sur l’abattement des sulfates.

Une nouvelle étude vient d’être lancée par Imerys Glomel en collaboration avec le BRGM afin d’approfondir les recherches sur les techniques d’abattement des sulfates.

En toute hypothèse, Imerys Glomel transmet chaque année à l’administration un rapport sur la veille technologique pour l’abattement des sulfates, conformément à l’article 4 de l’APC du 12 octobre 2020.

Doivent ici être rappelées les précisions fournies par le syndicat Eau du Morbihan à l’occasion des opérations d’enquête publique dans le cadre de la définition des périmètres de protection des captages de l’usine de Toulreincq (cf. rapport de la commission d’enquête, p. 28) :

« Les rejets effectués par IMERYS ne posent pas de problème sanitaire. Le fer et le manganèse sont des éléments indésirables éliminés par la filière de traitement de l’unité de production d’eau potable de Toulreincq. Le sulfate peut générer un type d’eau particulier et inhabituel en période d’été, qui peut parfois gêner la filière de traitement. Le fer, le manganèse et le sulfate font l’objet de références de qualité sur l’eau distribuée (et non pas d’une limite de qualité). La construction d’une nouvelle filière de traitement à Toulreincq, adaptée à l’eau de l’Ellé en été, améliorera les performances de traitement. Les exigences demandées à IMERYS concernant ses rejets, notamment la modulation des volumes rejetés en étages et l’abattement du manganèse dans les prescriptions préfectorales de 2020, contribuent également à l’amélioration de la qualité des eaux rejetées. Le dossier concernant la création de la fosse 4 a fait l’objet d’une consultation dans le cadre de la CLE du Sage Ellé-Isole-Laïta, dont l’avis donné en janvier 2022 a tenu compte notamment des observations émises par Eau du Morbihan à l’analyse du dossier. »

Q3 : *« Il est précisé dans le dossier que Les emprises du Sabès et de ses extensions Est et Sud se trouvent dans le bassin versant de l’Ellé. L’extension Ouest du Sabès se trouve dans le bassin versant du ruisseau de Kerjean, affluent du Blavet. Une partie de la fosse 3 se trouve dans le périmètre de protection rapproché de la prise d’eau du Mésouet, sur le bassin versant du Blavet. Une partie du site se situe donc dans le bassin versant du Blavet, l’autre dans le bassin versant de l’Ellé.*

Pourriez-vous mettre en corrélation, pour chaque bassin versant, les surfaces impactées et les volumes d’eau ainsi potentiellement concernés avec les eaux de ruissellement drainées sur le site et les volumes d’eaux d’exhaure pompés en fond de fosse, actuellement et dans le cadre du projet. »

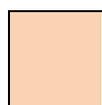
Les tableaux suivants récapitulent, pour chaque bassin versant (Blavet et Ellé), les surfaces des infrastructures du site les volumes d’eaux (de ruissellement et ou souterraine) générés [1] :

- 1) **A l’état initial, sur un bassin versant naturel** recouvert de végétation, générant un ruissellement annuel moyen de 201 mm (le détail du bilan hydrologique correspondant est donnée au § 2.1.3 de l’étude hydrogéologique). C’est cette situation qui sert de référence pour estimer le transfert entre bassins versants.

Bassin versant	Infrastructure	Surface (en hectare)	Volume d’eau moyen (en m ³) ruisselé à l’état initial
			Ruissellement moyen annuel (1980-2021) = 201 mm
Blavet	67% Verse de Kerroué	9,1	18 000 (eaux de ruissellement)
	Verse Ouest	12,8	26 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 1	7,6	15 000 (eaux de ruissellement)

Imerys Glomel – Exploitation d'andalousite de Guerphalès, Glomel (22)
 DAE pour l'ouverture de la Fosse 4
 Mémoire en réponse au procès-verbal de notification de fin d'enquête publique

Bassin versant	Infrastructure	Surface (en hectare)	Volumes d'eau moyen (en m ³) ruisselé à l'état initial
			Ruissellement moyen annuel (1980-2021) = 201 mm
	Fosse 2	13	26 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 3	19,6	40 000 (eaux de ruissellement)
Sous-total Blavet		62,1	125 000 (eaux de ruissellement)
Ellé	33% Verse de Kerroué	4,5	10 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 4	11	22 000 (eaux de ruissellement)
	Extension Est de la verse du Sabès)	9,1	18 000 (eaux de ruissellement)
	Autres (ancienne digue, verse du Sabès, usine...)	117,4	235 000 (eaux de ruissellement)
Sous-total Ellé		142	285 000 (eaux de ruissellement)
Total		204,1	410 000 (eaux de ruissellement)



Volumes ruisselés à l'état initial (sans exploitation) correspondant au **transfert effectif**

- 2) **A l'état actuel**, en considérant les surfaces minérales des infrastructures sur site (verse Ouest non aménagée lors de la rédaction du dossier en 2020-2021), générant un ruissellement moyen annuel de 652 mm (le détail du bilan hydrologique correspondant est donnée au § 2.1.4 de l'étude hydrogéologique).

Bassin versant	Infrastructure	Surface (en hectare)	Volumes d'eau moyen générés (ruissellement et/ou eaux souterraines) à l'état actuel
			Ruissellement moyen annuel (1980-2021) = 652 mm
Blavet	67% Verse de Kerroué	9,1	60 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 1	7,6	50 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 2	13	85 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 3	19,6	120 000 (eaux souterraines) 130 000 (eaux de ruissellement)
Sous-total Blavet		62,1	120 000 (eaux souterraines) 325 000 (eaux de ruissellement)
Ellé	33% Verse de Kerroué	4,5	30 000 (eaux de ruissellement)

Imerys Glomel – Exploitation d'andalousite de Guerphalès, Glomel (22)
 DAE pour l'ouverture de la Fosse 4
 Mémoire en réponse au procès-verbal de notification de fin d'enquête publique

Bassin versant	Infrastructure	Surface (en hectare)	Volumes d'eau moyen générés (ruissellement et/ou eaux souterraines) à l'état actuel
			Ruissellement moyen annuel (1980-2021) = 652 mm
	Extension Est de la verse du Sabès)	9,1	60 000 (eaux de ruissellement)
	Autres (ancienne digue, verse du Sabès, usine...)	117,4	765 000 (eaux de ruissellement)
Sous-total Ellé		142	855 000 (eaux de ruissellement)
Total		204,1	120 000 (eaux souterraines) 1 180 000 (eaux de ruissellement)

3) **A l'état projet**, pour lequel les nouvelles surfaces minérales de ruissellement générées seront celles de la Verse Ouest (bassin versant du Blavet) et de la Fosse 4 (bassin versant de l'Ellé). Les extensions Sud et Ouest du Sabès étant sur des infrastructures déjà existantes (Fosse 1 et Ancienne digue), les ruissellements qui leurs sont associés sont déjà comptabilisés dans l'état actuel.

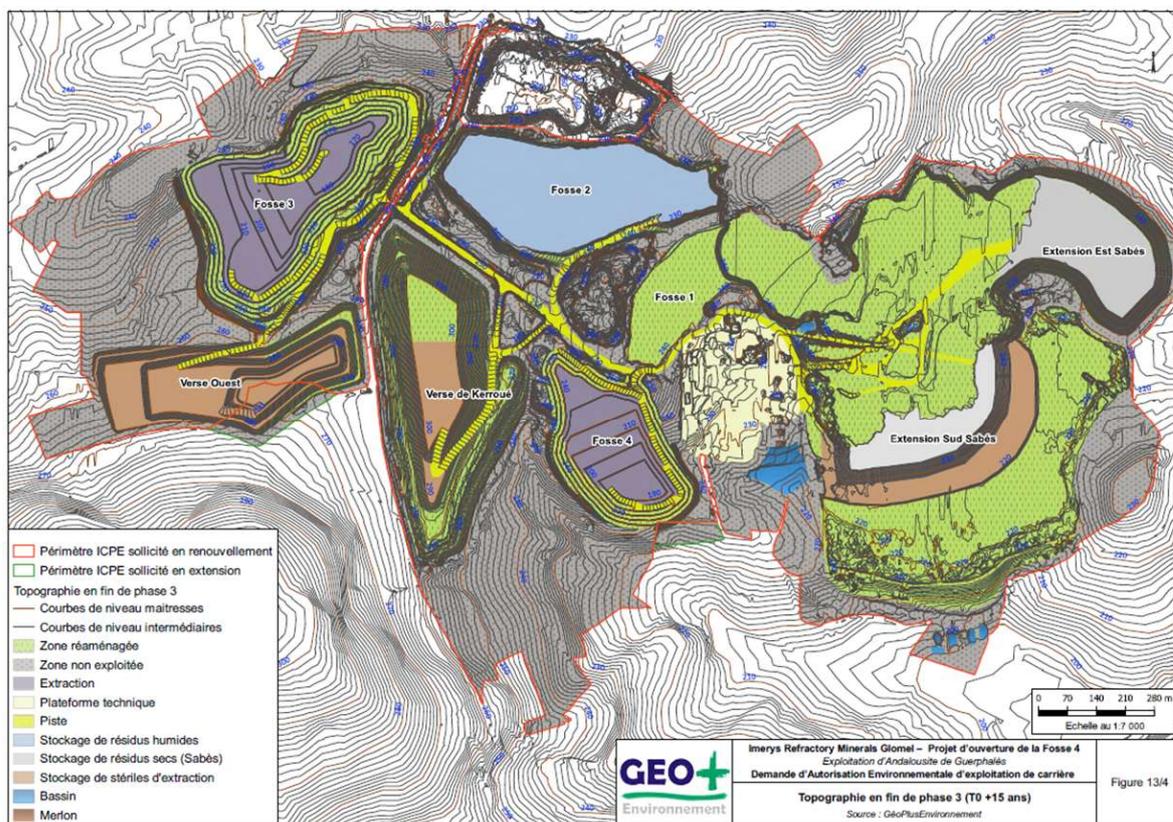
Bassin versant	Infrastructure	Surface (en hectare)	Volumes d'eau moyen générés (ruissellement et/ou eaux souterraines) à l'état actuel
			Ruissellement moyen annuel (1980-2021) = 652 mm
Blavet	67% Verse de Kerroué	9,1	60 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 1	7,6	50 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 2	13	85 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 3	19,6	120 000 (eaux souterraines) 130 000 (eaux de ruissellement)
	Verse Ouest	12,8	85 000 (eaux de ruissellement)
Sous-total Blavet		62,1	120 000 (eaux souterraines) 410 000 (eaux de ruissellement)
Ellé	33% Verse de Kerroué	4,5	30 000 (eaux de ruissellement)
	Extension Est de la verse du Sabès)	9,1	60 000 (eaux de ruissellement)
	Fosse 4	11	25 000 (eaux souterraines) 75 000 (eaux de ruissellement)
	Autres (ancienne digue, verse du Sabès, usine...)	117,4	765 000 (eaux de ruissellement)

