

INSTALLATIONS CLASSEES

MEMOIRE EN REPONSE AUX OBSERVATIONS FORMULEES LORS DE L'ENQUETE PUBLIQUE

Carrière de Darancel Commune de Saint-Médard-sur-Ille (35)

Projet porté par la société PIGEON CARRIERES

La Guérinière – 35370 ARGENTRE-DU-PLESSIS

Contact : M. Roland LE DROFF

AFFAIRE N° 2018-291

Date d'édition du rapport : 29/11/2021

AUTEUR : Yowen LEVEQUE

Email : yowen.leveque@socotec.com - Tél. : 06.07.58.99.58

AXE SAS – SOCOTEC Environnement et Sécurité

Pôle d'expertise réglementaire

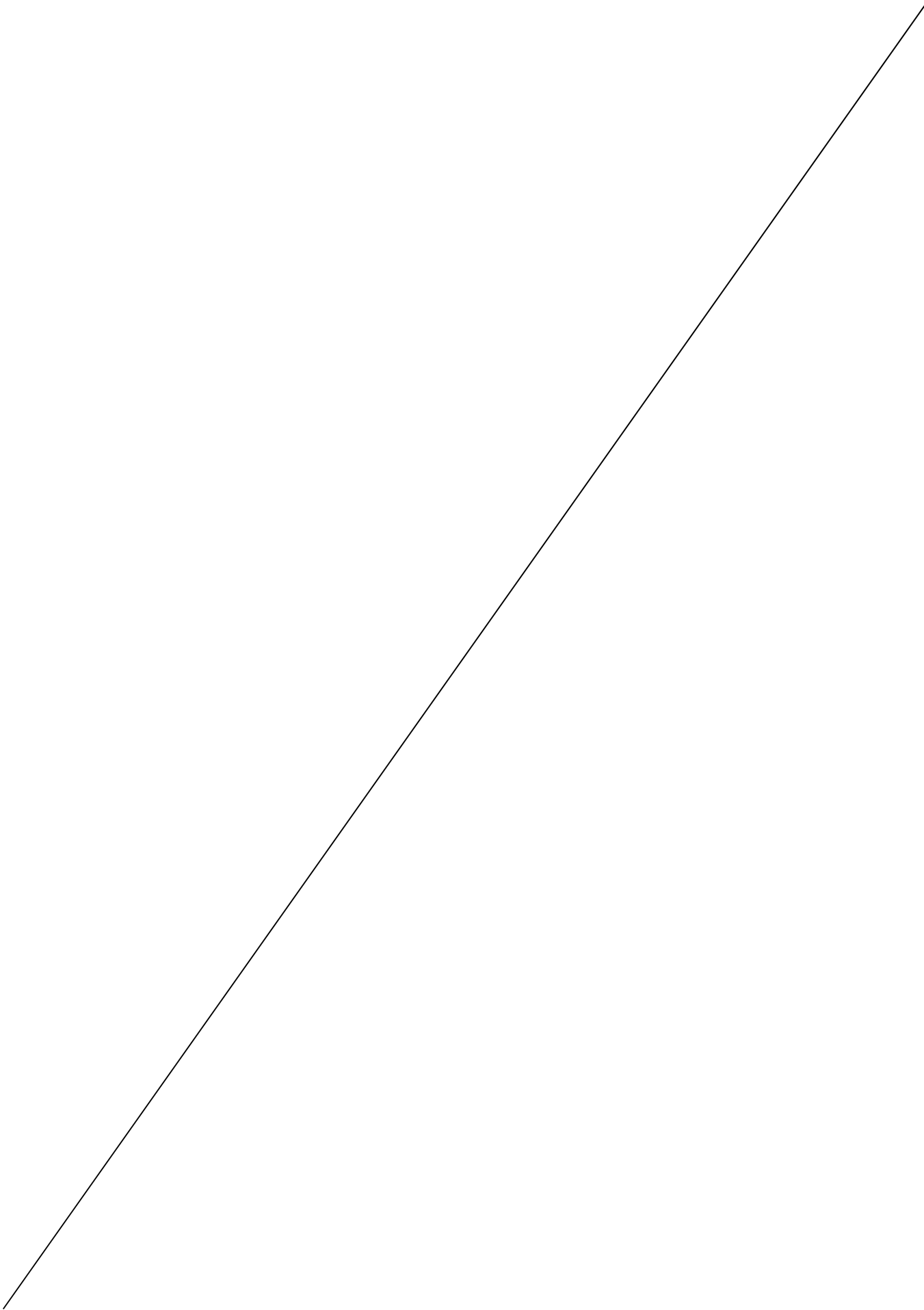
Campus de Ker-Lann – 1 rue Siméon Poisson – 35170 BRUZ

Tél : (+33)2 99 52 52 12

SOCOTEC ENVIRONNEMENT - S.A.S au capital de 3 600 100 euros – 834 096 497 RCS Versailles

Siège social : 5, place des Frères Montgolfier- CS 20732 – Guyancourt - 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex – France

www.socotec.fr



INTRODUCTION

➤ HISTORIQUE

L'extraction de matériaux sur la commune de Saint-Médard-sur-Ille (35) est une activité ancienne puisque la carrière de « Darancel » située au Nord-Ouest du centre-bourg est exploitée depuis 1966.

L'autorisation en vigueur accordée à la société PIGEON CARRIERES (ex SOGETRAP), filiale du Groupe PIGEON, par l'Arrêté Préfectoral du 18 mai 1999 modifié, porte notamment sur :

- une superficie totale de 34 ha 13 a 06 ca dont 28,4 ha pour les extractions,
- une production annuelle de 650 000 t/an au maximum,
- une profondeur d'extraction de 6 * 15 m pour une cote minimale d'extraction de 25 m NGF,
- l'accueil de déchets inertes extérieurs pour le remblaiement partiel de l'excavation,
- une durée de 30 ans, soit jusqu'en 2029.

Bien que son exploitation soit autorisée jusqu'en 2029, le gisement disponible à l'extraction au sein de l'emprise autorisée de la carrière de Darancel sera prochainement épuisé. Pour cette raison, la société PIGEON CARRIERES sollicite l'autorisation d'approfondir les extractions de trois paliers supplémentaires de 15 m, soit jusqu'à la cote -20 m NGF. Elle pourra ainsi poursuivre l'exploitation du site pour 12 années supplémentaires, dont 2 années dédiées à la remise en état.

Afin de mettre en adéquation son gisement avec ses besoins pour les 10 années d'extraction sollicitées, la société PIGEON CARRIERES sollicite également la réduction de la production maximale annuelle de la carrière de 650 000 à 600 000 t/an, pour une production moyenne sollicitée de 500 000 t/an.

Par ailleurs, l'aménagement du viaduc sur la RD n°106 au-dessus du canal d'Ille-et-Rance en remplacement de l'ancien passage à niveau de Saint-Médard-sur-Ille a été finalisé en décembre 2019. L'emprise du viaduc ayant amputé la partie Sud de la carrière, la société PIGEON CARRIERES sollicite également la renonciation du droit d'exploiter les parcelles du viaduc sur environ 0,5 ha.

➤ CONTEXTE DU PRESENT MEMOIRE

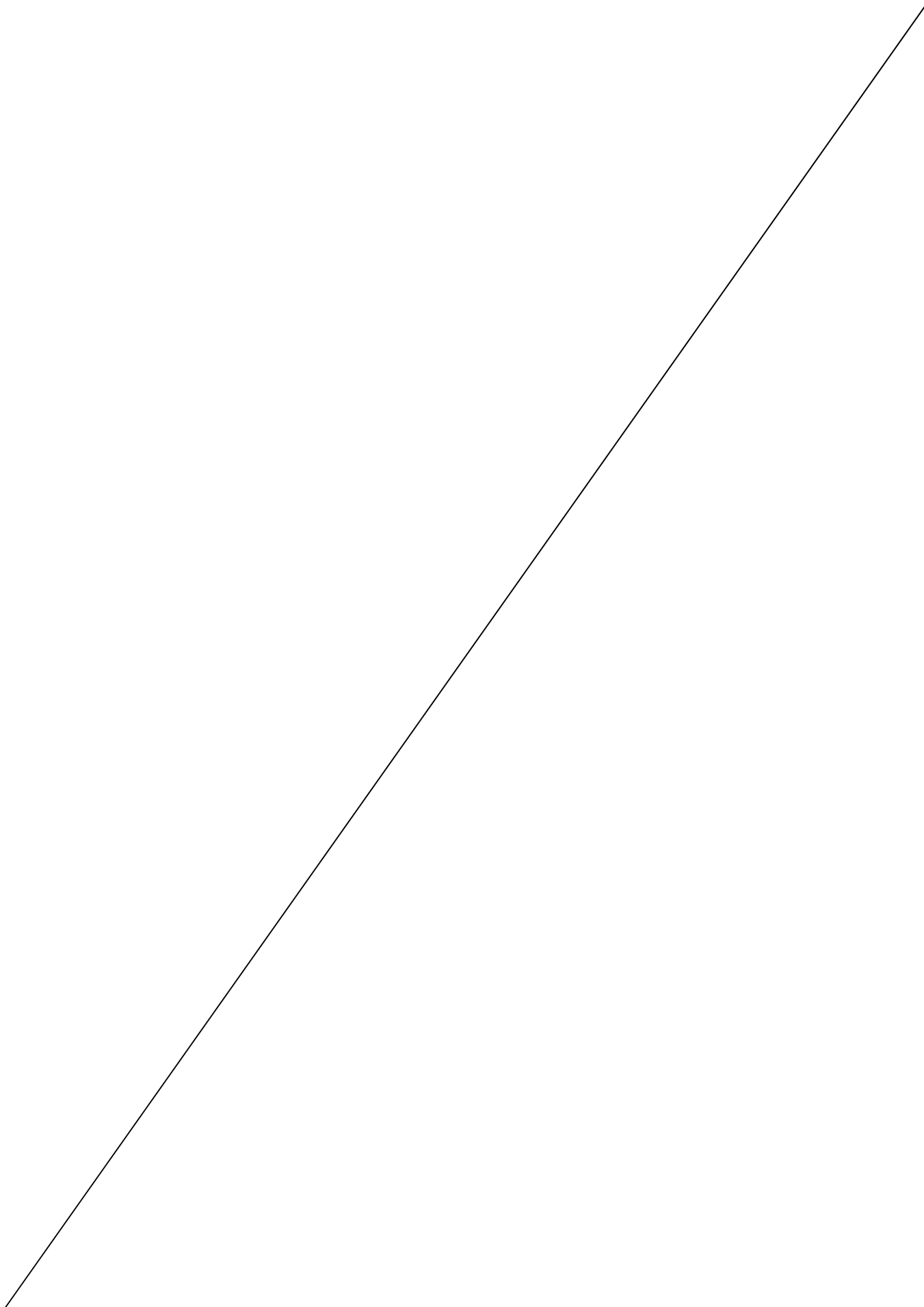
La société PIGEON CARRIERES (ex SOGETRAP) a déposé en mars 2020 puis complété en janvier 2021 un dossier de demande d'autorisation environnementale visant à approfondir les extractions tout en réduisant la production annuelle et la superficie de la carrière de Darancel à Saint-Médard-sur-Ille.

Dans le cadre de l'instruction du dossier de demande d'autorisation environnementale, une enquête publique s'est déroulée du 20 septembre 2021 au mercredi 20 octobre 2021 puis a été prolongée sur demande de Madame le commissaire enquêteur jusqu'au mercredi 3 novembre 2021.

Dans son procès-verbal de synthèse du 11 novembre 2021, Madame le commissaire enquêteur précise que 50 observations ont été formulées dont 6 favorables au projet, 25 défavorables et 13 réservées. Madame le commissaire enquêteur les a regroupées en 10 thématiques. En complément, Madame le commissaire enquêteur a également formulé 7 questions.

Les différentes réponses argumentées apportées par la société PIGEON CARRIERES aux observations émises lors de l'enquête publique ainsi qu'aux questions et demandes complémentaires du commissaire enquêteur font l'objet du présent mémoire en réponse.

Par soucis de clarté, les observations et questions présentées dans le procès-verbal de synthèse du commissaire enquêteur sont présentées en encadré dans le présent mémoire et reprises par thématique dans le même ordre que dans le procès-verbal.



SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
I- REPONSES AUX OBSERVATIONS FORMULEES	7
I.1- Tirs de mines	7
I.2- Circulation induite par la carrière	14
I.3- Risques pour la ressource en eau	18
I.4- Poussières / qualité de l'air	23
I.5- Bruit de fond (hors tirs de mines et circulation)	26
I.6- Gestion des déchets	28
I.7- Remise en état	30
I.8- Pollution lumineuse	31
I.9- Risques de pollution par les hydrocarbures	32
I.10- Relations avec la carrière	33
II- QUESTIONS DU COMMISSAIRE ENQUETEUR	36
II.1- Calendrier de la nouvelle autorisation d'exploiter	36
II.2- Précisions sur le projet	36
II.3- Tirs de mines	37
II.4- Bilans des surveillances des nuisances	38
II.5- Traitement et surveillance des rejets dans l'Ille	38
II.6- Carrière de Guipel	39
II.7- SDIS	39
ANNEXES	41
Annexe 1 : Autorisation d'utilisation d'explosifs dès réception (UEDR) du 13 avril 2021	43
Annexe 2 : Plan de Gestion des Déchets Non Inertes (PGDNI) de la carrière de Darancel de 2014	45

TABLE DES CARTES ET ILLUSTRATIONS

Schéma de libération de l'énergie lors d'un tir de mines (source : TITANOBEL)	7
Suivi de la surpression aérienne – carrière de Darancel – 2019-2021	8
Graphe de BOXHO : relation gêne / vibrations / surpression.....	9
Localisation du cône de rabattement induit par l'approfondissement	19
Attestation d'impartialité du 27 octobre 2020	25
Localisation des stockages de boues non inertes (source : PGDNI de 2014)	28

I- REPONSES AUX OBSERVATIONS FORMULEES

I.1- TIRS DE MINES

➤ LIMITATION DES NUISANCES SONORES EMISES PAR LES TIRS DE MINES

Les tirs sont ressentis très majoritairement négativement (M1, M5, O2, O11, O12, O15, O17, O18, O19, O23, O27, O31, O34, O35, O36, DC). L'observation O24 les considère comme sans impacts notables.