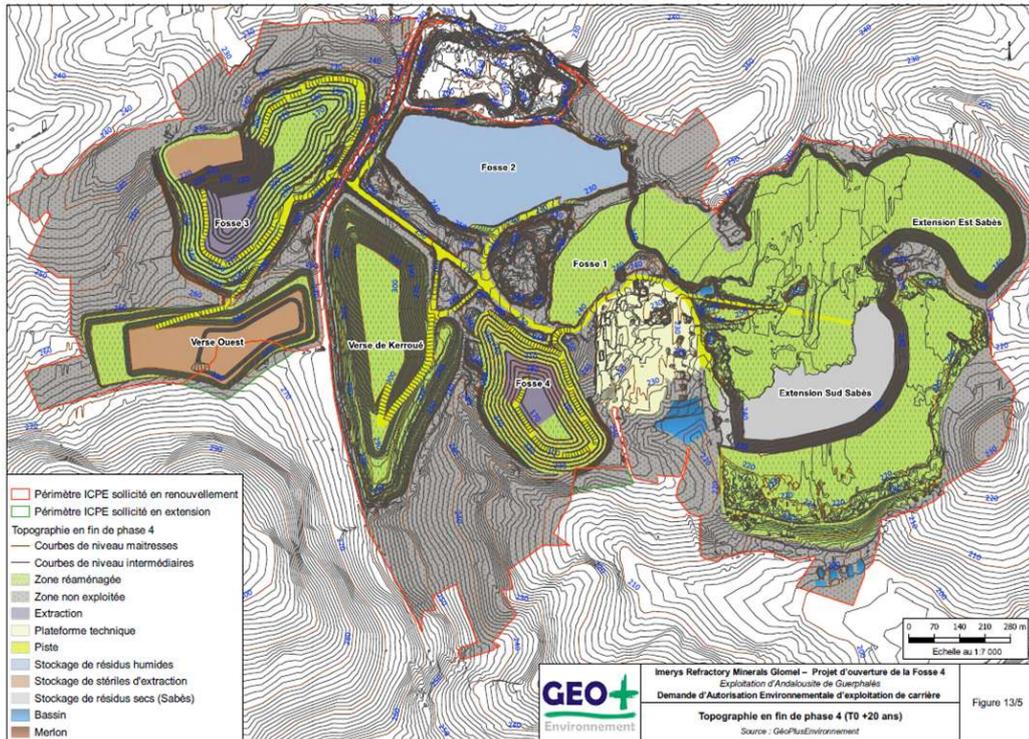
Bassin versant	Infrastructure	Surface (en hectare)	Volumes d’eau moyen générés (ruissellement et/ou eaux souterraines) à l’état actuel
			Ruissellement moyen annuel (1980-2021) = 652 mm
Sous-total Ellé		142	25 000 (eaux souterraines) 930 000 (eaux de ruissellement)
Total		204,1	145 000 (eaux souterraines) 1 340 000 (eaux de ruissellement)

[1] Afin de faciliter la lecture des données chiffrées, les volumes ont été arrondis pour obtenir des volumes totaux multiples de 5 000 m³

Q4 : « Le dossier énonce que l’extension Sud du Sabès reposera sur une nappe artificielle contenue dans les anciens résidus humides. Pouvez-vous préciser ce contexte particulier et ses incidences ? »

Il est prévu, en fin d’exploitation, **d’étendre le Sabès sur l’ancienne digue** où ont été stockés les résidus humides de l’usine durant l’exploitation de la Fosse 1. Ce stockage sur l’ancienne digue est prévu **au cours des phases 3 et 4 du projet d’exploitation**, comme indiqué dans le plan de gestion des résidus de traitement de minerai (voir § 3.3.2 du mémoire technique) et sur les plans de phasage (voir § 2.3 du mémoire technique).





Il s’agit de terrains compressibles de très faible perméabilité constituant une nappe superficielle. Une étude géotechnique est en cours avec un bureau d’étude spécialisé pour la définition des dispositions constructives à mettre en œuvre pour ce stockage. Cette étude géotechnique comprenant le stockage du Sabès sur la Fosse 1 (extension Ouest) et sur l’ancienne digue (extension Sud) sera finalisée courant 2024.

Il est prévu, dans le phasage d’extraction, la mise en place d’une plate-forme en enrochement sur l’ancienne digue et sur la Fosse 1 à partir des stériles rocheux de la Fosse 4. L’ensemble des eaux sera collecté et traité par le circuit de traitement du site, y compris durant la phase post-exploitation.

Le stockage du Sabès dans l’enceinte du périmètre autorisé permet de minimiser l’emprise surfacique des stériles et de limiter l’extension sollicitée du périmètre ICPE dans le projet. Les dispositions géotechniques seront mises en œuvre pour assurer les conditions de stabilité.

Q5 : « Pouvez-vous préciser les dispositions prises pour pouvoir surveiller et identifier les risques de rabattements de nappe déjà mis en œuvre dans la fosse 3, et celles prévues pour la fosse 4, et expliquer les proportions estimées d’eaux souterraines dans les eaux d’exhaure : le dossier expose que le volume d’exhaure annuel (eaux pluviales + eaux souterraines) de la Fosse 3 au cours de la dernière phase d’exploitation est estimé entre 195 000 et 310 000 m³/an (22 à 35 m³/h en moyenne), dont 40 à 60 % d’eaux souterraines (120 000 m³/an), et que Le volume d’exhaure annuel maximal de la Fosse 4 est estimé entre 65 000 et 130 000 m³/an selon la pluviométrie (7 à 15 m³/h en moyenne), dont 20 à 40 % d’eaux souterraines. »

Les dispositions prises pour pouvoir surveiller et identifier les risques de rabattements de nappe déjà mis en œuvre dans la Fosse 3, et celles prévues pour la Fosse 4, sont les suivantes (voir § 6.3 de l’étude d’impact) :

- **Eau-sout-S1 :** Imerys Glomel poursuivra le **suivi piézométrique** prescrit par l’Arrêté Préfectoral du 03/08/2018 et ajoutera les piézomètres PZ2_F4 et PF4 déjà existants à son réseau de surveillance ;
- **Eau-sout-S2 :** un 3^{ème} piézomètre de suivi des abords de la Fosse 4 (PZ3_F4) sera créé à proximité des mini-piézomètres PZ15 et PZ16 (voir localisation en Figure 48). Ce piézomètre aura une profondeur de 30 m et sera cimenté sur les dix premiers mètres afin de l’isoler des venues d’eau superficielles, dans l’optique de comparer les niveaux piézométriques de la nappe profonde et ceux de la nappe superficielle de la zone humide de Kerroué.

Piézomètres suivis	Paramètre mesuré	Fréquence	Objectif	Acteur	Coût
<i>Piézomètres : PSA, KJ2, MO1, RO1, RO2, PZA, PZB, PZC, Min1, Min2</i> <i>Puits de Guermeur et de Kerzioc'h</i>	<i>Niveau de la nappe</i>	<i>Mensuelle</i>	<i>Identifier un éventuel rabattement lié à l'exploitation, notamment entre la Fosse 3 et les captages AEP de Croaz Ar Pichon (piézomètres Min1 et Min2)</i>	Imerys Glomel	<i>Interne</i>
PZ2_F4, PZ3_F4 et PF4	Niveau de la nappe	Mensuelle	Identifier un éventuel rabattement lié à l'exploitation	Imerys Glomel	Interne
Création d'un nouveau piézomètre de suivi de 30 m de profondeur : PZ3_F4				Société de forage	15 k€

Les suivis déjà en place sont rappelés en *italique*.