Les tirs de mine suscitent des préoccupations ou des interrogations en raison :

- des vibrations qu'ils induisent au niveau des fenêtres, des maisons elles-mêmes, du sol ou de l'air. (M1, O2, O5, O7, O11, O12, O18, O20, O31, DC) ;
- des fissures qui en découlent ou pourraient en découler (M4, M10, O4, O7, O10, O12, O14, O19, O32, O34, DC). Une dévalorisation des biens est crainte (O2).

Des constats d'huissier sont indiqués avoir été faits en 2008 et 2012 dans certaines habitations sans qu'aucune suite n'y ait été donnée (DC).

Les effets cumulés des secousses ne sont pas évalués (O34). Des possibilités de propagation à distances des vibrations sont estimées possibles via le filon cornéen (O12) ou des failles (O15). Le public s'interroge sur l'impact de l'approfondissement de la carrière sur les vibrations (O34) et sur les fissures (M12).

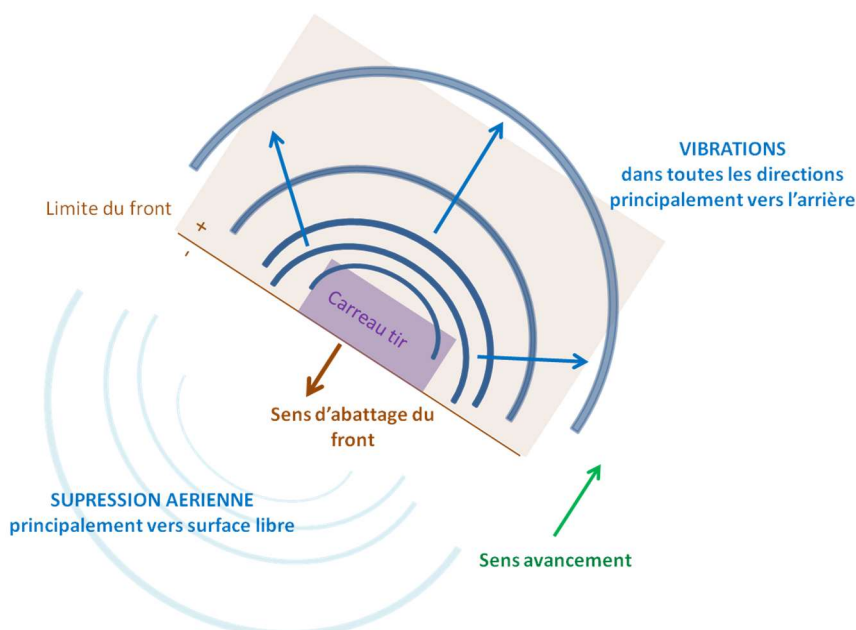
Le bruit de la déflagration constitue une gêne (O5, O19, O31) et provoque un effet de surprise d'autant plus vif qu'aucune information n'est donnée au public, et plus particulièrement aux riverains de la carrière, sur l'agenda des tirs (O12, O36, DC).

Vu les nombreuses observations formulées relatives aux tirs de mines, la société PIGEON CARRIERES souhaite dans un premier temps détailler le fonctionnement général d'un tir de mines.

La majeure partie ($\approx 80\%$) de l'énergie dégagée par un tir de mines sert à abattre le massif rocheux. L'énergie restante se propage dans l'air et dans le sous-sol sous forme d'ondes :

- des vibrations dans le massif rocheux (10 à 20 %), essentiellement en arrière de la zone de tir,
- une suppression aérienne (5 à 10 %), essentiellement au niveau de la fosse d'extraction :

Schéma de libération de l'énergie lors d'un tir de mines (source : TITANOBEL)



■ Impact des vibrations dans le sous-sol

Afin de limiter l'impact de ces émissions sur le voisinage, l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié relatif aux carrières limite la vitesse des vibrations émises dans le sous-sol à 10 mm/s. Ce seuil est repris à l'article 11 de l'Arrêté Préfectoral de la carrière de Darancel du 18 mai 1999.

Comme détaillé dans l'étude d'impact (page 88), ce seuil a été défini à partir de travaux d'experts en explosifs de telle sorte à garantir la préservation des constructions périphériques. A titre d'exemple, l'apparition de microfissures dans les constructions implantées sur un sous-sol granitique, comme cela est le cas à Saint-Médard-sur-Ille, est constatée pour des vitesses de l'ordre de 110 mm/s.

De fait, les vibrations engendrées par les tirs de mines réalisées sur la carrière de Darancel étant systématiquement inférieures au seuil de 10 mm/s, elles ne sont pas de nature à affecter les constructions périphériques. Cela est d'autant plus vrai que les vibrations mesurées sont nettement inférieures à ce seuil réglementaire (valeur maximale de 4,4 mm/s pour l'ensemble des 44 tirs réalisés entre le 2 octobre 2018 et le 12 juillet 2019 – cf. page 89-90 de l'étude d'impact).

Ces résultats de 2018-2019 ont été corroborés par les mesures de vibrations effectuées lors des 102 tirs réalisés sur la période 2019-2021 (30 tirs en 2019, 39 tirs en 2020 et 33 tirs en 2021 au 19/10). En effet, les vibrations mesurées sur cette période dans les 3 axes des constructions riveraines (306 mesures au total) ont atteint 2,57 mm/s au maximum pour une moyenne de 0,67 mm/s.

■ Impact de la surpression aérienne

A l'instar de n'importe quel son, la surpression aérienne est une onde matérielle. Sa propagation dans l'air s'apparente à celle de l'onde produite par un caillou tombant dans de l'eau.

L'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 ne fixe pas de seuil pour la surpression aérienne. Néanmoins, la circulaire n°96-52 du 2 juillet 1996 relative à l'application de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 précise qu'« afin d'éviter la gêne due aux tirs des mines [...], il apparaît que le niveau de pression acoustique de crête peut être limité à 125 décibels linéaires. »

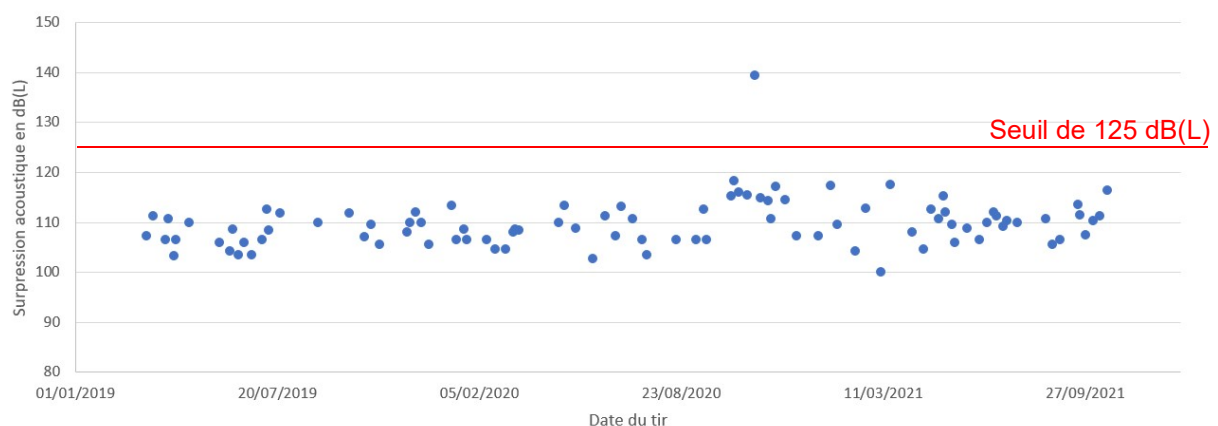
Les techniques de mise en œuvre des tirs de mines ont été améliorées durant ces dernières décennies afin de réduire la surpression acoustique émise, en particulier au travers de :

- l'adaptation du bourrage final des trous de foration avec des matériaux adaptés (gravier),
- la réduction autant que de nécessaire de la charge unitaire (quantité d'explosif qui détone simultanément) pour une même charge spécifique (quantité d'explosif totale utilisée pour un tir),
- le quasi-abandon du cordon détonnant dont l'extrémité explosive était située à même le sol.

A l'instar des vibrations émises dans le sous-sol, la surpression acoustique engendrée par un tir de mines est mesurée par les dispositifs de contrôle (sismomètre ou sismographe) lors de chaque tir.

Les valeurs de surpression acoustique mesurées lors des tirs effectués sur la carrière de Darancel en 2019 (30 tirs), 2020 (39 tirs) et 2021 (33 tirs au 19/10) sont synthétisées sur le graphe suivant :

Suivi de la surpression aérienne – carrière de Darancel – 2019-2021



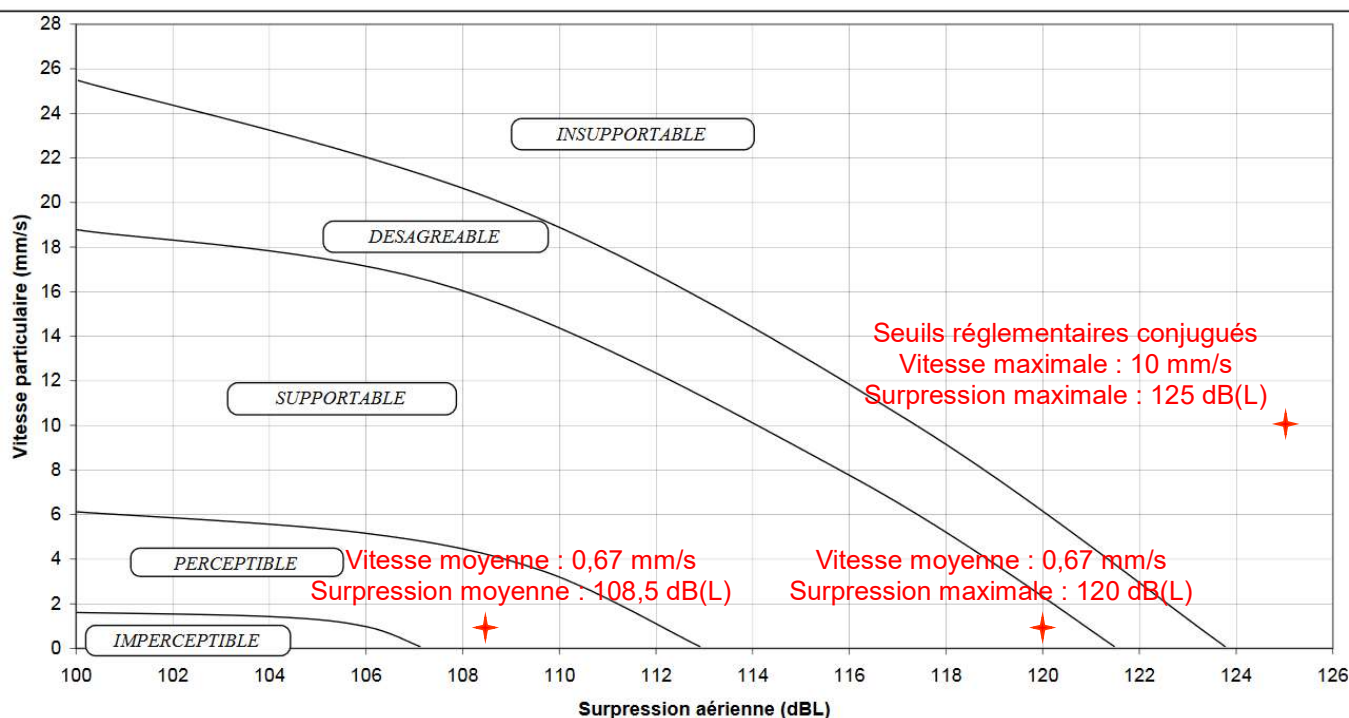
Sur l'ensemble des 102 tirs effectués sur cette période, un seul tir (celui du 4 novembre 2020) a engendré une surpression aérienne supérieure au seuil de 125 dB(L). La moyenne des surpressions mesurées depuis 2019 est de 108,5 dB(L) sachant qu'aucune autre mesure ne dépasse 120 dB(L).

Le respect du seuil de 125 dB(L) étant recommandé par la circulaire de 2 juillet 1996 « *afin d'éviter la gêne due aux tirs de mines* », les tirs effectués sur la carrière de Darancel ne sont donc pas de nature à engendrer une gêne significative pour le voisinage.

■ Gêne induite par les tirs de mines

La relation gêne / vibrations / surpression a été étudiée par le français BOXHO en 1977. Ses travaux de recherche ont abouti à la création du « *graphe de BOXHO* » qui quantifie la gêne ressentie par un riverain lors d'un tir de mines en fonction des vibrations et de la surpression engendrées :

Graphe de BOXHO : relation gêne / vibrations / surpression



L'analyse du graphe de BOXHO permet les constats suivants :

- les seuils maximaux fixés par l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié et la circulaire du 2 juillet 1996 (10 mm/s et 125 dB(L)) correspondent, conjugués, à une gêne « insupportable »,
- lorsque la surpression est élevée (> 124 dB(L)), la gêne demeure « insupportable » et ce indépendamment des vibrations engendrées par les tirs de mines,
- à l'inverse, la gêne ressentie par les riverains est supportable aux niveaux vibratoires maximaux admis par la réglementation (10 mm/s) dès lors que la surpression est inférieure à 114 dB(L).

De cette analyse, il ressort que c'est essentiellement la surpression aérienne engendrée par les tirs de mines qui est susceptible d'induire une gêne chez le voisinage.

Comme détaillé ci-avant, les 102 tirs de mines effectués sur la carrière de Darancel en 2019-2021 ont engendré une surpression aérienne de 108,5 dB(L) en moyenne et de 120 dB(L) au maximum (à un tir près) ainsi que des vibrations dans le sous-sol de 0,67 mm/s en moyenne. Par conséquent, les tirs de mines effectués sur la carrière de Darancel sont le plus souvent « perceptibles » par les riverains et plus rarement « supportables ».

Le présent projet de la société PIGEON CARRIERES vise à approfondir les extractions sur la carrière de Darancel de 3 paliers supplémentaires de 15 m. Par rapport à la situation actuelle, les tirs de mines seront davantage encaissés (jusqu'à 45 m plus bas). Du fait de cet encaissement, les surpressions aériennes générées par les tirs de mines seront moins susceptibles d'atteindre les habitations périphériques puisque les fronts de taille joueront davantage le rôle d'écran acoustique.

La gêne induite par les tirs de mines étant liés essentiellement à la surpression aérienne, le projet d'approfondissement induira une diminution de la gêne ressentie par les riverains.

■ Evolution des vibrations en profondeur ou en présence de filons

La propagation dans le sous-sol des vibrations émises par un tir de mines est un phénomène complexe qui dépend de nombreux facteurs et paramètres :

- certains, internes au site, sont liés essentiellement aux techniques de tir mises en œuvre,
- d'autres, externes et indépendantes de l'exploitant, dépendent de la structuration géologique des terrains mais également de la position des constructions riveraines.

Les travaux menés par Pierre CHAPOT à partir d'observations *in situ* ont permis de définir une loi de propagation des niveaux vibratoires émis par les tirs de mines en conditions réelles :

$$V = K. (D/VQ) ^ (-1,8)$$

Avec :

- V = vitesse des vibrations émises par le tir de mines (en mm/s),
- D = distance entre le point de tir et les constructions avoisinantes (en m),
- Q = charge unitaire d'explosif chargée dans un trou (en kg),
- K = coefficient de terrain propre à chaque site (sans unité – compris entre 400 et 4000).

Cette loi montre que les vibrations induites par un tir de mines sur une construction donnée sont :

- d'autant plus fortes que la construction est proche du lieu de tir,
- d'autant plus faibles que la quantité d'explosifs détonnant simultanément est faible.

Le coefficient de terrain K est un coefficient global spécifique à chaque site qui dépend à la fois de la géologie mais également des techniques de tirs employées. 2 carrières présentant une géologie semblable peuvent présenter des coefficients K différents selon les techniques qui y sont employées.

Lors de l'approfondissement, la société PIGEON CARRIERES exploitera le même gisement qu'actuellement (cornéennes) selon les mêmes techniques de tirs qu'actuellement (même charge unitaire, même techniques de tirs...) et les extractions ne seront pas rapprochées des habitations.

Par conséquent, les vibrations émises par les tirs seront du même ordre de grandeur qu'actuellement, soit de 0,67 mm/s en moyenne, et nettement inférieures au seuil de 10 mm/s.

■ Dévalorisation des biens

L'exploitation de la carrière de Darancel depuis 1966 ans n'a pas empêché le développement progressif de l'urbanisation de la commune, aspect démontré par l'augmentation importante de la population médardaise depuis 1999 (+ 13% – cf. page 20 de l'étude d'impact).

De fait, la société PIGEON CARRIERES estime que l'approfondissement du site n'entraînera pas une dépréciation immobilière significative des habitations périphériques, d'autant plus que l'approfondissement permettra de renouveler le gisement de cornéennes exploitable sans rapprocher les extractions des habitations périphériques.

Ce constat est corroboré par les données disponibles sur le portail de Demande de Valeur Foncière (DVF) du gouvernement (<https://app.dvf.etalab.gouv.fr/>) ouvert en juillet 2016. A titre d'exemple :

- une maison de 149 m² (6 pièces) située à environ 450 m au Sud de la carrière a été vendue 195 000 € en juillet 2017, soit à un prix de l'ordre de 1300 €/m²,
- une maison de 76 m² (4 pièces) située au lieu-dit « Darancel » à 220 m au Sud-Ouest de la carrière a été vendue 194 000 € en février 2018, soit à un prix de l'ordre de 2500 €/m²,
- une maison de 80 m² (3 pièces) située à environ 270 m à l'Ouest de la carrière a été vendue 217 000 € en août 2018, soit à un prix de l'ordre de 2700 €/m²,
- une maison de 160 m² (5 pièces) située à environ 350 m au Sud de la carrière a été vendue 358 000 € en octobre 2020, soit à un prix de l'ordre de 2200 €/m²,
- une maison de 163 m² (7 pièces) située au lieu-dit « La Landrais » à environ 70 m au Nord-Est de la carrière a été vendue 255 000 € en avril 2021, soit à un prix de l'ordre de 1500 €/m².

Ces prix de vente apparaissent du même ordre de grandeur que les prix d'autres habitations de la commune vendues sur la même période mais plus éloignées de la carrière de Darancel.

➤ **RISQUES DE PROJECTIONS ACCIDENTELLES DE ROCHES**

Les dangers de projections de roches lors des tirs inquiètent fortement les riverains de la carrière. Ils sont perçus comme sous-estimés dans le dossier. L'exploitation de la base ARIA est jugée incomplète (DC).

Les lieux cités (O4, O12, O32, DC) sont les maisons à moins de 400 m du site (51 maisons recensées) ainsi que les hameaux à l'est, le canal, la voie verte, le chemin de randonnée, le viaduc et la voie ferrée. L'indication figurant dans le dossier de 7 personnes concernées sur 3 maisons à la Landrais et la Basse Landrais est mise en cause. 4 personnes sont venues dire à l'enquête que leur lieu de résidence à Darancel était considéré comme inhabité dans le dossier (O8 : parcelles cadastrales B249, B252, B253, B254, B257, B1014).

Une interrogation est formulée sur l'annonce dans l'étude de dangers d'une distance de sécurité de 400 m et d'une prise en compte de seulement 300 m pour Darancel (DC). De plus l'estimation statistique faite est estimée non significative en raison de la faiblesse numérique de la population concernée.

La représentation du cône d'impact pour seulement quelques points d'extraction est contestée de même que la non prise en compte de l'étalement linéaire des tirs (O32).

La façon dont la surveillance de voisinage est faite (M7, O32, DC) est estimée non explicitée ou non praticable (observation par jumelles des alentours en contradiction avec faible impact paysager).

■ **Méthodologie générale de l'étude de dangers**

Le risque de projections accidentelles de roches est étudié dans l'étude de dangers. Etablie pour toutes les installations classées soumises à autorisation, cette étude répond à une méthodologie stricte fixée notamment par l'Arrêté Ministériel du 29 septembre 2005 (cf. étude de dangers p.3).

A titre d'exemple, cette méthodologie prévoit de prendre en compte 2,5 personnes par habitation pour l'estimation de la gravité d'un accident potentiel. Il ne s'agit en aucun cas d'une donnée réelle mais bien d'une donnée statistique dont l'utilisation est préconisée à l'échelle nationale.

■ **Données employées pour le risque de « projections accidentelles de roche »**

Contrairement à de nombreux risques industriels pour lesquels des méthodologies officielles de calcul existent (risques d'incendie, atmosphères explosives ATEX...), la lutte contre le risque de projections accidentelles de roche ne fait pas l'objet d'une bibliographie spécifique.

Pour cette raison, l'analyse de ce risque ainsi que la définition des mesures de maîtrise de ce risque présentées dans l'étude de dangers sont basées sur des données réelles d'accidentologie :

- la distance de 400 m prise en compte pour le risque de projection représente une distance majorante par rapport aux projections accidentelles rencontrées lors d'accidents de tir,
- l'estimation de la probabilité de ce risque est réalisée par extrapolation à partir des accidents de ce type recensés dans la base des accidents industriels ARIA, bien qu'il soit difficile de réaliser un recensement exhaustif selon la classification et la définition des accidents dans la base.

A noter qu'en anticipation d'une possible non exhaustivité de la base ARIA, il a été retenu de multiplier par 5 le nombre d'accidents de projections accidentelles dans l'étude de dangers (10 accidents en 10 ans contre 2 accidents en 10 ans recensés dans ARIA – cf. étude de dangers p.45).

L'utilisation de ces données pour estimer la probabilité et la criticité du risque de projections accidentelles n'a pas fait l'objet d'opposition de la DREAL lors de l'instruction du dossier.

La société PIGEON CARRIERES tient à souligner que cette estimation ne remet pas en cause l'efficacité des mesures mises en œuvre pour prévenir le risque de projection accidentelle puisqu'aucun incident de ce type n'a eu lieu sur la carrière de Darancel. Pour cette raison, il n'est pas prévu de modifier les techniques de tirs employées sur le site.

En outre, l'approfondissement des extractions contribuera également à réduire le risque de projections accidentelles en encaissant davantage les zones de tirs.

■ Distance de projections accidentelles considérée

La distance de 400 m retenue ne doit pas être confondue avec le rayon de 300 m qui figure à titre informatif sur les cartes du dossier et qui ne saurait constituer une « distance de sécurité ».

L'étude de dangers ne considère à aucun moment une distance de 300 m pour l'estimation de la gravité des risques de projection (cf. étude de dangers p.39 à 42).

➤ NOMBRE DE TIRS ET CHARGE DES TIRS

Les chiffres du dossier concernant le nombre de tirs par an sont contestés (M7, O31) : 50 tirs/an à 8000 t = 400 000 t/an, 500 000 t/an = 63 tirs/an (M7).

Le rythme actuel des tirs de 1/semaine est jugé non respecté (O10). Certains ont en tête le chiffre de 2/semaine maximal. L'association CHLOROPHYLLE s'inquiète de la possibilité de 5 tirs /semaine figurant en p.48 du dossier de demande (DC).

Certains pensent que les tirs seront plus fréquents ou plus chargés dans la partie approfondie car la roche en sera plus dure (O35, O36).

Rappel est fait de l'avis négatif de la municipalité pour l'augmentation de la charge/tir qui en aurait diminué la fréquence (O39).

L'utilisation des explosifs sur la carrière de Darancel pour la réalisation des tirs de mines est encadrée par l'Arrêté Préfectoral d'utilisation des explosifs dès réception (UEDR) du 13 avril 2021.

L'Arrêté UEDR, joint en **annexe 1** du présent mémoire, autorise pour une durée de 2 ans :

- la réception sur la carrière de Darancel en une seule expédition de 1000 kg d'explosifs
- la réception sur une année complète de 60 000 kg d'explosifs au total,
- la réalisation de 3 tirs de mines par semaine au maximum,
- l'acheminement des explosifs sur le site par la société spécialisée TITANOBEL,
- l'utilisation de ces explosifs dans la journée suivant leur réception sur la carrière de Darancel.

Sachant que la réalisation d'un tir de mines sur la carrière de Darancel nécessite l'emploi de 1000 kg d'explosifs et que la quantité totale d'explosifs livrée sur le site est limitée à 60 000 kg/an, la société PIGEON CARRIERES peut donc réaliser environ $60\,000 / 1000 = 60$ tirs/an au maximum.

Sachant que chaque tir permet d'abattre en moyenne 8000 tonnes de roches (cf. étude d'impact p.90), cela correspond à une production moyenne annuelle de $8000 \text{ t/tir} \times 60 \text{ tirs/an} \approx 480\,000$ tonnes/an. L'UEDR actuelle est donc en adéquation avec les besoins de la société PIGEON CARRIERES.

L'approfondissement ne nécessitera pas d'employer des quantités supérieures d'explosifs puisqu'il s'agit de la même formation géologique que celle actuellement exploitée (cornéennes). De plus, en l'absence d'augmentation de la production, la quantité totale d'explosifs employée (60 t/an) ne sera pas modifiée.

La société PIGEON CARRIERES se réserve néanmoins la possibilité de solliciter la modification de son UEDR afin, par exemple, d'être autorisée à augmenter la quantité d'explosifs utilisée par tir (sans augmentation de la quantité d'explosifs recevable annuellement). Cela permettrait d'augmenter le volume de matériaux abattu et, par conséquent, de réduire la fréquence des tirs mais sans augmenter les vibrations puisque la charge unitaire et la distance aux habitations ne seraient pas augmentées.

➤ MESURES DE CONTROLE DES TIRS

Les habitants du Landrais chez qui des mesures sont faites lors des tirs s'interrogent sur la représentativité des installations faites (O35). Des demandes sont faites pour repenser et/ou rajouter des points de contrôle : ajout proposé au sud de l'installation dont Darancel (M1), à la Belle-Etoile au sud-ouest (M7). Mention est faite d'une demande ancienne pour la Vallée du Tertre (O19) Le public critique les limitations d'accès aux mesures (O12, O17, O35, DC) même pour celles concernant le sismographe installé chez eux (O35).

A noter que des exemples de mesures sont donnés par l'association CHLOROPHYLLE dans son dossier (DC). Ils montrent des vitesses verticales atteignant 3,3 mm/s à la Basse Landrais et des ondes sonores pouvant dépasser 125 dB(L).

■ **Représentativité des résultats**

La circulaire n°96-52 du 2 juillet 1996 relative à l'application de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 précise dans son annexe II – la méthode de mesure des vibrations – que « *les valeurs-limites s'appliquent aux éléments porteurs de la structure situés au-dessus des fondations.* » Pour cette raison, les contrôles sont réalisés directement sur les dalles des constructions.

Les contrôles des vibrations émises par les tirs de mines sur les constructions avoisinantes doivent être réalisés conformément à la norme NF-E90-020-1 de 2015 intitulée « *Vibrations et chocs mécaniques - Méthode de mesurage et d'évaluation - Partie 1 : mesurages et évaluation des réponses des structures aux vibrations générées par les activités humaines* ».

Cette norme prévoit notamment que :

- pour un évènement « isolé ou rare » tel qu'un tir de mines que l'intervalle de mesurage couvre l'intégralité de l'évènement,
- le dispositif de mesure (transducteur) doit être orienté par rapport aux axes de la structure,
- le dispositif de mesure doit « *être solidarisé avec la structure étudiée* » (d'où l'utilisation de plâtre ou d'un appareil équipé d'une base lourde),
- la mesure des vibrations d'un bâtiment est réalisée soit « sur un élément porteur au plus près de la fondation » ou « sur les éléments porteurs du rez-de-chaussée »,
- la pondération des vitesses doit être réalisée conformément à une courbe réglementaire, soit dans le cas présent la courbe définie par l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié.

Conformément à la réglementation en vigueur, la société PIGEON CARRIERES réalise les contrôles des vibrations au niveau d'habitations proches de la fosse d'extraction de la carrière de Darancel.

Comme elle l'a déjà fait par le passé, la société PIGEON CARRIERES pourra positionner un dispositif de contrôle au niveau des habitations des riverains qui en feraient la demande.

■ **Communication des résultats**

Les dispositifs de contrôle (sismomètre ou sismographe) mesurent en temps réel les vibrations et la surpression aérienne émises lors d'un tir de mines. Un tir de mines étant un évènement instantané, les résultats sont par conséquent fournis instantanément par l'appareil de mesure. Les valeurs peuvent donc être communiquées directement aux riverains contrôlés.

En outre, la société PIGEON CARRIERES communique annuellement à la DREAL les résultats de l'ensemble du suivi environnemental de la carrière de Darancel (eaux, bruits, poussières, vibrations) conformément à la réglementation en vigueur.

Dans l'éventualité où la Commission Locale de Concertation et de Suivi (CLCS) de la carrière de Darancel venait à se réunir de nouveau, les résultats des contrôles des vibrations réalisés chaque année seraient communiqués aux participants.

➤ **ALERTES ET INFORMATION**

Les signaux sonores d'annonce des tirs sont inaudibles à l'intérieur des maisons (O36, la Landrais) ; le calendrier des tirs n'est pas communiqué (O36).