Estimation des débits d'exhaure

Approfondissement de la Fosse 3

Les eaux d'exhaure collectées au niveau de la Fosse 3 correspondent aux eaux pluviales et aux eaux souterraines captées dans la fosse :

- les apports futurs d'eaux pluviales en Fosse 3 peuvent être estimés à partir de l'emprise totale de la Fosse 3 (19,6 ha) et d'une pluie efficace moyenne annuelle (1981-2019) ruisselée sur la Fosse 3 de 652 mm (en considérant une réserve utile de 20 mm (surface décapée) et un coefficient de ruissellement associé de 80 %) :
 - **19,6 ha x 652 mm/an ≈ 128 000 m³/an**
- les apports d'eaux souterraines peuvent être approchés par la loi empirique de SCHNEEBELI en utilisant la valeur de transmissivité de 1,5.10⁻⁴ m²/s (essai de pompage 2016 pour la Fosse 3) :

$$Q = K \times 2,5 \times h \times \sqrt{S} \quad \text{¶}$$

$$\text{avec } K = \frac{T}{E} \quad \text{¶}$$

avec

Q = débit en m³/s

K = perméabilité du massif en m/s

h = hauteur mouillée

S = surface mouillée en m²

T = transmissivité en m²/s

E = épaisseur de l'aquifère (≈ 100 m pour les schistes)

Soit, en considérant une hauteur mouillée de 10 m (soit le front inférieur) et une surface mouillée future de 10 000 m² (1 000 ml de fronts au dernier palier) :

$$Q = 1,5 \cdot 10^{-6} \times 2,5 \times 10 \times \sqrt{10 \times 1000} \quad \text{¶}$$

$$Q = 0,00375 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 120\text{000} \frac{\text{m}^3}{\text{an}} \quad \text{¶}$$

Au total, le volume d'exhaure annuel (eaux pluviales + eaux souterraines) de la Fosse 3 (en fin d'exploitation) est estimé à 248 000 m³/an (dont 48 % d'eaux souterraines et 52 % d'eaux de ruissellement).

Le volume d'exhaure de la Fosse 3 a été de **276 000 m³ en 2018, 248 000 m³ en 2019, et 279 000 m³ en 2020**. Ces valeurs sont proches de la valeur moyenne de l'estimation ci-dessus. Les valeurs 2021-2023 sont du même ordre de grandeur avec une moyenne de **280 000 m³/an**.

On peut donc supposer que les apports souterrains, relativement constants liés aux fractures recoupées par la Fosse 3 (notamment la principale zone de cisaillement Est/Ouest), ont atteint leur maximum et que les variations à venir du volume d'exhaure de la Fosse 3 seront essentiellement liées aux variations de la pluviométrie, et non à l'approfondissement de la Fosse 3.

Ainsi, la **Fosse 3** ayant atteint son emprise maximale et les volumes d'exhaure actuellement pompés étant du même ordre que ceux estimés pour la Fosse 3 en fin d'exploitation, les rabattements induits à l'avenir resteront **du même ordre qu'actuellement**.

Ouverture de la Fosse 4

Le **projet de Fosse 4 se trouve dans le bassin versant de l'Ellé**. Les eaux d'exhaure à venir de cette nouvelle fosse seront collectées en fond de fosse puis renvoyées vers le circuit de traitement des eaux du site et seront donc rejetées vers le bassin versant de l'Ellé. **L'exploitation de la Fosse 4 ne va donc pas générer de volume d'eau supplémentaire transféré du bassin versant du Blavet vers celui de l'Ellé.**

En revanche, l'exploitation de la Fosse 4 va générer une augmentation des volumes d'eau rejetés.

Les eaux d'exhaure collectées au niveau de la Fosse 4 correspondront aux **eaux pluviales et aux eaux souterraines** captées dans la fosse :

- les apports futurs d'eaux pluviales en Fosse 4 peuvent être estimés à partir de l'emprise totale de la Fosse 4 (10 ha) et d'une pluie efficace moyenne annuelle (1981-2019) ruisselée sur la Fosse 4 de 652 mm (en considérant une réserve utile de 20 mm (surface décapée) et un coefficient de ruissellement associé de 80 %) :

$$11 \text{ ha} \times 652 \text{ mm/an} \approx 72 \text{ 000 m}_3/\text{an}$$

- les apports d'eaux souterraines peuvent être approchés par la loi empirique de SCHNEEBELI en utilisant la valeur de transmissivité de $0,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ (essai de pompage 2020 pour la Fosse 4) :

$$Q = K \times 2,5 \times h \times \sqrt{S} \eta$$
$$\text{avec } K = \frac{T}{E} \eta$$

avec

- Q = débit en m³/s
- K = perméabilité du massif en m/s
- h = hauteur mouillée
- S = surface mouillée en m²
- T = transmissivité en m²/s
- E = épaisseur de l'aquifère (≈ 100 m pour les schistes)

soit, en considérant une hauteur mouillée de 10 m (soit le front inférieur) et une surface mouillée future de 5 000 m² (500 ml de fronts au dernier palier) :

$$Q = 0,4 \cdot 10^{-6} \times 2,5 \times 10 \times \sqrt{10 \times 500} \text{ ¶}$$
$$Q = 0,00071 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 25'000 \frac{\text{m}^3}{\text{an}} \text{ ¶}$$

Au total, le volume d'exhaure annuel (eaux pluviales + eaux souterraines) de la Fosse 4 (en fin d'exploitation) est estimé à 97 000 m³/an, dont 25 % d'eaux souterraines [1] et 75 % d'eaux de ruissellement.

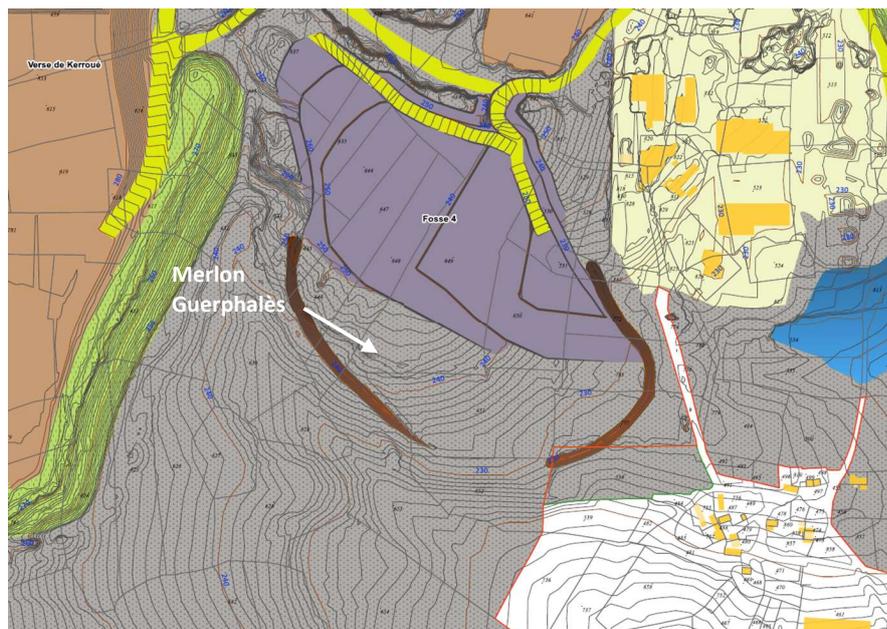
[1] La différence entre la part des eaux souterraines entre les Fosses 3 et 4 résulte **d'une plus faible transmissivité des cornéennes à andalousite au droit de la Fosse 4** (faible fracturation) et d'une plus petite surface « mouillée » par rapport à la Fosse 3.

Q6 : « Pouvez-vous préciser le calendrier de réalisation du merlon planté envisagé en protection des habitations proches du hameau de Guerphalès, ainsi que le calendrier de mise en place des mesures complémentaires de suivi des poussières et du bruit, et leur phasage par rapport aux travaux préalables au début d'exploitation de la fosse 4. Les suivis de bruits et poussière y seront-ils organisés plus régulièrement que sur le reste du site, à quelle fréquence ? Même question pour le suivi des vibrations/surpression. »

Le merlon planté envisagé en protection du hameau de Guerphalès sera réalisé **au cours de la première année** de démarrage d'exploitation de la Fosse 4, afin de limiter au maximum les émissions acoustiques et de permettre à la végétation de constituer rapidement un écran paysager.

Le **choix des essences** sera réalisé en concertation avec l'AMV et les riverains (hauteur, densité, maillage...).

L'emplacement du merlon planté est indiqué sur le plan de phasage de la 1ère phase d'exploitation (voir § 2.3 du mémoire technique).