■ **Communication du calendrier des tirs de mines**

Du fait de leur dangerosité, le transport des explosifs relève de 2 réglementations spécifiques :

- la réglementation relative au transport de matières dangereuses (TMD) fixée par l'Arrêté Ministériel du 29 mai 2009 qui vise à prévenir les incendies et explosions lors du transport pour protéger les populations riveraines des axes empruntés,
- la réglementation relative à la sécurisation du transport des explosifs (article R2352 du Code de la Défense et Arrêté Ministériel du 3 mars 1982 modifié) qui vise à limiter les risques de vol.

Cette seconde réglementation prévoit en particulier que :

- toute personne souhaitant transporter des explosifs doit détenir une autorisation spécifique délivrée par le préfet pour une durée maximale de 5 ans (autorisation renouvelable),
- le transporteur doit informer au moins 48 h à l'avance les services de police ou de gendarmerie de l'itinéraire envisagé (date et heure, points de départ et d'arrivée, axes empruntés),
- le transport dispose d'un système de localisation permettant de le localiser en permanence.

Du fait de cette réglementation, il n'est pas possible de prévenir longtemps à l'avance les riverains du site de la réalisation des tirs de mines, d'autant plus que le planning des tirs dépend également des quantités disponibles de matériaux sur le site (état des stocks) et des demandes des chantiers.

Néanmoins, la société PIGEON CARRIERES étant soucieuse de minimiser la gêne induite par les tirs de mines qui est liée notamment à l'effet de surprise, elle propose de prévenir les riverains les plus proches (rayon de 150 m) du site qui en ferait la demande de la réalisation imminente d'un tir de mines. Cet avertissement pourra se faire par un appel téléphonique ou par SMS.

■ **Signaux sonores d'annonce des tirs**

La société PIGEON CARRIERES s'engage à étudier, en lien avec les riverains de la carrière de Darancel, l'installation d'un nouveau système sonore plus performant ou mieux adapté pour annoncer l'imminence puis la fin de la réalisation des tirs de mines.

➤ **AUTRES REMARQUES**

Une observation s'inquiète de la stabilité des fronts de tir (O31) et une autre souligne que des tests n'ont pas été faits aux profondeurs maximales et quantité d'explosifs visées par le projet (M4).

L'approfondissement des extractions n'entraînera pas de risque particulier d'instabilité puisque :

- les nouveaux fronts seront constitués du même matériau que les fronts actuels (cornéennes),
- la hauteur des nouveaux fronts sera la même que les fronts actuels (15 m au maximum),
- des banquettes d'une largeur minimale de 5 m seront conservées entre les fronts.

La société PIGEON CARRIERES n'a procédé à aucun « test » aux profondeurs maximales puisque l'autorisation actuelle de la carrière de Darancel limite les extractions à la cote 25 m NGF. Elle maîtrise cependant parfaitement les techniques d'extraction à de telles profondeurs puisqu'elle est d'ores et déjà autorisée à exploiter des carrières de roches massives sur 7 paliers ou plus.

I.2- CIRCULATION INDUITE PAR LA CARRIERE

➤ **BRUIT DES CAMIONS**

La circulation de camions induite par la carrière est le plus fréquemment ressentie comme génératrice de nuisances ou de dangers et/ou induit des craintes sur son évolution avec le projet.

3 observations (O22, O24 et O22) ne la trouvent pas gênante et une observation (O39) évoque les améliorations faites au cours des années passées (O39) : camions bâchés et roues lavées, contournement du bourg, circulation sur les routes départementales comme les autres poids lourds.

Le bruit des camions est signalé gênant (O20, O32), dont pour les habitants du lotissement des Poiriers (O11), pour des habitants de la Haute Touche (O23) et pour ceux de la Belle-Etoile (DC). Il est noté que l'évaluation du dossier ne prend pas en compte la situation nouvelle créée par l'ouverture du viaduc (DC).

Les contrôles des émissions sonores réalisés sur la carrière de Darancel prennent en compte à la fois :

- l'ensemble des activités du site, y compris la circulation des camions transportant les granulats,
- l'ensemble des activités environnantes, y compris la circulation sur le nouveau viaduc.

Les poids-lourds intervenant sur la carrière de Darancel (poids-lourds internes au Groupe PIGEON ou bien transporteurs extérieurs selon les chantiers) sont homologués en matière d'insonorisation et en conformité avec la réglementation (Arrêté Ministériel du 13 avril 1972 - cf. étude d'impact p.85).

L'ouverture du viaduc de la RD n°106 a entraîné une modification du contexte sonore local mais pas des sources sonores internes à la carrière de Darancel qui resteront les mêmes qu'actuellement. Par conséquent, dans l'éventualité probable où l'ouverture du viaduc venait à entraîner une augmentation du bruit résiduel (bruit extérieur au site), la contribution des activités de la carrière au bruit ambiant (bruit global incluant les activités du site) serait nécessairement réduite.

La poursuite des contrôles des émergences sonores, c'est-à-dire la différence entre les niveaux de bruit ambiant et résiduel, permettra de quantifier la contribution des activités de la carrière au bruit global.

➤ **POUSSIÈRES ENGENDRÉES PAR LES CAMIONS**

Certains s'étonnent que les camions (M3, M12, O30) ne soient pas mentionnés dans le dossier comme source potentielle de poussières (DC). Ces poussières rendent les chaussées glissantes par temps de pluie (O12), et créent de la boue par temps de pluie (O20).

L'analyse des effets induits par le trafic d'exploitation sur le « cadre de vie local » menée dans l'étude d'impact (p. 95-96) inclut « *les risques production de poussières et de salissures sur les chaussées publiques liées à l'entraînement de boues ou de poussières, notamment en sortie d'exploitation* ».

Le passage obligatoire des camions quittant la carrière de Darancel dans un dispositif de lavage des roues couplée à l'interdiction pour les camions non bâchés de quitter le site (mise à disposition d'un quai de bâchage) contribuent à limiter les dépôts de boues et de poussières sur les voies d'accès au site.

Outre ces mesures de prévention, la société PIGEON CARRIERES procède au nettoyage systématique des voies d'accès (tonne à eau / balayeuse...) dès que des dépôts sont constatés sur les voies.

Ces prescriptions pourront être reprises dans le nouvel Arrêté Préfectoral d'autorisation de la carrière de Darancel auquel la société PIGEON CARRIERES devra se conformer.

➤ **DEGRADATIONS DE LA CHAUSSEE**

Les camions sont indiqués responsables de dégradation de chaussée (O20), de bas-côtés (O36), de nids de poule (O36), et de coûts induits de remise en état pour les contribuables (O36). Ils sont également cités comme à l'origine de jets de cailloux pouvant entraîner des bris de pare-brise (O30).

Les principaux axes de desserte de la carrière de Darancel, qui ne seront pas modifiés dans le cadre du présent projet, sont des axes départementaux (RD n°106 essentiellement depuis l'ouverture du viaduc).

Or le Conseil Départemental d'Ille-et-Vilaine n'a pas émis d'avis défavorable au projet de renouvellement et d'approfondissement de la carrière de Darancel, d'autant plus que le trafic maximal induit par l'exploitation sera réduit puisqu'une diminution de la production maximale du site est sollicitée.

Concernant les coûts induits pour le contribuable, la société PIGEON CARRIERES tient à rappeler qu'elle a financé puis aménagé au début des années 2000 la voie de contournement de Saint-Médard-sur-Ille qui passe à environ 500 m au Nord du centre-bourg, en lien avec les collectivités.

➤ **RISQUES D'ACCIDENT INDUITS PAR LES CAMIONS**

Les points sensibles évoqués pour la circulation des camions sont :

- *le carrefour de la RD521 avec la voie communale remontant vers le hameau du Mesnil (peu de visibilité au stop) (M1)*
- *en sortant de la carrière : la RD 106 au niveau du Teilleul (DC), la D91 avant d'emprunter la RD106 pour aller vers Saint-Aubin-d'Aubigné (DC)*
- *la dangerosité des camions pour les autres usagers (O36) de la route compte tenu de la présence également d'engins agricoles (M1), cité en particulier pour les vélos (M12),*

- depuis l'ouverture du viaduc, la vitesse des camions arrivant sur le rond-point du carrefour RD106/RD521 est jugée excessive (O12) et la priorité pas toujours respectée (DC),
- Au-delà les camions sont estimés rouler trop vite sur la RD106 (O32), sur la RD 521 à hauteur de Beauregard (DC) ou de façon générale (O30, O36).
- Les tailles et largeurs des routes ne sont pas jugées pas toujours correctement adaptées à la circulation des camions (O36)
- Une demande est faite de communication des résultats du radar pédagogique installé du 8 au 19/1/2021 (DC)

La société PIGEON CARRIERES ne peut être tenue pour responsable des conditions de circulation sur les axes locaux, tant en ce qui concerne l'aménagement des routes (qui relève du champ de compétences des collectivités – commune ou département) que leur utilisation par la population.

Elle tient cependant à rappeler que l'utilisation des axes locaux par les camions desservant la carrière ne fait l'objet d'aucune interdiction à ce jour et que le Code de la Route impose d'adapter sa conduite aux conditions réelles de circulation (largeur et fréquentation des axes, visibilité...).

L'obligation de respecter les règles de circulation est régulièrement rappelée :

- au personnel des différentes sociétés du Groupe PIGEON lors des quarts d'heure sécurité,
- au personnel des sous-traitants via les plans de prévention qui régissent leurs interventions.

De fait, aucun accident de poids-lourds n'est à signaler dans l'historique récent du Groupe PIGEON.

En outre, l'approfondissement de la carrière de Darancel n'accentuera pas les risques d'accident d'une part car le nombre maximal de camions sera réduit (cf. étude d'impact p.97) et d'autre part car les conditions d'insertion des camions sur la RD n°106 sont améliorées depuis l'ouverture du viaduc.

➤ **ESTIMATION DU TRAFIC**

Les chiffres d'évolution du trafic des camions figurant au dossier sont contestés (M7, O12, DC) et un recalcul en est fait (M7). La diminution annoncée du trafic de 9 camions/j est estimée faible (DC).

Il est souligné que le dossier ne prend pas en compte l'incidence cumulative sur la circulation de l'extension prévue de la carrière de Guipel (O31).

L'enjeu lié au trafic n'apparaît pas faible contrairement à ce qu'en dit le dossier (M7).

La diminution du trafic estimée dans l'étude d'impact (-9 rotations/jour) sera du même ordre de grandeur que la réduction sollicitée de la production maximale (de 650 000 à 600 000 t/an) soit d'environ -8 %.

Le recalcul du trafic proposé dans l'observation M7 est réalisé en comparant la production moyenne sollicitée (500 000 t/an) avec la production annuelle moyenne sur la période 2016-2019 (365 000 t/an). Ce calcul suppose que le projet constitue en réalité une augmentation de la production du site.

Cependant, comme cela est explicité dans le mémoire en réponse à l'avis de la MRAe (p.7-8) : « les faibles tonnages produits sur la carrière de Darancel constatés entre 2016 et 2019 (365 000 t/an en moyenne) [...] résultent de l'interdiction depuis 2015 d'emprunter la RD n°106 vers l'Ouest suite à l'accident survenu sur le passage à niveau de Saint-Médard-sur-Ille en 2011.

Initialement, la zone de chalandise de la carrière de Darancel s'étendait jusqu'au Nord de la région rennaise, les camions empruntant la RD n°106 vers l'Ouest puis la RD n°82 vers le Sud au niveau du « Champ Fleury ». L'interdiction pour les camions d'emprunter la RD n°106 vers l'Ouest afin de prévenir le franchissement du passage à niveau de Saint-Médard-sur-Ille a donc « amputé » la zone de chalandise de la carrière, ce qui a entraîné une diminution de la production commercialisée du site.

Le tableau suivant synthétise les productions annuelles de la carrière de Darancel depuis 2011 et illustre la baisse de la production moyenne de la carrière de Darancel d'environ 35 % depuis 2015 :

Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tonnage annuel (t/an)	608 292	494 435	588 578	493 053	337 924	324 377	370 966	361 650	390 321	353 507
Moyenne (t/an)	546 090				356 458					

Le projet d'approfondissement ne correspond donc en aucun cas à une hausse de l'activité :

- d'une part puisque la production moyenne de la carrière de Darancel était encore récemment (il y a moins de 10 ans) supérieure à la nouvelle production moyenne sollicitée de 500 000 t/an,
- d'autre part puisque la dernière information du public lors de l'instruction ayant abouti à la prise de l'Arrêté Préfectoral du 18 mai 1999 concernait une production maximale de 650 000 t/an.

Dans la pratique, la mise en service du viaduc de Saint-Médard-sur-Ille permet de « restaurer » la zone de chalandise initiale de la carrière de Darancel dont la production peut à nouveau répondre aux besoins de l'agglomération rennaise, comme cela était le cas avant 2015.

A titre d'exemple, le tonnage commercialisé sur la carrière de Darancel pour l'exercice en cours (novembre 2020 à octobre 2021) atteint en milieu d'exercice environ 200 000 tonnes, sachant que les mois hivernaux correspondent à la période de « basse activité » des carrières. Par conséquent, la société PIGEON CARRIERES estime que production du site devrait atteindre de 450 000 à 500 000 t/an en fin d'exercice, ce qui correspond à la production sollicitée dans le cadre du présent projet. »

En conclusion, le calcul du trafic présenté dans l'étude d'impact apparaît cohérent. De même, les enjeux du projet d'approfondissement relatifs au trafic sont bel et bien faibles puisque le trafic futur sera équivalent au trafic qui était induit par l'exploitation de la carrière de Darancel jusqu'en 2015.

Concernant la prise en compte de l'impact cumulé avec l'extension de la carrière de Guipel, ce point particulier fait l'objet du chapitre II.6 dédié en réponse à une question du commissaire enquêteur.

➤ **SURVEILLANCE ET GESTION**

Des camions sont signalés non bâchés (M8, DC) et une demande de vérification du bâchage des camions en sortie de carrière est faite.

Des mesures complémentaires d'évitement et de réduction sont également demandées, citée la diminution des tonnages extraits moyen et maximal sollicités (M7).

■ **Bâchage des camions**

L'article 19.2 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrière précise que « les transports des matériaux de granulométrie inférieure ou égale à 5 mm sortant de l'installation sont assurés par bennes bâchées ou aspergées ou par tout autre dispositif équivalent. »

Dans la pratique, la société PIGEON CARRIERES impose le bâchage systématique des camions quittant la carrière de Darancel. Dans cette optique, un quai de bâchage est installé à la sortie du site et la consigne, clairement affichée à proximité du quai, est régulièrement rappelée aux chauffeurs.

Dans l'éventualité où des chauffeurs n'appliqueraient pas ces consignes, la société PIGEON CARRIERES les rappellerait à l'ordre. En cas de récidive, ils se verraient interdire l'accès au site, qu'il s'agisse de salariés du Groupe PIGEON ou de transporteurs affrétés par la carrière.

■ **Mesures complémentaires**

Considérant que la production future de la carrière sera similaire à ce qu'elle fut jusqu'en 2015, date à laquelle le franchissement par les camions du passage à niveau de Saint-Médard-sur-Ille a été interdit, il n'apparaît pas nécessaire de prévoir de prévoir des mesures complémentaires.

I.3- RISQUES POUR LA RESSOURCE EN EAU

Ces risques apparaissent pour certains comme une cause de rejet du projet, une préoccupation majeure ou un enjeu sous-estimé dans le dossier (M1, M5, M9, O15, O28, O34, O38, DC).

Les enjeux sont estimés forts pour la gestion des eaux acides résultant de l'activité de la carrière (M9), la protection de l'Ille pour lequel existent des enjeux d'amélioration de la qualité de l'eau (M10) et la préservation de la ressource en eau et la protection des cours d'eau en général (O11, O12, O26, DC).

Rappel est fait du classement par l'AE de la protection des eaux comme enjeu notable dans son avis.

Les effets du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont jugés insuffisamment documentés (O31) ou a contrario bien gérés par la carrière (O39).

Ces éléments généraux sur la prise en compte de la ressource en eau dans l'étude d'impact n'appellent pas de remarques ou observations particulières de la part de la société PIGEON CARRIERES.

➤ CONCERNANT LES MASSES D'EAUX SOUTERRAINES

- *un rappel est fait des observations de l'Ae (M7),*
- *une interrogation est formulée sur le lien entre le tarissement de puits et la carrière (O18),*
- *une demande est faite de « présenter une modélisation du cône de rabattement de la nappe induit par le pompage d'exhaure en situation future ». Il est également demandé à ce que figure sur la carte présentant le cône de rabattement les ouvrages d'utilisation de la nappe et les zones humides. Sur la base de cette carte, il est enfin demandé à ce que soit complétée l'analyse détaillée des impacts de l'exploitation (M7),*
- *une autre interrogation concerne la vulnérabilité de la nappe après l'arrêt de l'exploitation et les risques de dysfonctionnement induits des circuits d'eau (connexions avec la Vilaine et les nappes souterraines) (O31).*

■ Observations formulées par l'Autorité environnementale

Les observations formulées par la MRAe de Bretagne dans son avis du 1^{er} avril 2021 ont fait l'objet d'un mémoire en réponse détaillé de la société PIGEON CARRIERES en date de juin 2021.

L'observation O18 mentionne le tarissement d'un puits en période estivale mais sans préciser la position de l'ouvrage par rapport à la carrière (la signature de l'observation demeurant illisible). Ceci étant, comme rappelé dans le mémoire en réponse à la MRAe (p.26), « *les mesures piézométriques réalisées dans les puits proches en septembre 2018 (période de basses eaux) positionnent le toit de la nappe des altérites entre 2 et 7 m de profondeur. Cela démontre que malgré sa proximité (puits du Mont à 40 m à l'Ouest) et sa profondeur importante (6 fronts de 15 m), la carrière de Darancel n'impacte pas significativement la piézométrie locale.* »

■ Estimation de l'extension du cône de rabattement

Estimer précisément l'impact de l'approfondissement est difficile puisqu'en contexte de socle, les aquifères sont fortement hétérogènes. Le rabattement dépendra du degré de fracturation des cornéennes exploitées sur les 3 paliers supplémentaires et du caractère aquifère ou non de cette éventuelle fracturation. Il est cependant peu probable que les cornéennes soient recoupées par une fracturation aquifère en profondeur puisque les sondages de reconnaissance réalisés ont confirmé la continuité du gisement de cornéennes en profondeur (vitesse de foration constante en profondeur).

Néanmoins, l'extension du cône de rabattement qui sera induit par l'approfondissement des extractions de 3 paliers de 15 m peut être estimée par la formule empirique de Sichardt qui permet d'estimer le rayon du cône de rabattement induit par un pompage dans une nappe :

$$R = 3000 * H * \sqrt{K}$$

Avec

- R : le rayon du rabattement en mètres,
- H : la hauteur du rabattement, correspondant à la profondeur de la carrière (15 m),
- K : la perméabilité de la formation géologique en présence (cornéennes).

Dans un premier temps, la perméabilité des cornéennes exploitées peut être estimée à partir de la situation actuelle en considérant que l'excavation actuelle (6 * 15 m = 90 m) engendre un rabattement dont l'extension maximale est de l'ordre de 40 m en périphérie de la fosse puisque le niveau du puits situé au lieu-dit « Le Mont » à 40 m au Nord-Ouest n'est pas rabattu par la fosse :

$$K = (R / 3000 * H)^2 = (40 / 3000 * 90)^2 \approx 2.10^{-8} \text{ m/s}$$

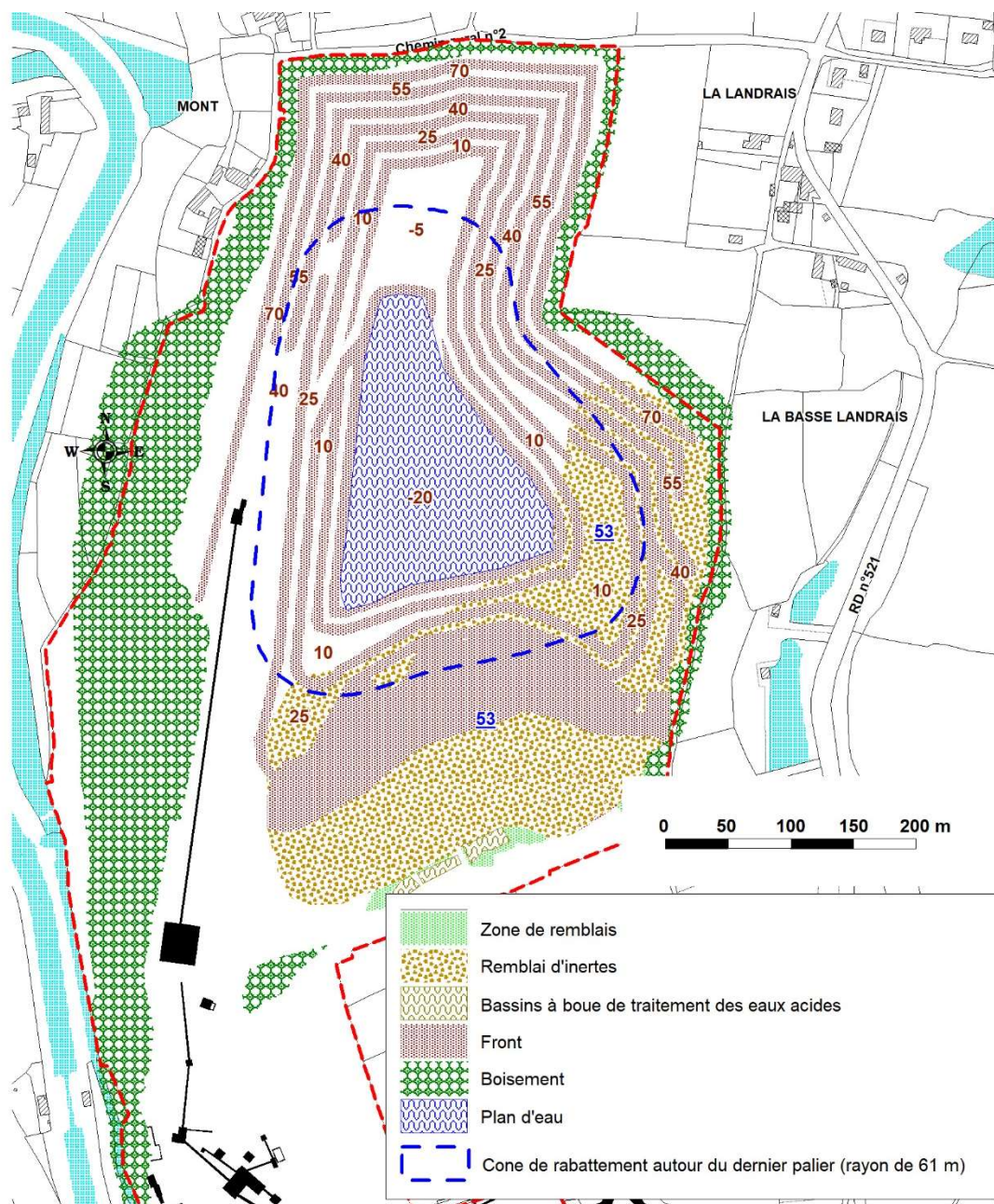
La valeur de perméabilité obtenue est cohérente et représentative d'une roche dure peu fracturée.

A partir de cette valeur, le rabattement induit par l'approfondissement de 45 m peut être estimé :

$$R = 3000 * H * \sqrt{K} = 3000 * 45 * \sqrt{2.10^{-8}} \approx 21 \text{ m}$$

Ainsi, le cône de rabattement présentera à terme une extension maximale de 40 + 21 = 61 m autour du dernier palier. Celui-ci sera par conséquent intégralement compris à l'intérieur du site :

Localisation du cône de rabattement induit par l'approfondissement



■ Impact sur la nappe en fin d'exploitation

Suite à l'arrêt du pompage d'exhaure en fin d'exploitation, la nappe reviendra progressivement à l'équilibre hydrodynamique et retrouvera à terme son niveau initial. Les écoulements souterrains ne seront plus drainés localement par la fosse et retrouveront leur direction initiale vers la vallée de l'Ille.

La présence du plan d'eau résiduel n'entraînera pas de vulnérabilité particulière de la nappe du fait de sa faible superficie (environ 10 ha) mais également de la faible perméabilité des cornéennes exploitées (de l'ordre de 10^{-8} m/s) qui limite (et limitera) les transferts d'eaux souterraines.

➤ REJETS DANS L'ILLE

- *L'explication est jugée insuffisante sur comment le drainage de la carrière approfondie (estimé augmenté) pourra être correctement décanté par un système de bassins ou plus généralement par des modalités inchangées (M9, M10, O6)*
- *Référence est faite au rejet accidentel d'eaux acides par la carrière en 2020 non mentionné dans le dossier (M9, M10, O12, O27, O32, O34, DC)*
- *Une observation signale l'existence potentielle d'une sortie d'eau directe dans l'Ille (photo et localisation fournies) (M9).*
- *Concernant les Matières en Suspension (MES) dans les eaux de rejet : constat est fait de l'absence de dispositif de vérification par automate (M9) alors que l'étude d'impact mentionne des dépassements (DC)*
- *PH des eaux de rejet et métaux (fer-aluminium) : indication est faite que l'étude d'impact mentionne des dépassements (DC)*
- *L'impact d'une potentielle augmentation de l'activité sur les rejets est estimé non documenté (DC).*

■ Décantation des matières en suspension

L'étude d'impact a permis d'estimer via l'utilisation de la formule de Schneebeli (p.64) que l'approfondissement des extractions sera susceptible d'entraîner une augmentation du débit de rejet horaire moyen de la carrière de Darancel d'environ 19 m³/h, pour un débit de rejet futur de 33 m³/h.

Néanmoins, comme cela est détaillé dans le mémoire en réponse à la MRAe (p.25-26), l'utilisation de la formule de Schneebeli conduit à surestimer fortement le débit d'exhaure futur qui restera vraisemblablement du même ordre de grandeur que le débit actuel (+0,6 m³/h).

Pour mémoire, l'utilisation du débit majoré de 33 m³/h pour estimer l'acceptabilité du milieu récepteur a conduit à réduire le seuil de rejet en MES à 30 mg/l (cf. p.65 à 70 de l'étude d'impact).

Dans un cas comme dans l'autre, le circuit des eaux actuel de la carrière est dimensionné pour traiter un débit horaire de 50 m³/h qui correspond au débit de la pompe employée en fond de fouille. Ce dispositif étant suffisamment dimensionné pour maintenir la fosse d'extraction à sec (capacité supérieure au débit d'exhaure futur), il sera conservé et le débit traité sera le même qu'actuellement.

L'approfondissement ne sera donc pas susceptible d'entraîner une augmentation des Matières En Suspension (MES) dans le rejet d'eaux traitées de la carrière de Darancel.

■ Amélioration du circuit des eaux du site

Suite au rejet accidentel d'eaux acides sur la carrière de Darancel en 2020, la société PIGEON CARRIERES a optimisé le circuit des eaux du site afin de prévenir une nouvelle défaillance du traitement des eaux, conformément à l'Arrêté Préfectoral complémentaire du 8 janvier 2021.

Cette optimisation se traduit (cf. pages 56-57 de l'étude d'impact) par la mise en place d'un protocole de suivi et de contrôle du circuit des eaux. Ce protocole prévoit notamment :

- une interruption automatique des pompes, tant en fond de carrière qu'au niveau des lagunes, dès lors que le pH mesuré en continu sort de l'intervalle définie par la société, soit entre 6 et 8,
- un contrôle systématique des pompes en cas de sortie de l'intervalle définie, afin de réaliser une coupure manuelle des pompes en cas de défaillance de l'automate de contrôle,
- un contrôle quotidien de la station de traitement et des dispositifs de pompage et de rejet.

➤ **SURVEILLANCE ET MESURES**

- les 2 piézomètres sont-ils suffisants ? (O31)
- les mesures de prévention sont insuffisantes (DC)
- des informations sont recherchées sur la mise en place des mesures demandées par la préfecture suite à la pollution par la carrière des eaux de l'Ille en 2020. (DC)
- gestion des risques de pollution des rejets par les hydrocarbures potentiellement présents sur la plateforme de stockage des matériaux (DC)

■ **Suffisance des piézomètres**

Les 2 piézomètres ont été installés sur la frange Ouest de la carrière en 2018 afin de :

- renseigner l'impact actuel de l'exploitation sur le niveau de la nappe libre,
- estimer les connexions hydrauliques entre la fosse d'extraction et la vallée de l'Ille,
- permettre un suivi de la nappe au cours de l'approfondissement.