Il est prévu, dans le dossier, une **campagne supplémentaire de mesures de bruit en période hivernale** sur l'ensemble des 8 stations de mesure soit 2 campagnes annuelles (voir § 6.14.2 de l'étude d'impact), et un **suivi trimestriel des émissions de poussières** sur les 7 stations de mesure (voir § 6.13.4 de l'étude d'impact). Ces mesures seront effectives dès l'obtention de l'autorisation de la Fosse 4.

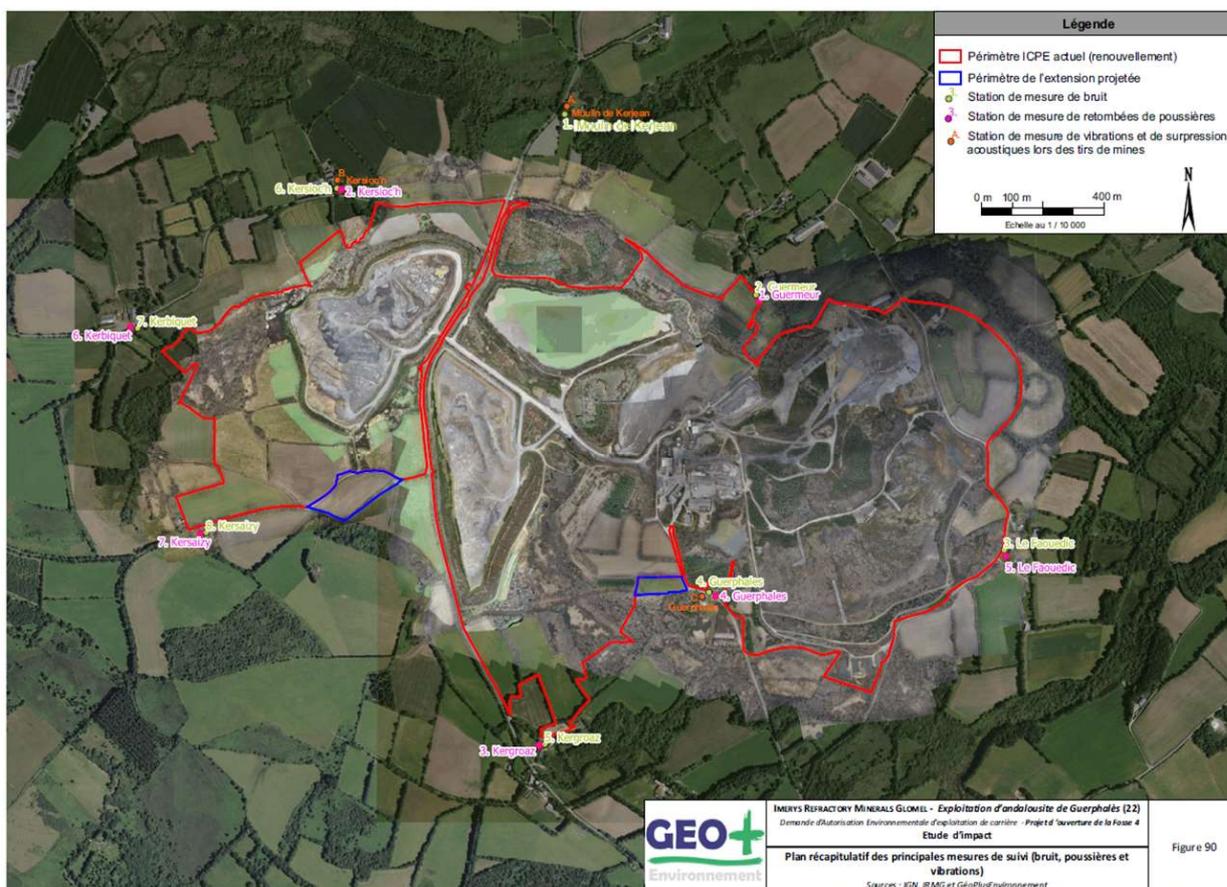
Il est à noter qu’il est proposé, dans le dossier, de modifier légèrement l’emplacement des stations de mesure de poussières dans l’optique de les faire correspondre à l’emplacement des stations de mesures de bruit (zones à émergence réglementées) selon la préconisation des services de l’Etat lors de l’instruction du dossier. La carte de localisation des stations de mesures de suivi est présentée sur la Figure 90 de l’étude d’impact.

- **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
8 stations (« 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

- **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
7 stations (« Guermeur », « Kerzioc’h », « Kerbiquet », « Kergroaz », « Guerphalès », « Le Faouedic », Kersaizy »)	Retombées de poussières (mg/m2/j)	trimestrielle	<500 mg/m2/j en moyenne annuelle glissante sur chaque station	Laboratoire extérieur	5 k€/an



Il est prévu, pour les **mesures de vibrations/surpression**, de **poursuivre le suivi autour de la Fosse 3** selon une fréquence semestrielle avec 2 stations de mesures (Kerzioc’h et Moulin de Kerjean) et de réaliser **une mesure de vibrations pour chaque tir de mine de la Fosse 4** au niveau du hameau de Guerphalès avec l’accord du propriétaire (voir § 6.15.4 de l’étude d’impact).

Imerys Glomel – Exploitation d’andalousite de Guerphalès, Glomel (22)
DAE pour l’ouverture de la Fosse 4
Mémoire en réponse au procès-verbal de notification de fin d’enquête publique

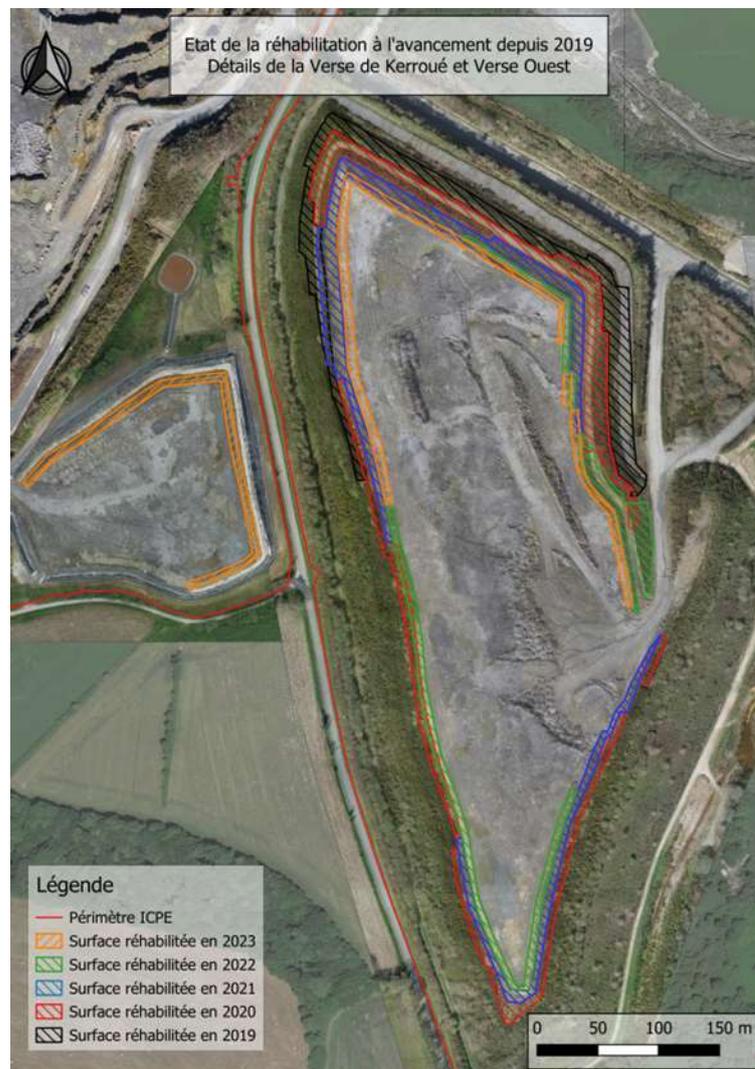
Lieu	Paramètre mesuré	Fréquence	Objectif	Acteur	Coût HT
2 stations autour de la Fosse 3	Vitesse particulaire et surpression acoustique	Semestrielle	S’assurer que les tirs de mines de représentent ni aucun danger pour les constructions, ni aucune gêne pour les riverains	Laboratoire reconnu et compétent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

Q7 : « Diverses dispositions de remise en état ont été prévues par les autorisations précédentes et actuelles. Certaines ont été mises en œuvre, d’autres sont différées d’une autorisation à l’autre. Par rapport aux autorisations en cours, pouvez-vous mettre en exergue ce qui a été éventuellement déjà réalisé, ce qui le sera « prochainement », et ce qui n’est plus d’actualité compte tenu du projet. »

Une partie de la remise en état est réalisée de **manière coordonnée** à l’exploitation et une autre partie est à faire **en fin d’exploitation**.