Etant donné la présence de nombreux puits en périphérie de la carrière de Darancel et l'absence d'impact constaté de l'exploitation actuelle sur le niveau de la nappe, il n'apparaît pas nécessaire d'installer de nouveaux piézomètres. Cela n'a d'ailleurs pas été demandé par les services de l'Etat au cours de l'instruction du dossier d'approfondissement.

■ **Suffisance des mesures de prévention et de protection des eaux**

Comme détaillé ci-avant, la société PIGEON CARRIERES a optimisé le circuit des eaux du site suite au rejet accidentel d'eaux acides en 2020 afin de prévenir une nouvelle défaillance du traitement des eaux, conformément à l'Arrêté Préfectoral complémentaire du 8 janvier 2021.

Cette optimisation se traduit (cf. pages 56-57 de l'étude d'impact) par la mise en place d'un protocole de suivi et de contrôle du circuit des eaux. Ce protocole prévoit notamment :

- une interruption automatique des pompes, tant en fond de carrière qu'au niveau des lagunes, dès lors que le pH mesuré en continu sort de l'intervalle définie par la société, soit entre 6 et 8,
- un contrôle systématique des pompes en cas de sortie de l'intervalle définie, afin de réaliser une coupure manuelle des pompes en cas de défaillance de l'automate de contrôle,
- un contrôle quotidien de la station de traitement et des dispositifs de pompage et de rejet.

Ces mesures, conformes aux demandes des services de l'Etat, apparaissent suffisantes pour garantir la protection de la qualité des eaux de l'Ille.

■ **Gestion des risques de pollution aux hydrocarbures**

La société PIGEON CARRIERES met en œuvre sur la carrière de Darancel les mesures suivantes afin de limiter les risques de pollution par les hydrocarbures (cf. étude de dangers p.24-25 et 49) :

- les hydrocarbures (carburants et huiles) sont stockés dans des contenants adaptés (cuves) positionnés sur rétention suffisamment dimensionnée,
- le lavage des engins est réalisé sur une aire étanche attenante à l'atelier et reliée à un séparateur à hydrocarbures et à un débourbeur,
- le ravitaillement des engins est réalisé sur une rétention amovible (bac de rétention),
- des kits d'urgence (produits absorbants) sont présents en permanence sur le site et peuvent être utilisés par le personnel en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures.

En outre, le calcul d'acceptabilité réalisé en conditions majorantes sur la base d'un débit de rejet futur de 33 m³/h a conduit à réduire le seuil de rejet en hydrocarbures de 10 mg/l à 2,2 mg/l

➤ **AUTRES**

- Une observation signale le contexte de la station d'épuration de la commune qui serait obsolète (O5). Une autre interroge sur le bassin de rétention d'eau demandé par le SDIS ? (O34)

- *un risque de pollution des eaux de rejet par les hydrocarbures est évoqué (DC) ainsi que le fait que les réservoirs d'hydrocarbure de la carrière sont en bordure des zones du PPRI (O34) et que les eaux de ruissellement de la plateforme de stockage des matériaux arrivent directement en fin de circuit dans le plan d'eau situé à l'air libre.*
- *Les risques liés au changement climatique de montées rapides des eaux de l'Ille et d'augmentation des volumes à extraire de la carrière sont estimés non pris en compte (O34)*

■ **Bassin de rétention d'eau demandé par le SDIS**

L'avis émis par le SDIS d'Ille-et-Vilaine sur le projet d'approfondissement en date du 6 mars 2020 est défavorable « *puisque le projet ne prévoit pas de défense extérieure contre l'incendie* ».

Suite à cet avis, la société PIGEON CARRIERES s'est entretenue avec le SDIS afin de définir avec lui les moyens de défense extérieure contre l'incendie (DECI) à mettre en place sur le site.

Lors de cet échange, la société PIGEON CARRIERES a convenu avec le SDIS d'installer sur la plateforme des installations de traitement des matériaux, à proximité des stockages d'hydrocarbures, une citerne souple de 120 m³ qui permettra aux pompiers de disposer de suffisamment d'eau pour lutter contre un éventuel départ d'incendie sur la carrière de Darancel.

Pour cette raison, la version finale de l'étude de dangers du dossier d'approfondissement prévoit (p.52) que « *une citerne, d'une capacité de 120 m³ sera également positionnée sur demande du SDIS, et à proximité des installations.* »

I.4- POUSSIÈRES / QUALITÉ DE L'AIR

Si les dégagements de poussière par la carrière sont estimés supportables dans une observation (O24), la nuisance est déclarée avérée au niveau du Dialay par l'éclusière (M8). Cette nuisance est évoquée pour d'autres lieux (M3) y compris dans le bourg (O6, O7, O16) et également dans d'autres observations (M5, O34, O38). La qualité de l'air est d'une façon plus générale estimée dégradée par les poussières (O27, DC) et certains pensent que la poussière risque d'augmenter avec le projet (M12, O16, O17). Des dépôts de poussières sont constatés à St Médard (O16).

Les zones signalées comme impactées sont le Dialay, le hameau de la Belle Etoile, d'autres hameaux à proximité de la carrière, le quartier derrière la mairie et le lotissement des Poiriers (O32, DC).

Une évocation des améliorations faites par la carrière concernant les dégagements de poussières est cependant faite (O21) et des détails sont donnés (O39).

Comme détaillé dans l'étude d'impact (p.100 à 103), les contrôles des retombées de poussières réalisés trimestriellement selon la méthode normalisée des jauges de retombées entre juin 2018 et mars 2019 ont mis en évidence le respect du seuil réglementaire de 500 mg/m²/jour en moyenne annuelle glissante.

La comparaison entre les moyennes annuelles glissantes calculées pour les 5 stations réparties en périphérie de la carrière de Darancel (entre 76 et 193 mg/m²/jour) et celle calculée pour la station témoin non impactée par la carrière (114 mg/m²/jour) suggère que l'impact de la carrière est limité.

Pour information, ce seuil de 500 mg/m²/jour a été instauré par l'Arrêté Ministériel du 30 septembre 2016 entré en vigueur au 1^{er} janvier 2018. Auparavant, les contrôles étaient réalisés selon la méthode des plaquettes de dépôt et le seuil à respecter était alors de 1000 mg/m²/jour, soit le double du seuil actuel.

De même, les contrôles sont actuellement réalisés selon une fréquence trimestrielle (pouvant devenir semestrielle au bout de 8 contrôles corrects successifs) et intègrent une station témoin permettant une analyse critique des résultats. Auparavant, les contrôles étaient réalisés selon une fréquence généralement annuelle et sans station témoin permettant d'estimer l'impact réel d'une exploitation.

➤ DANGERS POUR LA SANTÉ DES POUSSIÈRES DE LA CARRIÈRE :

- *La poussière est indiquée présente jusqu'à l'école (O32, O36) et les cas des enfants asthmatiques qui la fréquentent sont évoqués (O38) car la poussière contient potentiellement de la silice et de l'alumine (M12)*
- *L'éclusière de Saint-Médard témoigne de l'importance au niveau du Dialay de la présence de silice dans les poussières (M8).*

Afin de démontrer l'absence d'impact sanitaire induit par les émissions de poussières de la carrière de Darancel suite à une demande de l'ARS, la société PIGEON CARRIERES a intégré dans le volet santé de l'étude d'impact (p.115 à 118) une analyse quantitative du risque sanitaire.

Pour ce faire, elle a réalisé en novembre 2020 une campagne de mesurage des retombées de poussières alvéolaires, c'est-à-dire des poussières suffisamment fines pour pénétrer les poumons des personnes qui les respirent. Les prélèvements ont été réalisés en périphérie du site par CIP10, sorte de « mini-aspirateurs » adaptés à ce type de prélèvement et qui sont généralement employés pour les contrôles de la qualité de l'air aux postes de travail (contrôles des fibres d'amiante en particulier).

Cette campagne de mesurage a permis de démontrer :

- d'une part que la teneur en silice des poussières alvéolaires prélevées est faible (< 1,5 %), ce qui tend à démontrer que ces poussières n'ont pas pour origine principale la carrière,
- et d'autre part que les teneurs en poussières siliceuses mesurées sont très inférieures aux seuils sanitaires en vigueur (teneur maximale mesurée de 0,48 µg/m³ pour un seuil de 3 µg/m³).

➤ **SURVEILLANCE ET GESTION**

- critique de la période (12 au 17 novembre 2020) choisie pour les mesures de concentration de poussière suite à la demande de l'ARS (période hivernale + confinement) (M7)
- critique sur les pannes du système d'arrosage destiné à réduire les poussières (M8)
- manque de transparence sur les conditions des relevés poussières et sur leur composition (O6)
- doutes sur l'indépendance des mesures faites sur des terrains appartenant à la carrière et résultats établis par une société non indépendante du carriériste (O16)
- demande de réalisation et d'analyse des mesures par un organisme indépendant et de communication des résultats au public (O16)
- demande d'installation par la carrière de capteurs homologués de qualité de l'air à Saint-Médard (O31)
- les normes existantes pour les poussières alvéolaires concernent les travailleurs du site et non la population (DC)
- demande de dialogue avec la carrière pour discuter de l'emplacement des points de mesures (O34)

■ **Représentativité des mesures par CIP10 de novembre 2020**

Les mesures de poussières alvéolaires par CIP10 ont été planifiées en novembre 2020 en période de fonctionnement « normal » de la carrière de Darancel pour répondre à une demande formulée par l'ARS au cours de l'instruction du dossier d'approfondissement. Leur réalisation en novembre 2020 n'a pas fait l'objet d'une remarque particulière de la part de l'ARS.

Dans l'éventualité où de nouvelles mesures seraient exigées, la société PIGEON CARRIERES se conformera à son nouvel Arrêté Préfectoral d'autorisation.

Concernant la norme prise en compte pour les poussières alvéolaires, l'observation DC a raison de souligner que ces normes s'appliquent pour les contrôles de l'exposition des travailleurs. Cependant, il n'existe pas actuellement de normes applicables à la population et c'est pourquoi il a été retenu de calculer à partir des Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP) en vigueur des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) pour les besoins du calcul (cf. étude d'impact p.115 à 118).

■ **Transparence et indépendance des contrôles des émissions de poussières**

L'article 19.7 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières précise que « *le suivi des retombées atmosphériques totales est assuré par jauges de retombées. Le respect de la norme NF X 43-014 (2017) dans la réalisation de ce suivi est réputé répondre aux exigences réglementaires.* »

La réglementation n'impose cependant pas que les contrôles soient effectués par un organisme agréé ou indépendant. Dans la pratique, certains exploitants réalisent par eux-mêmes les contrôles des poussières, dont les résultats sont valides dès lors qu'ils appliquent la norme imposée.

Dans le cas particulier de la carrière de Darancel, l'ensemble des contrôles environnementaux sont réalisés aux frais de la société PIGEON CARRIERES par le Laboratoire CBTP du Groupe PIGEON.

L'appartenance du Laboratoire CBTP au Groupe PIGEON ne saurait remettre en cause l'impartialité des mesures effectuées puisque la direction du Laboratoire CBTP a « *en raison de ses compétences techniques et professionnelles et des responsabilités attachées à sa fonction, toute liberté pour agir, en toute impartialité* » conformément à l'attestation d'impartialité établie le 27 octobre 2020 par M. Thierry PIGEON, responsable de la société PIGEON CARRIERES et du Laboratoire CBTP.

L'attestation d'impartialité établie par Thierry PIGEON est jointe ci-après.

En outre, il convient de rappeler que le préfet (et donc la DREAL) peut, indépendamment des contrôles réalisés par le Laboratoire CBTP pour la société PIGEON CARRIERES conformément à l'Arrêté Préfectoral du 18 mai 1999 modifié, imposer à l'exploitant de réaliser à ses frais des contrôles supplémentaires, planifiés ou inopinés, par des organismes désignés d'office.

Attestation d'impartialité du 27 octobre 2020

ATTESTATION D'IMPARTIALITÉ

Je soussigné, **Thierry PIGEON**,

Agissant en ma qualité de :

- ⇒ Président- Directeur Général de la Société PIGEON ENTREPRISES, Société anonyme à Conseil d'administration au capital de 7.871.200,00 euros, ayant son siège social à ARGENTRE DU PLESSIS (35370) au lieudit « La Guérinière », immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de RENNES et identifiée sous le numéro 775 589 963,
- ⇒ et de Gérant de la Société LABORATOIRE CARRIÈRES – BETON – TRAVAUX PUBLICS par abréviation LABORATOIRE C.B.T.P, Société à responsabilité limitée au capital de 373.800,00 euros, ayant son siège social à NOYAL-SUR-VILAINE (35530) au 3, rue Lépine – ZA La Richardière, immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de RENNES et identifiée sous le numéro 398 763 003,

Atteste que :

Monsieur Serge MAURIER a, en sa qualité de Directeur de la Société LABORATOIRE C.B.T.P. et en raison de ses compétences techniques et professionnelles et des responsabilités attachées à sa fonction, toute liberté pour agir, en toute impartialité, au nom de la Société que je représente sous réserve de respecter :

- ⇒ la délégation de pouvoirs qui lui a été consentie par la Gérance,
- ⇒ ainsi que son obligation de loyauté telle que posée par l'article L. 1222-1 du Code de travail.

Fait pour valoir ce que de droit

A Noyal-sur-Vilaine

Le 27 octobre 2020

Thierry PIGEON

S.A. PIGEON ENTREPRISES
capital de 7.871.200 €
La Guérinière - B.P. 37095
35370 ARGENTRE DU PLESSIS
Tél. 02 99 96 63 65
R.C. Rennes B 775 589 963
SIRET 775 589 963 00013 - APE 6420Z
N° TVA : FR 55 775 589 963



■ Localisation des contrôles et transmission des résultats

La localisation des contrôles des retombées de poussières et la transmission des résultats des contrôles sont encadrées par l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié relatif aux carrières :

- l'article 19.6 de l'Arrêté précise que le plan de surveillance des poussières d'une carrière comprend au moins une station témoin non impactée par l'exploitation, ou une plusieurs stations implantées à proximité des premières habitations situées sous les vents dominants et une ou plusieurs stations implantées en limite de site sous les vents dominants,
- l'article 19.9 de l'Arrêté stipule que l'exploitant doit établir chaque année un bilan annuel des mesures qui dont être transmis à la DREAL au plus tard le 31 mars de l'année suivante.

Néanmoins, la société PIGEON CARRIÈRES pourra positionner ponctuellement une jauge de retombées supplémentaires au niveau des habitations des riverains qui en feraient la demande.

De plus, dans l'éventualité où la Commission Locale de Concertation et de Suivi (CLCS) de la carrière de Darancel venait à se réunir de nouveau, les résultats des contrôles des retombées de poussières réalisés chaque année seraient communiqués aux participants.