Pour les verses de Kerroué et la nouvelle verse Ouest, la réhabilitation est faite à l’avancement au niveau des talus au fur et à mesure du stockage des stériles d’extraction. La remise en état est également réalisée à l’avancement sur la verse du Sabès au niveau des zones en situation définitive (plate-forme sommitale et talus extérieurs définitifs).

Les cartes ci-après présentent l’avancement de la réhabilitation coordonnée sur la verse de Kerroué et la verse Ouest ainsi que sur la verse du Sabès qui va se poursuivre :





La remise en état de l'ancienne digue est différée à la fin de l'exploitation pour tenir compte du stockage du Sabès prévu au cours des 2 dernières phases.

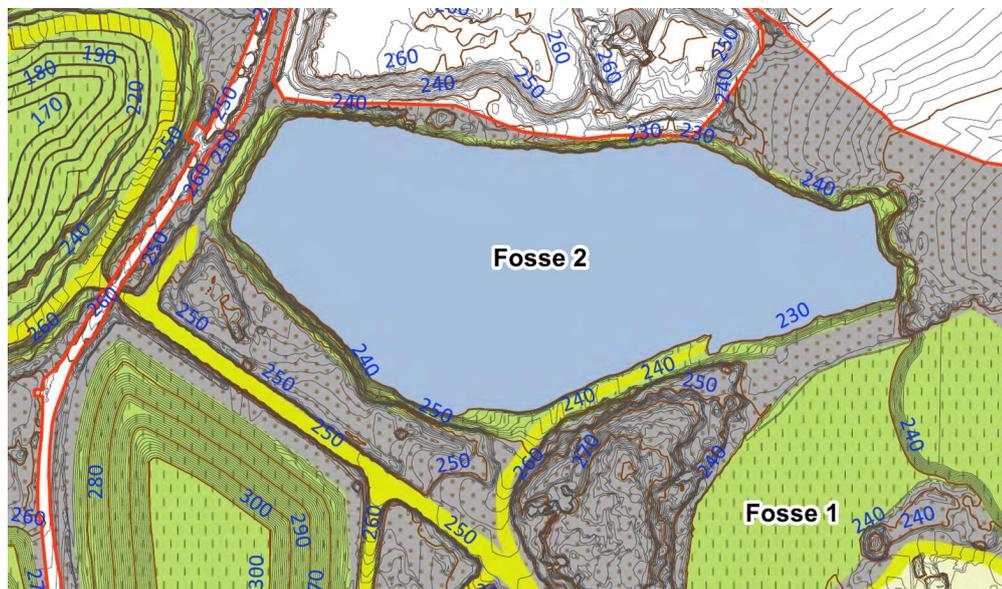
La Fosse 1 n'a pas encore fait l'objet d'une réhabilitation car elle est sollicitée pour stocker les futurs stériles de séparation magnétiques (poursuite de la verse du Sabès) comme indiqué dans le phasage d'exploitation présenté dans le mémoire technique du dossier.

Q8 : « Pouvez-vous préciser l'évolution de la gestion des volumes d'eau sur le site, compte tenu de l'évolution du volume des boues stockées dans la fosse 2, de son comblement futur, de la mise en eau partielle de la fosse 3, et des rétentions/relâchés à organiser ponctuellement dans le Crazyus. »

Le projet d'exploitation va induire, à terme, un **volume d'eau supplémentaire estimé à 240 000 m³/an** correspondant à la poursuite de l'extension du Sabès vers l'Est, à l'ouverture de la Fosse 4 et à la verse Ouest, ce qui représente une augmentation de 18 % par rapport à la situation actuelle.

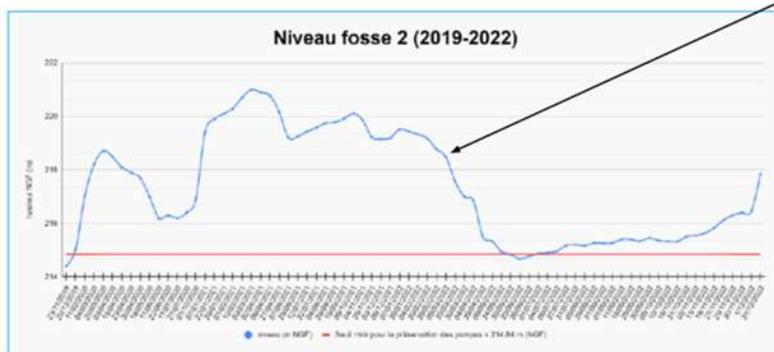
La cote de débordement de la Fosse 2 est de 238 m NGF et **l'altitude maximale de remblaiement de la Fosse 2 par les résidus humides en fin d'exploitation est de 230 m NGF**. L'unité d'ozonation a été dimensionnée pour un débit d'entrée, défini par une étude hydraulique, qui permettra de maintenir le niveau d'eau en Fosse 2 à une altitude maximale de 234 m NGF, soit une marge de 4 m par rapport à la cote de débordement. **Les rétentions/relâchés d'eau continueront à être réalisés en tenant compte de l'acceptabilité du milieu récepteur** selon les seuils définis dans l'Arrêté Préfectoral. Un évacuateur de crue sera également aménagé à proximité du barrage interfosses entre les fosses 1 et 2 pour pouvoir diriger les eaux gravitairement en aval du site dans le cadre de la remise en état.

La Fosse 2 présente une capacité de stockage suffisante pour recevoir l'intégralité des stériles humides d'exploitation des Fosses 3 et 4. La Fosse 2 en situation définitive à la phase de la 4ème phase d'exploitation avec un stockage des stériles humides jusqu'à la cote 230 m NGF est présentée sur la vue ci-dessous (voir § 2.3 du Mémoire Technique) :



La gestion du volume d'eau en Fosse 2 continuera d'être effectuée par le système en place avec les 2 lignes de pompage. La mise en place de la canalisation gravitaire depuis fin 2021 a déjà permis de faire baisser le niveau d'eau de la Fosse 2 comme présenté sur le graphique ci-dessous :

Evolution du niveau d'eau en fosse 2



Activation du rejet direct début 2022

La mise en service de la nouvelle usine de traitement par ozonation permettra d'assurer l'évacuation du surplus d'eau stocké en période estivale.

La mise en eau de la Fosse 3 interviendra en fin d'exploitation au cours de la dernière phase de finalisation de la remise en état après remblaiement de la zone du PPR de la prise d'eau de Mézouët. A terme, le plan d'eau de la Fosse 3 aura une cote d'équilibre calculée à 230 m NGF.

Q9 : « L'exploitation du site est aujourd'hui autorisée jusqu'en 2036. Le dossier explique bien l'utilité de l'autorisation sollicitée pour l'ouverture de la fosse 4, les extensions de périmètre, et la modification du projet de remise en état. La demande de prolongation de l'autorisation est sollicitée jusqu'en 2042, soit « seulement » 6 ans de plus (plus 5 ans de remise en état). Pouvez-vous expliquer la raison de ce choix de calendrier (projet présenté des 2021, exploitation sur les base actuelle autorisée en 2020 et jusqu'en 2036, prolongation jusqu'en 2042) ? »

L'arrêté préfectoral actuel du 3 août 2018 autorise la réalisation d'opérations **d'extraction dans la Fosse 3 jusqu'en 2033**, puis une **finalisation de la remise en état jusqu'en 2036**. L'arrêté préfectoral complémentaire du 12 octobre 2020 porte essentiellement sur le calendrier d'abattement du manganèse suite à l'étude technico-économique mais n'apporte pas de modifications sur la durée d'extraction et la remise en état.

Dans les faits, il reste **7 ans de réserves en Fosse 3** selon la production actuelle ce qui terminerait l'exploitation de la Fosse 3 autour de 2030. Le projet de Fosse 4 intervient donc pour pérenniser l'activité du site au-delà de 2030 et pour optimiser la qualité de l'alimentation de l'usine en mélangeant le minerai des 2 fosses. Une exploitation simultanée sur 2 fosses permet également de sécuriser l'approvisionnement de l'usine comme cela a pratiquement toujours été le cas dans le passé (voir historique de l'exploitation dans la 1^{ère} partie du mémoire en réponse).

Le projet de Fosse 4 sollicite une extraction jusqu'en 2042, soit 9 ans supplémentaires par rapport à l'extraction autorisée actuelle (2033), et une finalisation de la remise en état jusqu'en 2047.

Au niveau du calendrier, le dossier de demande d'autorisation de la Fosse 4 a été déposé fin 2021 pour anticiper la durée d'instruction nécessaire et permettre de donner de la visibilité à l'activité du site sur le moyen terme, tout en optimisant l'approvisionnement de l'usine avec 2 fosses.

Q10 : « *Il me semble que les données géologiques fournies laissent percevoir l'ampleur de ce gisement d'andalousite et que cette nouvelle demande de prolongation/modification des conditions d'exploitation pourrait ne pas être la dernière. Pourriez-vous confirmer cette hypothèse ? Une future fosse 5 est-elle envisagée sur le site, ou serait-elle localisée ?* »

La poursuite éventuelle de l'activité au-delà de la Fosse 4 est conditionnée par **l'évolution du marché de l'andalousite** liée à l'activité industrielle en Europe (acier, construction, etc.). Pour autant, une poursuite de l'exploitation sera recherchée si cela est possible en fonction du contexte économique et environnemental.

Comme mentionné dans le schéma régional des carrières, le gisement d'andalousite de Glomel est d'intérêt national et européen. **Son étendue réelle n'est pas connue à ce jour** (ni en étendue ni en profondeur). Les cartes géologiques régionales montrent, en effet, que le gisement se prolonge vers l'Ouest sur les communes de Glomel et de Paule, au sein de la formation des schistes d'Angers. Toutefois, **rien ne permet d'affirmer que les conditions sont réunies pour un potentiel projet.**

La cartographie géologique du gisement est présentée ci-dessous :



Q11 : « Quelle est la date de mise en service de la nouvelle usine de traitement des eaux ? »

La construction de la nouvelle usine de traitement par ozonation pour l'abattement du manganèse est en cours. La mise en service de la nouvelle usine initialement prévue en mars 2024 dans le porter à connaissance transmis à l'administration en mars 2023 aura lieu **en avril 2024**. La Dreal a été informée du décalage de planning qui ne remet pas en cause le seuil de 2 mg/L en manganèse applicable au 1^{er} janvier 2024. Le rejet du site sera en conformité avec le seuil de 2 mg/L qui est déjà effectif avec l'optimisation de la station de pré-traitement et la canalisation gravitaire depuis la Fosse 2.

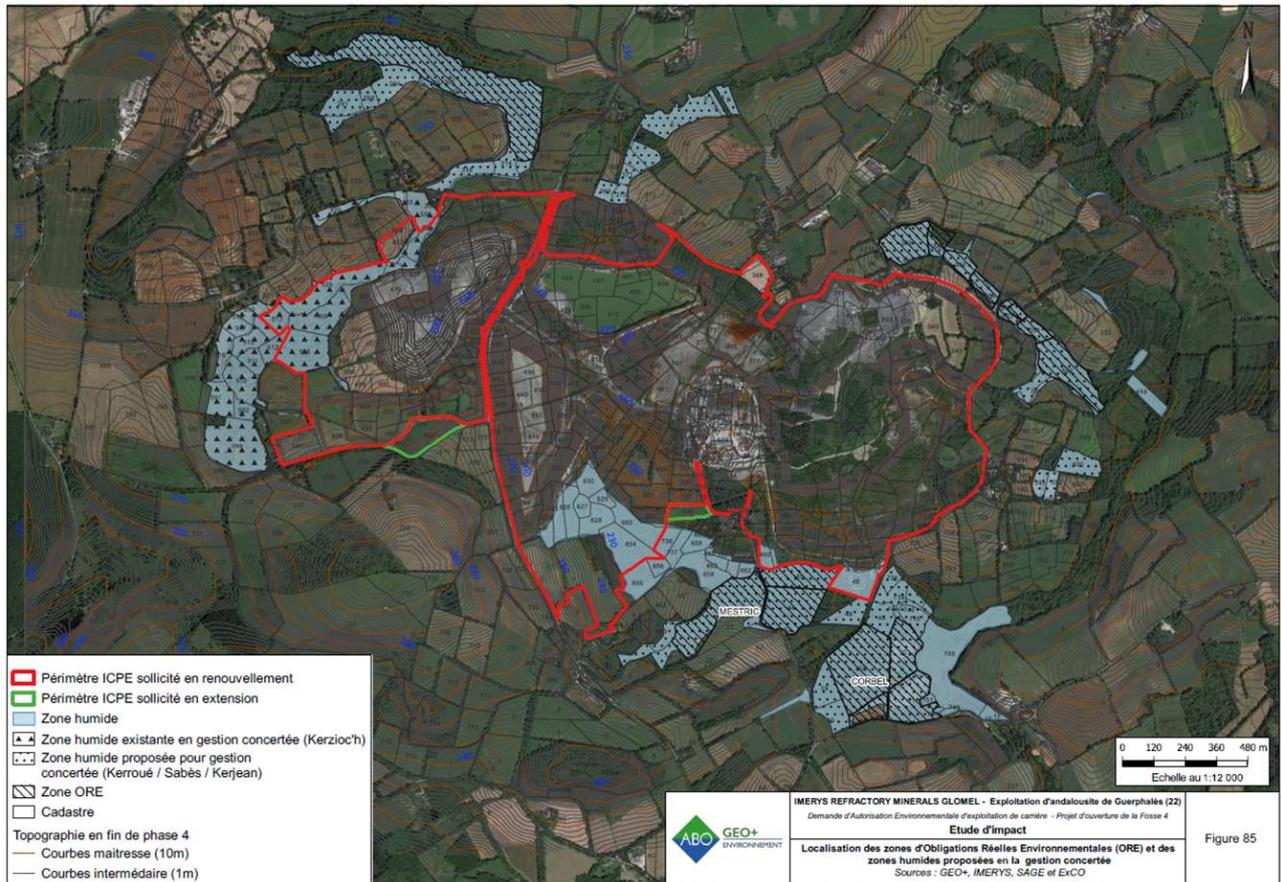
Q12 : « Pouvez-vous préciser les dispositions envisagées pour la restauration et la préservation des zones humides, et localiser les zones concernées. Pourriez-vous également préciser le projet de mise en place d'une gestion écologique des vallons humides de Kerzioc'h et de Kerroué. »

Le suivi des mesures compensatoires des zones humides actuellement en place avec l'AMV va se poursuivre.

Le projet Fosse 4 est totalement situé en-dehors de l'emprise de zones humides et ne va pas induire d'assèchement de zones humides ou de modification du caractère humide des sols. Une mesure de réalimentation de la zone humide de Kerroué (mesure de réduction) est envisagée dans le dossier en cas de baisse d'alimentation en période d'étiage qui pourrait survenir à partir de la 2^{ème} phase d'exploitation.

Même si le projet n'impacte pas directement les zones humides, il est prévu **des mesures d'accompagnement supplémentaires sur la restauration et la gestion des zones humides appartenant à Imerys en partenariat avec l'AMV. Il s'agit des mesures ZH-A3 (§ 6.4.3 de l'étude d'impact) et BIO-A6 (§ 6.7.4 de l'étude d'impact)** correspondant à l'engagement d'une gestion concertée des zones humides sur des terrains Imerys avec mise en place d'un programme pluriannuel de restauration, et à la mise en place de contrats d'Obligation Réelle Environnementale pour préserver des zones humides sur le long terme (surface de 40 ha sur 50 ans).

Les zones concernées par ces mesures sont présentées sur la carte ci-dessous (voir Figure 85 de l'étude d'impact ou Figure 1 du mémoire en réponse à l'avis de la MRAE) :



Il est également prévu la mise en place d'une **gestion écologique des vallons de Kerzioc'h et de Kerroué** avec les **mesures d'accompagnement BIO-A1 et BIO-A2** (§ 6.7.4 de l'étude d'impact) pendant toute la durée de l'autorisation. La gestion écologique du vallon de Kerzioc'h a déjà été initiée les années précédentes conformément à l'article 10.1.2 de l'arrêté préfectoral sur le suivi des zones humides (suivi tous les 2 ans par le bureau d'études Halieco avec définition d'un programme d'actions) et va se poursuivre et se développer avec ces nouvelles mesures d'accompagnement.

Le détail de ces mesures d'accompagnement sur la gestion écologique des vallons de Kerzioc'h et de Kerroué est présenté ci-dessous :

BIO-A1 : Mise en place d'une gestion écologique du corridor du vallon de Kerzioc'h. Les parcelles de ce secteur sont presque toutes la propriété du demandeur et les interventions développées ci-après s'appliqueront sur les parcelles dont il a la propriété. Les premières interventions découlant de cette mise en place sont attendues dès la phase 1 et sont à poursuivre durant toute la durée de l'autorisation. Les principes sur lesquels cette gestion reposerait, en cohérence avec ceux appliqués dans la réserve naturelle régionale, sont les suivants :

- **BIO-A1-1** : Poursuivre un pâturage extensif pour les prairies humides à joncs, à combiner avec une fauche tardive exportatoire tournante ou annuelle. Pour les jonchaies hautes, la pression d'intervention par une fauche annuelle exportatoire vise à les convertir progressivement en prairies humides présentant un cortège floristique plus varié (remarque : l'exportation est un moyen de favoriser ou maintenir un niveau trophique bas pour des habitats écologiquement intéressants).
- **BIO-A1-2** : Développer des opérations de génie écologique pour la réouverture en landes humides d'espaces qui tendent à se fermer naturellement suite à la colonisation principalement par les saules par :
 - Débroussaillage avec évacuation prioritairement des fourrés et pré-bois jeunes périphériques aux îlots ouverts (y compris les éventuels ronces, ajoncs...), qui est à étendre pour rechercher à remettre en communication les îlots ;
 - Arrachage total, par exemple par la technique de câblage, des ligneux tels que les saules et leur évacuation, ce qui enrayer plus directement la dynamique de cette espèce ;
 - Réalisation d'étrépage ou de décapage léger sur des placettes tests hors station d'espèce végétale patrimoniale, ceci pour favoriser l'expression d'une flore pionnière ;
 - Réutilisation des produits d'étrépage ou de décapage pour boucher d'éventuels fossés ou canaux drainants s'ils existent et augmenter ainsi le niveau d'humidité des terrains en amont.