I.5- BRUIT DE FOND (HORS TIRS DE MINES ET CIRCULATION)

Les bruits produits par l'activité de la carrière sont majoritairement perçus comme des nuisances impactantes et/ou sous-estimées dans le dossier (M3, M4, M7, M12, O11, O32, O34). Un impact potentiel sur les oiseaux est avancé (O32).

L'absence d'impacts négatifs est cependant notée par certains (O24, O39) ; il est souligné que le bruit est limité aux heures de travail de la carrière (O39).

Les bruits émis par les activités d'une carrière peuvent constituer une nuisance pour le voisinage. Pour cette raison, la réglementation relative aux carrières (Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié) impose, à l'instar de n'importe quelle Installation Classée, d'une part de respecter différents seuils exprimés en décibels (dB(A)) et d'autre part de contrôler régulièrement l'impact sonore des sites.

Dans le cas de la carrière de Darancel, il convient de souligner que l'Arrêté Préfectoral d'autorisation du 18 mai 1999 est plus restrictif que la réglementation générale puisque :

- l'émergence sonore, c'est-à-dire l'augmentation du bruit induite par les activités du site, ne doit pas dépasser 5 dB(A) la journée dès que les niveaux sonores sont supérieurs à 35 dB(A),
- alors que la réglementation générale (Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié) limite cette émergence à 6 dB(A) lorsque les niveaux sonores sont compris entre 35 et 45 dB(A).

➤ DEPASSEMENTS CONSTATÉS AU LIEU-DIT « LA BELLE ETOILE »

Des dépassements des niveaux sonores autorisés sont pointés dans les éléments figurant au dossier pour 2016, 2017, 2019 au niveau de la station 2 au lieu-dit « La Belle Etoile » (M7, O34, DC). Pour ce site, il est également noté l'existence d'un bruit continu provenant d'une pompe située en fond de carrière.

Il est constaté une absence de plan d'actions suite à ces dépassements (M7). L'étude d'impact mentionne bien des mesures futures (nouveau bardage au niveau des installations fixes et plus particulièrement au niveau de la zone de broyage, et de la descente du groupe mobile au sein de l'excavation). Celles-ci ne sont pas reprises dans les synthèses (M7). L'efficacité de ces mesures n'est pas évaluée et aucune modélisation acoustique n'est présentée (M7).

Les points de surveillance sont jugés non pertinents par certains.

Les émergences sonores mesurées par le Laboratoire CBTP en 2016, 2017 et 2019 au lieu-dit « Le Belle Etoile » situé à l'Ouest de installations de la carrière, en rive droite (rive Ouest) de l'Ille, étaient respectivement de 5,5, 7,0 et 8,0 dB(A) pour un seuil admissible de 5,0 dB(A).

Le Laboratoire CBTP qui réalise les contrôles des émissions sonores attribue ces dépassements :

- à la proximité des installations (180 m) qui se trouvent au même niveau que l'habitation,
- au fonctionnement du groupe mobile qui était à l'arrêt en 2018 lors de la mesure conforme.

Sur ces constats, la société PIGEON CARRIERES s'est engagée (cf. étude d'impact p.86) à mettre en œuvre les mesures suivantes afin de réduire l'impact sonore de la carrière au lieu-dit « Belle Etoile » :

- mise en place d'un nouveau bardage partiel des installations fixes (zone de broyage),
- positionnement systématique du groupe mobile dans l'excavation.

❖ Remarque :

Le constat par le Laboratoire CBTP de plusieurs dépassements du seuil fixé par l'Arrêté Préfectoral du 18 mai 1999 confirme l'indépendance du Laboratoire CBTP vis-à-vis de la société PIGEON CARRIERES.

A l'instar des contrôles de poussières, les mesures des émissions sonores peuvent/doivent respecter une norme, à savoir la norme NF S 31-010 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. »

➤ **PROPOSITIONS**

- *Dans le contexte des dépassements enregistrés à la Belle Etoile, implanter un point de mesures en limite de site au sud de celui-ci (M7)*
- *mettre en place les mesures adéquates pour limiter le bruit à La Belle Etoile (O34)*
- *formuler des engagements pour réduire les nuisances sonores (M3)*
- *adapter les points de contrôles aux plaintes (DC)*

■ **Ajout d'un point de mesure en limite Sud du site**

Les dépassements constatés au lieu-dit « La Belle Etoile » concernent l'émergence sonore qui est calculé en soustrayant au bruit ambiant mesuré (site en activité) le bruit résiduel mesuré (site à l'arrêt). Les émergences constatées de 5,5, 7,0 et 8,0 dB(A) ont ainsi été calculées pour des niveaux sonores ambiants respectifs (cf. étude d'impact p.86) de 46,0, 49,5 et 50,0 dB(A).

Or l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières limite les niveaux sonores ambiants en limite d'établissement à 70 dB(A) pendant la journée. De fait, la mise en place d'une nouvelle station en limite de site au Sud de la carrière n'apparaît pas pertinente :

- d'une part puisque la conformité du niveau sonore ambiant en limite de site n'induirait pas nécessairement une émergence sonore au niveau du lieu-dit conforme au seuil admissible,
- d'autre part car cette station serait nécessairement fortement marquée par le bruit induit par le trafic sur la RD n°106 qui masquerait l'impact sonore de la carrière.

■ **Mise en œuvre des mesures de réduction des nuisances sonores**

La société PIGEON CARRIERES s'engage à mettre en œuvre dans un délai de 1 an (soit en 2022) les mesures prévues dans l'étude d'impact pour limiter l'impact sonore de son activité sur le lieu-dit « La Belle Etoile ». Les prochaines campagnes annuelles de contrôle des émissions sonores permettront de confirmer l'efficacité des mesures prévues.

L'insonorisation de l'installation sera réalisée en lien avec une entreprise spécialisée qui réalisera au préalable des mesures de bruit sur les installations pour identifier les équipements les plus bruyants et proposer les mesures les mieux adaptées pour réduire l'impact sonore de leur fonctionnement.

■ **Adaptation des points de contrôle aux plaintes**

La société PIGEON CARRIERES pourra réaliser ponctuellement un contrôle des émergences sonores au niveau des habitations des riverains qui en feraient la demande.

I.6- GESTION DES DECHETS

Les points évoqués sont la production de boues acides (M7, DC) et l'accueil de déchets inertes : (M7, O31, DC)

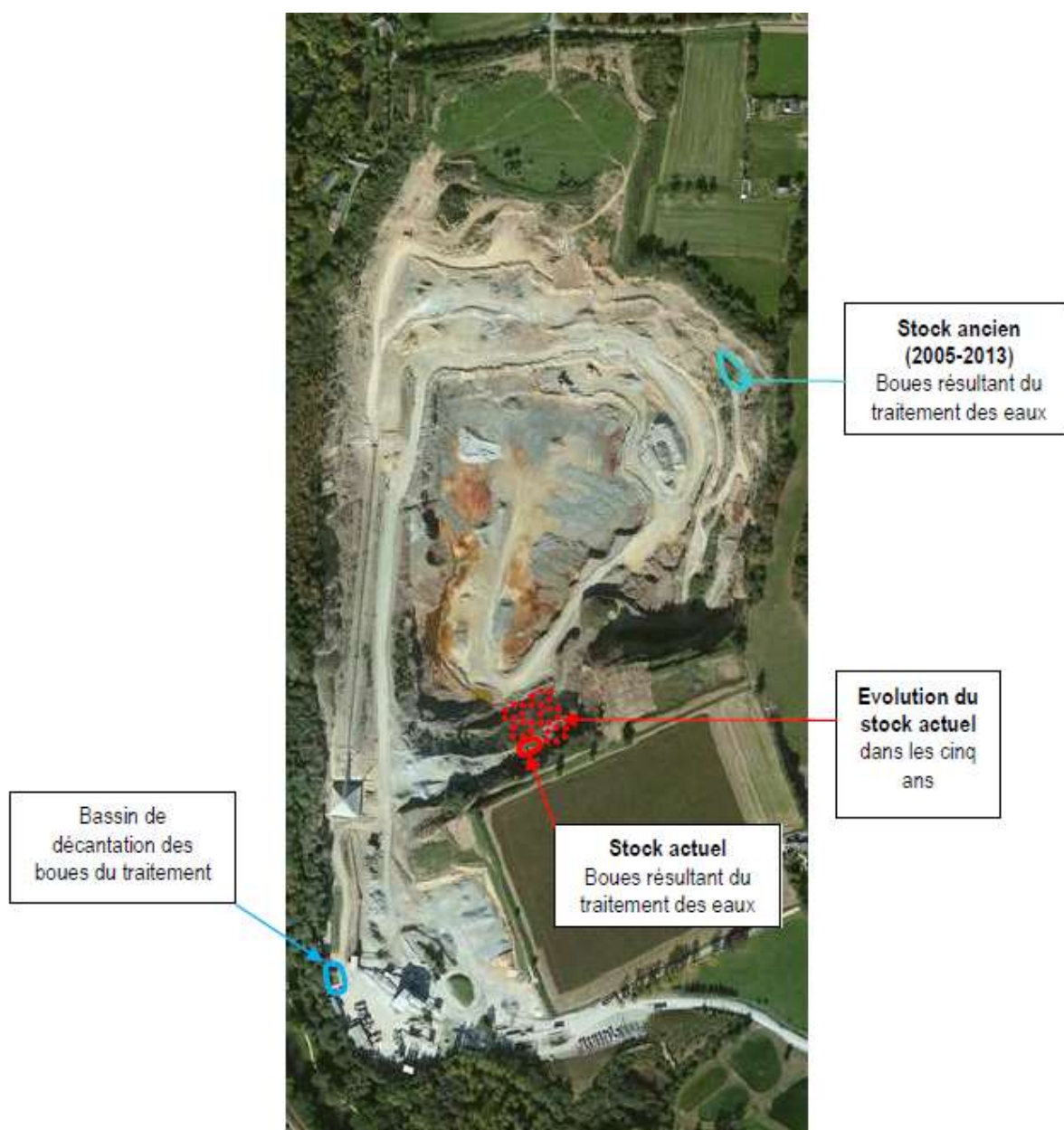
➤ BOUES ACIDES

Des précisions sont demandées sur la gestion des boues résiduelles et en particulier sur leur mode de stockage. Indication est faite que l'étude demandée sur le sujet dans l'arrêté préfectoral complémentaire du 8 juin 2005 ne figure pas au dossier (M7, DC), que le risque de lixiviation de métaux n'est pas écarté (M7) et que les modalités de stockage sont peu transparentes (DC).

Le Laboratoire CBTP a réalisé pour le compte de la société PIGEON CARRIERES le Plan de Gestion des Déchets Non Inertes (PGDNI) produits sur la carrière de Darancel en septembre 2014.

Le PGDNI est joint en **annexe 2** du présent mémoire en réponse. Etabli conformément à la réglementation en vigueur (Arrêté Ministériel du 19 avril 2010), ce document localise les différents stockages de boues non inertes produites par le traitement des eaux acides :

Localisation des stockages de boues non inertes (source : PGDNI de 2014)



Le PGDNI justifie que les mesures en place sur la carrière de Darancel permettent de garantir l'absence d'impact des différents stockages de boues non inertes sur la qualité des sols, de l'air et de l'eau.

Les analyses des risques jointes en annexes 4 à 9 du PGDNI permettent d'estimer que les différents stockages de boues non inertes de la carrière de Darancel (ancien stock Est + stock Sud actuel + stock Sud futur) présentent « un risque faible » pour l'environnement.

En particulier, l'impact du « stock Sud futur » (qui constitue le stock actuel) est jugé faible car :

- les boues produites par le traitement (chaux + floculant) sont pelletables une fois stockées,
- les boues sont stockées dans un bassin creusé en haut de carrière dans des remblais,
- les petits merlons de 0,5 m constitués autour du bassin préviennent la mise en contact des boues avec les eaux pluviales reçues sur d'autres parties de la carrière de Darancel,
- les boues stockées présentent une faible perméabilité ($7,5 \cdot 10^{-8}$ m/s) qui limite l'infiltration,
- le stockage en haut de carrière prévient la remobilisation des boues par les eaux d'exhaure acides collectées en fond de fouille,
- le bassin de fond de fouille est situé en contrebas du stockage des boues, ce qui permet de collecter les éventuelles eaux pluviales infiltrées sur les boues stockées.

➤ **DECHETS INERTES :**

Le recyclage et la valorisation ne sont pas envisagés (M7). L'observation indique que le stockage de déchets inertes sur la carrière relève de la rubrique ICPE 2760 (stockage et non valorisation). Demande est faite pour que cette rubrique « soit ajoutée à l'arrêté préfectoral et à ce que soit étudiée la conformité du site vis-à-vis de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux prescriptions générales applicables » (M7)

Un doute apparaît sur l'équilibre entre le volume de déchets inertes accueillis et les besoins de remise en état de la carrière (O31)

■ **Valorisation des déchets inertes**

Comme détaillé dans le mémoire en réponse à la MRAe (p.21-22), le scénario d'évolution défini par le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets de Bretagne (PRPGD) approuvé en mars 2020 favorise la réutilisation des déchets inertes directement sur les chantiers autant que faire se peut, ainsi que le recyclage en granulats de tous les matériaux pouvant l'être (déchets et excédents de béton, fraisats d'enrobés, stériles de production de roches ornementales...).

Pour les déchets ne pouvant l'être, le PRPGD privilégie qu'ils soient « *valorisés en réaménagement de carrières, dans le cadre de leur arrêté d'autorisation d'exploiter* » tandis que les déchets excédentaires sont « *enfouis en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI)* ».

Sur ce constat, le PRPGD fixe dans son objectif N le respect de l'objectif national fixé par la Loi de Transition Ecologique pour la Croissance Verte (LTECV) du 18 août 2015, à savoir « *la valorisation matière d'au moins 70 % des DND de construction et de démolition d'ici 2020* » :

Le projet d'approfondissement de la carrière de Darancel s'inscrit dans cet objectif de valorisation matière des déchets inertes du BTP fixé par le PRPGD de Bretagne puisque la poursuite de l'accueil de déchets inertes rentrera dans le cadre du réaménagement du site.

■ **Recyclage des déchets inertes**

Il n'est pas prévu de développer une activité de recyclage sur la carrière de Darancel puisque la société PIGEON CARRIERES réalise cette activité sur plusieurs de ses sites d'Ille-et-Vilaine.