BIO-A2 : Mise en place d'une gestion écologique du corridor du vallon de Kerroué (mêmes moyens envisagés que pour le secteur de Kerzioc'h). Les premières interventions découlant de cette mise en place sont attendues dès la phase 1 et sont à poursuivre durant toute la durée de l'autorisation.

- **BIOA2-1** : Développer des opérations de génie écologique pour la réouverture en landes humides d'espaces qui tendent à se fermer naturellement suite à la colonisation principalement par les saules par :
 - Débroussaillage avec évacuation prioritairement des fourrés et pré-bois jeunes périphériques aux îlots ouverts (y compris les éventuels ronces, ajoncs...), qui est à étendre pour rechercher à remettre en communication les îlots ;
 - Arrachage total des ligneux tels que les saules et leur évacuation, ce qui enrayer plus directement la dynamique de cette espèce ;
 - Réalisation d'étrépage ou de décapage léger sur des placettes tests hors station d'espèce végétale patrimoniale, ceci pour favoriser l'expression d'une flore pionnière ;
 - Réutilisation des produits d'étrépage ou de décapage pour boucher d'éventuels fossés ou canaux drainants s'ils existent et augmenter ainsi le niveau d'humidité des terrains en amont.
- **BIO-A2-2** : Entretien des espaces en landes par broyage avec un appareil expérimenté dans la réserve naturelle voisine de type chenillard broyeur-exportateur qui ne présente qu'une pression d'environ 200 g/cm² et qui est efficace par exemple pour les touradons de molinie mais aussi les jeunes ligneux (tiges de moins de 3 cm de diamètre) pour un coût d'environ 2500 €/ha.

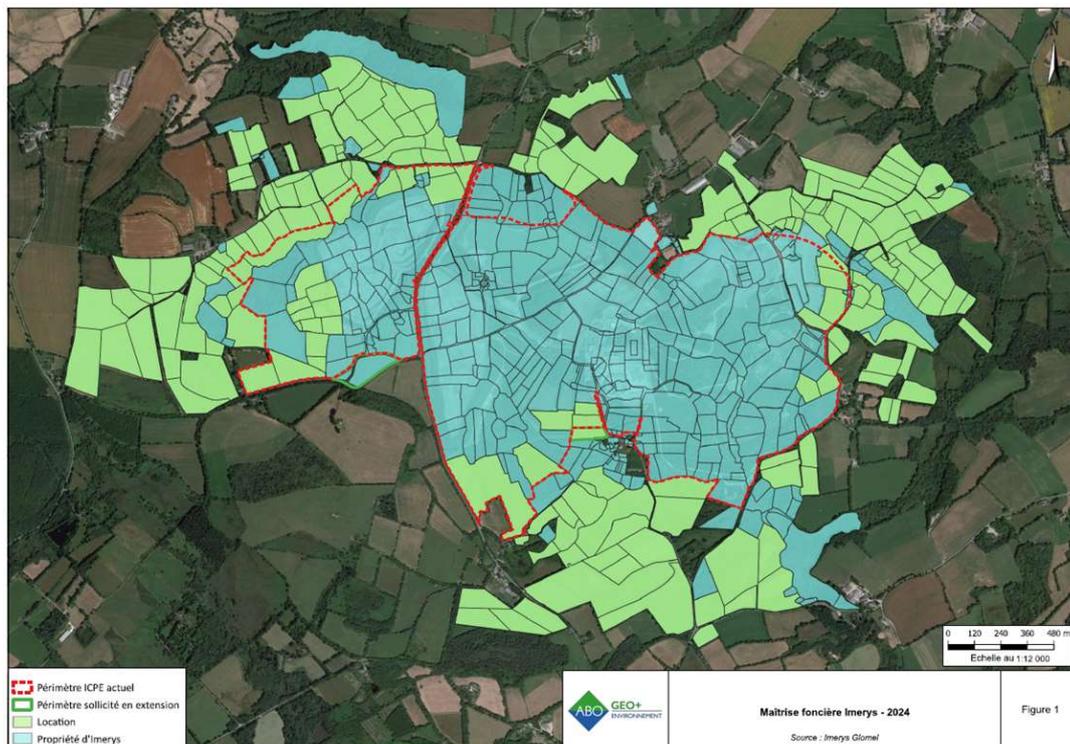
Il s'agit essentiellement de **favoriser l'ouverture des milieux en landes humides** (débroussaillage, arrachage des ligneux, exportation des rémanents, placettes d'étrépage, etc.) et de maintenir du pâturage extensif sur les prairies humides.

En parallèle, il est prévu une autre mesure d'accompagnement (**mesure BIO-A3**) pour **l'amélioration du fonctionnement des mares compensatoires de Moustrougan** et pour la création de 2 nouvelles mares en bordure ouest de la digitation de la zone humide du Kerzioc'h.

Q13 : « Pouvez-vous cartographier le foncier maîtrisé par les sociétés du groupe Imerys »

Imerys est propriétaire de 544 ha dont 264,5 ha correspondent à l'emprise autorisée du site. Les autres terrains sont situés dans la **ceinture proche du site** et sont **en majeure partie loués** à des exploitants agricoles du territoire.

Imerys loue actuellement 253 ha de terrains à des exploitants agricoles du territoire. La localisation de la maîtrise foncière Imerys par rapport au périmètre autorisé ainsi que les terrains en location sont présentés sur la carte ci-dessous :



Q14 : « Le dernier comité de suivi a eu lieu en octobre 2022. Quelle est la date envisagée pour le prochain. D'ores et déjà, pourriez-vous mettre à jour le relevé des incidents environnementaux qui se sont produits au cours des années 2022 et 2023 ? »

La réunion du comité de suivi sur les résultats environnementaux de l'année 2022 s'est tenue **jeudi 21 décembre 2023**. Le compte-rendu de cette réunion est fourni en **Annexe 2 du mémoire en réponse**.

Les incidents environnementaux relevés en 2022 ont été présentés lors du comité de suivi. Ceux relevés en 2023 sont présentés dans le tableau ci-après :

Imerys Glomel – Exploitation d’andalousite de Guerphalès, Glomel (22)
DAE pour l’ouverture de la Fosse 4
Mémoire en réponse au procès-verbal de notification de fin d’enquête publique

Dates	Lieu/équipement	Titre	Description	Impact extérieur	Mesures correctives
02/01/2023	Concasseur	Fuite huile sortie regul concasseur	Après mise en route du concasseur, un tuyau d'alimentation en huile hydraulique s'est débranché. La fuite a été contenue et le tuyau a été rebranché.	Non	Fuite contenue et rebranchement tuyau
05/02/2023	TDE rejet direct	Dysfonctionnement vanne proportionnel rejet direct	Amène un trop gros débit d'eau à N3 quand la vanne se ferme, limitant l'efficacité du traitement à la chaux.	Non	Pilotage de la vanne en mode manuel pour adapter le volume d'eau à NIII
09/03/2023	Concasseur	Fuite huile importante devant le concasseur	Fuite importante au niveau de la boîte de vitesse du dumper Komatsu HD605-8 n°20 au niveau du concasseur	Non	Fuite contenue et dépannage sur place puis réparation faite au garage engin
10/03/2023	Magasin 1	Déversement hydraulique	Déversement hydraulique suite à la fuite d'un flexible sur la camion Man dans le magasin 1 KA grain	Non	Fuite contenue avec de l'absorbant et traitement en déchet et Réparation de la fuite
10/03/2023	Magasin 4	Déversement hydraulique	Déversement hydraulique au niveau du magasin 4 suite fuite flexible camion pendant vidange camion	Non	Idem ligne du dessus (il s'agit de la même fuite)
09/04/2023	TDE rejet site	Préleveur automatique d'eau du rejet site hors service	Compresseur de la pompe hors service	Non	Commande de la pièce et remise en service du préleveur. En attendant la réparation, les prélèvements se sont faits de manière manuelle en semaine et un arrêt du rejet a été fait le week-end.
17/04/2023	Usine	Déversement hydraulique	Léger déversement d'huile sur le sol suite à une fuite hydraulique du chariot Fenwick H30	Non	Fuite contenue et Réparation de la fuite hydraulique
27/04/2023	TDE rejet site	Débitmètre rejet site hors service	Anomalie de remontée des données de débit du rejet site	Non	Réparation de la communication, le débit du rejet était enregistré localement.
23/05/2023	Rejet site	Sonde pH Hors-service	Sonde pH Hors-service	Non	Changement de la sonde pH et mesure du pH sur l'échantillon du rejet site au laboratoire
08/08/2023	Garage carrière	Casse tuyau	Casse tuyau entre cuve réception eau et déshuileur garage carrière	Non	Pas d'apport d'eau avant la réparation du tuyau entre le déshuileur et le débourbeur (2 jours)
10/08/2023	Neutralac 3	Dysfonctionnement Chaux	Dysfonctionnement de la carte du variateur de la pompe de chaux	Non	Pas de rejets d'eaux sur la période
11/08/2023	Parc à déchets	Niveau haut de la rétention parc à déchets	Niveau haut de la rétention du parc à déchets	Non	Pompage réalisé par l'entreprise SARP OSIS
03/11/2023	Neutralac 3	Potentiel rejet non conforme	En raison de la tempête Ciaran, Glomel a connu une panne de courant à partir de mercredi soir (01/11/2023) et comme fait aggravant, le câble allant du générateur de secours à la pompe a été volontairement coupé par un intrus, en conséquence le traitement de l'eau a été interrompu pendant plusieurs heures et les effluents d'eau de 2h à 10h jeudi (02/11/2023) matin étaient probablement à un pH inférieur à la valeur autorisée.	Probable	Notification de l'incident à la Dréal, et réparation faite afin de reprendre le traitement. Les échantillons pris en aval du Crazius n'ont pas montré d'impact sur le milieu extérieur.

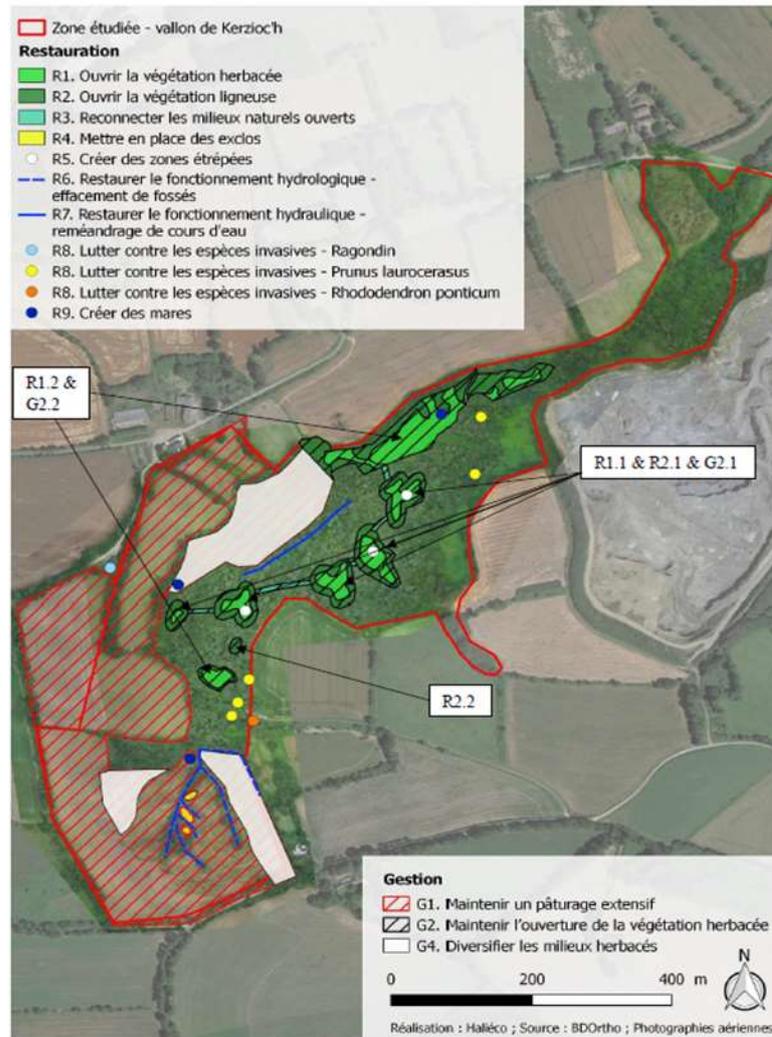
La réunion du comité de suivi portant sur le bilan environnemental de l'année 2023 sera programmée au cours du 1^{er} semestre 2024.

Q15 : « La direction de l'environnement du Conseil Départemental des Côtes d'Armor, dans son avis rendu le 22 avril 2022, suggère « de créer de nouvelles mares ou des placettes d'étrépage, comme celles réalisées dans les années 2004/2005 ». Pouvez-vous analyser cette proposition ? »

La Direction de l'Environnement du Conseil Départemental propose de **développer les suivis naturalistes** sur les propriétés Imerys et de **créer de nouvelles mares ou des placettes d'étrépage**.

Imerys Glomel est pleinement en accord avec ces propositions qui rejoignent plusieurs mesures déjà en place ou prévues dans le cadre du projet. Des suivis faune-flore sont actuellement en place sur le site (art. 10.1.3 de l'arrêté préfectoral) et dans le cadre des mesures compensatoires.

Une gestion écologique du vallon de Kerzioc'h est actuellement en place dans le cadre du suivi des zones humides (un bilan est réalisé tous les 2 ans par Haliéco). Elle sera complétée par une **gestion écologique du vallon de Kerroué**. Un suivi faune-flore détaillé est réalisé par Haliéco sur le vallon du Kerzioc'h. Des pistes de restauration sont proposées, incluant la réalisation de placettes d'étrépage (voir l'extrait ci-dessous du rapport Haliéco 2022 à titre d'exemple) :



Carte 41 : Localisation des mesures préconisées

Il est également à noter qu'une **gestion concertée des zones humides appartenant à Imerys est proposée dans le cadre des mesures d'accompagnement en concertation avec l'AMV** dont les actions à venir pourront rejoindre la réouverture de milieux et la création de placettes d'étrépage.

Q16 : « le dossier montre une certaine reconquête du site par la faune. De nombreuses observations font état de la piètre qualité des eaux contenues dans la fosse 2, chargées entre autres en métaux lourds. Des dispositions ont-elles été prises pour permettre ou interdire l'accès à l'eau pour le gros gibier et pour la faune amphibie ou aquatique ? Des dispositions similaires sont-elles envisagées dans le cadre de la mise en eau de la fosse 3, et pour les bassins de décantation au niveau du point de rejet ? »

Il convient de rappeler, à titre liminaire, que **les eaux gérées sur le site ne contiennent pas de métaux lourds**. Le contexte géologique du gisement en dehors des granites n'est pas propice à la présence de métaux lourds (schistes à andalousite). L'absence de métaux lourds dans les eaux a été confirmée par l'analyse spécifique du rejet présentée en annexe 3 de l'étude hydrogéologique.

Il n'est pas prévu, à terme, d'empêcher l'accès à l'eau pour le gros gibier et pour la faune amphibie ou aquatique. Le projet de remise en état est à vocation naturelle, avec une libre circulation de la faune tout en conservant les merlons extérieurs et les clôtures au niveau du périmètre autorisé pour la sécurité du public. Il importe également de souligner que **les bassins de décantation avant le rejet dans le milieu extérieur seront maintenus à terme**, afin de conserver une fonctionnalité de zone humide.

Q17 : « La grande majorité des remarques concernant la pollution générée par l'exploitation de la carrière sont relatives aux poussières et boues, résidus de l'extraction de l'andalousite dans les matériaux extraits du site. Diverses analyses présentes dans le dossier tendent à montrer que ces résidus ont pour l'essentiel une composition similaire aux sols et sous-sols en place avant extraction, à la granulométrie près bien entendu. Je pense qu'on peut considérer que c'est cette granulométrie qui pose problème, par l'envol de poussières dans l'air, sur les sols et dans les cours d'eaux et un risque de dilution dans les eaux de surfaces ou souterraines, par ravinement, ruissellement ou infiltration. Existe-il des recherches, des solutions pour en quelque sorte compacter ou agglomérer ces résidus afin de réduire cette problématique ? »

Les moyens actuellement mis en place sur le site afin de limiter les envols de poussière sont les suivants :

- arrosage des pistes principales en carrière par le **système d'arrosage automatique** entre le concasseur et la Fosse 3 ;
- arrosage régulier en période sèche, au moyen du **tracteur et de la tonne à eau**, sur les zones non reliées à l'arrosage automatique (verses à stériles actives) ; c'est le cas, en particulier, sur les zones de roulage des engins ;
- **avancement de la remise en état** de manière coordonnée à l'exploitation sur les parties des verses à stériles en situation définitive (talus et plate-forme sommitale du Sabès, talus de la verse de Kerroué et de la verse Ouest au fur et à mesure du stockage des stériles carrière).

Un compactage est réalisé dans le cadre de la remise en état pour la mise en place de la couche d'étanchéité avant la terre végétale.

Les envols de poussières sont, en règle générale, liés à la présence de vents forts en période sèche et de zones non remises en état. Ils sont générés par le roulage des engins ou par le transport de matériaux sur les convoyeurs à bandes. Un point d'attention concerne, notamment, la chute de matériaux du convoyeur du Sabès. Des pistes d'amélioration sont recherchées en vue de limiter les envols dans un tel cas de figure.

A ce stade, il résulte du retour d'expérience que l'humidification des matériaux, la couverture végétale des surfaces et la canalisation des points de chute constituent les solutions les plus efficaces à l'effet de limiter les envols.