Seuls des déchets inertes ultimes préalablement triés et ne pouvant être recyclés en granulats seront accueillis à Saint-Médard-sur-Ille pour le remblaiement coordonné de l'excavation.

Si néanmoins des éléments recyclables (blocs bétons, tuiles et briques, croute d'enrobés...) étaient présents en petites quantités dans les déchets inertes admis, ceux-ci seraient triés puis recyclés.

■ Prise en compte de la rubrique 2760-3

La réglementation relative aux carrières (article 12.3 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié) autorise l'accueil de déchets inertes extérieurs, mêlés aux stériles d'exploitation internes, pour le remblaiement des excavations dans le cadre de la mise en état des sites.

Par conséquent, le remblaiement des carrières ne constitue pas une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) et le projet ne relève pas de la rubrique 2760-3 de la nomenclature des ICPE.

La note interprétative de la rubrique 2760-3 produite par le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES) du 25 avril 2017 confirme que « *les opérations de valorisation des déchets inertes utilisés pour le remblayage des carrières relevant de la rubrique 2510 [...] n'entrent pas dans le champ de cette rubrique.* »

I.7- REMISE EN ETAT

➤ ORIENTATION DE LA REMISE EN ETAT

Le projet de remise en état est estimé insuffisant (M9, M10, O31, DC), à faible coût (O31), via des méthodes passives (DC).

Le plan d'eau ne pourra pas accueillir de faune et flore diversifiées sans profilage des berges (M9). Une interrogation est formulée sur la plus-value pour l'environnement du plan d'eau tel que conçu (O31). Il est demandé une renaturation du site (M9) : création de mares, zones humides plus importantes, maintien des fronts de taille pour les oiseaux de falaises (M9).

Le suivi de la remise en état par un écologue pendant 3 ans apparaît insuffisant (M9, DC). Suggestion est faite d'un partenariat avec une association naturaliste agréée pour la protection de l'environnement pour un suivi sur au moins sur 10 ans (M9, M10). Il est considéré que la remontée du plan d'eau jusqu'à la cote de stabilisation à -53 NGF demandera une quarantaine d'années (DC). Il est demandé d'approfondir la proposition de remise en état (DC).

La remise en état est estimée par d'autres potentiellement bénéfique avec création de nouveaux espaces naturels privilégiés (O12).

■ Justification du choix de remise en état

La société PIGEON CARRIERES a retenu de privilégier une remise en état écologique de la carrière de Darancel pour plusieurs raisons :

- il s'agit du souhait des différents propriétaires des terrains (qui ont émis un avis favorable sur le projet de remise en état au même titre que M. le Maire de Saint-Médard-sur-Ille),
- ce choix permettra de préserver et diversifier les milieux naturels présents sur le site,
- la carrière s'inscrit à proximité d'un corridor écologique important constitué par la vallée de l'Ille.

Il convient de rappeler que la remise en état d'une carrière de roches massives se heurte à des contraintes techniques inhérentes à ce type d'exploitation. De fait, si le reprofilage des berges est aisément réalisable sur les carrières de sables, ce n'est pas le cas des carrières de roches massives où la reprise des fronts nécessiterait la réalisation de multiples tirs de mines.

De plus, ce reprofilage n'est pas souhaitable d'un point de vue écologique puisque les fronts rocheux des carrières peuvent accueillir des espèces patrimoniales telles que le faucon pèlerin ou le grand corbeau. Pour cette raison, seuls les fronts des remblais inertes présents sur la partie Sud-Est de la fosse feront l'objet d'un talutage adapté afin d'y permettre le développement d'une zone humide.

Le choix d'une recolonisation naturelle « passive » a également été privilégié pour permettre le développement d'espèces floristiques pionnières caractéristiques des milieux rocheux. La société PIGEON CARRIERES aurait pu privilégier la réalisation d'un encensement mais cela se serait opposé au développement d'espèces floristiques spécifiques à ce type de milieux.

La société PIGEON CARRIERES souligne que ce choix de remise en état écologique n'a pas fait l'objet d'observations particulières de la part de la MRAe. A contrario, ce choix permettra également de conserver les milieux favorables aux espèces patrimoniales recensées (reptiles, amphibiens...).

■ Suivi écologique de la remise en état

La réalisation d'un suivi écologique 3 ans après la remise en état est adapté pour renseigner l'efficacité des mesures biologiques prévues (conservation des milieux, formation d'une zone humide...). Il n'est pas nécessaire à ce stade de prévoir un suivi à plus long terme puisqu'au-delà, l'objectif de la remise en état est de permettre le développement de milieux naturels autonomes.

Néanmoins, dans l'éventualité où le suivi écologique à 3 ans venait à mettre en évidence que les mesures prévues n'ont pas permis d'obtenir les résultats escomptés, de nouvelles mesures biologiques seraient alors définies et un nouveau suivi écologique serait alors planifié.

A moyen et long terme, un conventionnement avec une association naturaliste pourra être envisagé selon le souhait des différents propriétaires des terrains.

➤ ABSENCE DE RETOUR A L'USAGE AGRICOLE INITIAL

Constat est fait qu'il ne s'agit pas d'une remise à l'état initial du site (O31) et donc qu'il n'y aura pas de retour à un usage agricole.

Le retour à la vocation agricole des terrains nécessiterait de remblayer intégralement (ou quasi-intégralement) la fosse d'extraction et s'opposerait à une remise en état écologique du site.

De plus, comme cela est discuté dans l'étude d'impact (p.151), le remblaiement total de la fosse d'extraction nécessiterait d'accueillir des volumes très importants de matériaux inertes (7 300 000 m³), ce qui n'apparaît pas réalisable à court terme sans entraîner une circulation très importante de camions.

La société PIGEON CARRIERES tient à rappeler que le choix d'approfondir la carrière de Darancel de 3 paliers supplémentaires de 15 m permet de poursuivre les activités d'extraction durant 10 années supplémentaires (+2 années pour la remise en état) sans entraîner aucune diminution de surface agricole.

I.8- POLLUTION LUMINEUSE

Sont évoqués :

- des impacts de l'éclairage nocturne sur les colonies de chauves-souris dans le contexte de l'extension récente de la zone NATURA 2000 (M10), maintenant située à 2,5 km de la carrière (DC) ; colonie de petits rhinolophe chassant préférentiellement dans les boisements humides le long de l'Ille (DC)*
- l'observation M10 indique : « les riverains du bourg, du lotissement des Poiriers, et les automobilistes empruntant le viaduc sont considérablement dérangés par les projecteurs dont la puissance n'est ni maîtrisée en intensité, ni en plages horaires. L'absence d'un système de gestion différenciée de l'éclairage rend la carrière actuelle particulièrement impactante sur la biodiversité, mais aussi sur la santé humaine et la sécurité routière. Le renouvellement et l'approfondissement de la carrière renforcent le problème. »*
- impact de l'exploitation de nuit le soir sur la sécurité des automobilistes sur la route le long de la carrière (O6)*

Des mesures de réduction des nuisances sont demandées.

➤ IMPACT DU PROJET D'APPROFONDISSEMENT

Contrairement à ce qui est avancé dans l'observation M10, le projet d'approfondissement de la carrière de Darancel n'entraînera aucun renforcement des émissions lumineuses du site car :

- les sources lumineuses seront les mêmes qu'actuellement (engins et installations),
- la plage horaire des activités du site ne sera pas modifiée (de 7h30 à 17h30).

Ainsi, aucun impact supplémentaire sur les chiroptères n'est attendu, d'autant plus que le projet prévoit :

- de conserver la frange arborée présente à l'Ouest du site, entre la carrière et la vallée de l'Ille,
- de positionner systématiquement le groupe mobile de concassage-criblage en fond de fouille.

Les données de calendrier solaire montrent que le soleil se couche à Rennes avant 17h30 uniquement entre la mi-novembre et la mi-janvier. Les dispositifs d'éclairage de la carrière sont donc utilisés essentiellement sur cette période hivernale pendant laquelle l'activité des chiroptères est réduite.

Le rapprochement du site Natura 2000 constitue une évolution réglementaire de la protection du patrimoine naturel mais qui, dans la réalité, ne s'accompagne pas d'un rapprochement des espèces qui fréquentent d'ores et déjà le secteur malgré la présence de la carrière de Darancel. En effet, les inventaires naturalistes réalisés par CERESA et AXE-SOCOTEC en 2014 et 2018 ont mis en évidence :

- la fréquentation des abords du site par 5 espèces de chauves-souris dont le petit rhinolophe,
- la présence d'un gîte à pipistrelle et petit rhinolophe au lieu-dit « Le Mont » à Ouest du site.

En outre, les émissions lumineuses de la carrière de Darancel ne sont pas perceptibles depuis le site Natura 2000 « Etangs du Canal d'Ille-et-Rance » situé au plus près à environ 2,5 km au Nord de la carrière de Darancel du fait de la distance. Cela est d'autant plus vrai que le centre-bourg de Montreuil-sur-Ille, source lumineuse importante, est localisé entre la carrière de Darancel et le site Natura 2000.

➤ **PRISE EN COMPTE DU VIADUC DE LA RD N°106**

L'utilisation des éclairages sur la carrière de Darancel est une obligation réglementaire nécessaire afin d'assurer la protection des salariés en période de faible luminosité. Les dispositifs d'éclairage :

- sont équipés, au niveau de l'entrée du site notamment, de programmeurs afin de ne pas générer de gêne lumineuse en période nocturne,
- leur fonctionnement est programmé selon la présence sur site des personnels afin d'assurer des conditions de sécurité normales mais également de dissuader les intrusions le week-end

Ceci-étant, et bien que l'aménagement du viaduc sur la RD n°106 ne relève pas d'un choix de la société PIGEON CARRIERES, cette dernière va mettre en œuvre les mesures suivantes afin de limiter l'impact de ses dispositifs d'éclairage sur les usagers de la RD n°106 et du viaduc :

- les horaires de programmation vont être modifiés afin d'ajuster au mieux les heures d'éclairage en réduisant leur durée de fonctionnement de 30 min le matin et 1 h le soir,
- les éclairages de la station-service seront équipés d'un détecteur afin de fonctionner uniquement en présence du personnel de la société ou en cas de risque de vol après intrusion.

De plus, les dispositifs d'éclairage de la carrière seront de moins en moins perceptibles par les utilisateurs de la RD n°106 au fur et à mesure de la progression de la végétalisation du nouveau merlon Sud qui a été aménagé le long de la RD n°106 lors de la création du viaduc.

I.9- RISQUES DE POLLUTION PAR LES HYDROCARBURES

Des doutes sont exprimés sur l'absence d'hydrocarbures dans les rejets d'eau dans le milieu naturel : mousse blanche observée à la surface de l'Ille (été 2021) (M1)

Des remarques sont faites sur les rubriques ICPE concernées figurant au dossier (O34) :

- pour les rubriques 1435-2 et 4734-2c, la carrière est indiquée potentiellement soumise à déclaration avec contrôle et non à déclaration simple comme cela figure dans le dossier (O34)
- une évocation est faite ensuite des obligations de mise en conformité au 1/1/2020 aux nouvelles dispositions résultant de l'arrêté du 15/04/2010 (O34)

Une demande est faite pour une vigilance accrue sur les risques de pollution par les hydrocarbures en raison de la proximité de l'Ille et de la zone du PPRI (O34)

➤ **ORIGINE DE LA MOUSSE BLANCHE CONSTATEE A LA SURFACE DE L'ILLE**

Les pollutions par les hydrocarbures se présentent sous la forme caractéristique de taches irisées flottant à la surface de l'eau, et non pas d'une mousse blanche. De plus, les contrôles effectués démontrent l'absence quasi-systématique de traces d'hydrocarbures dans le rejet d'exhaure du site.

Concernant l'origine de cette mousse blanche, le site internet de l'Organisme de Bassins Versants des rivières Rouge, Petite Nation et Saumon (OBV RPNS - www.rpns.ca) précise que « *il est assez fréquent d'observer la formation de mousse flottant à la surface d'une rivière ou d'un lac. La plupart du temps, il s'agit d'un phénomène naturel sans danger, et non d'un signe de pollution.* »

Ce sont les matières organiques comme les plantes aquatiques, les feuilles mortes et les algues, en décomposition, qui en sont responsables. En effet, lorsque les bactéries décomposent ces matières, les lipides (gras) remontent à la surface en raison de leur densité plus faible que l'eau et de leur caractère hydrophobe (que l'eau ne mouille pas). Ces substances engendrent une réduction de la tension à la surface de l'eau, aussi appelé effet surfactant. En présence de vent et/ou de vagues, l'air se mélange à l'eau dont la tension de surface est réduite, et une mousse épaisse se forme. »

➤ **RUBRIQUES ICPE CONCERNEES**

■ **Activités soumises à déclaration contrôlée**

Les rubriques 1435-2 et 4734-2c de la nomenclature des Installations Classées relèvent effectivement du régime de la Déclaration Contrôlée (DC). Les installations relevant de ce régime doivent faire l'objet tous les 5 ans d'un contrôle de leur conformité par un organisme indépendant et agréé conformément à la réglementation en vigueur (article L512-11 du Code de l'Environnement).

Cependant, ce n'est pas le cas lorsque ces installations soumise à déclaration sont situées au sein d'une installation soumise à autorisation (telle qu'une carrière) sur laquelle les contrôles de la conformité sous réalisés par l'Inspection de l'Environnement (DREAL, DDPP...).

■ **Mise en conformité avec l'Arrêté Ministériel du 15 avril 2010**

Sur la forme, l'article 2.2.11 relatif aux rétentions cité dans l'observation O34 est extrait de l'Arrêté Ministériel du 15 avril 2010 relatif aux stations-services relevant du régime de l'enregistrement. Cet Arrêté ne s'applique pas à la station-service de la carrière de Darancel qui relève du régime de la déclaration et qui est encadrée par un autre Arrêté Ministériel du 15 avril 2010.

Sur le fond, les rétentions des cuves de stockage de liquide inflammable (huiles et carburants) de la carrière de Darancel sont d'ores et déjà conformes aux prescriptions fixées par l'article 13 de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation du 18 mai 1999, c'est-à-dire que leur volume est au moins égal :

- soit à 100 % de la capacité du plus grand réservoir,
- soit à 50 % de la capacité cumulée des réservoirs associés.

➤ **VIGILANCE ACCRUE SUR LE RISQUE DE POLLUTION PAR LES HYDROCARBURES**

Il n'est pas nécessaire de prévoir un suivi accentué des risques de pollution par les hydrocarbures car :

- les contrôles effectués démontrent l'absence quasi-systématique de traces d'hydrocarbures dans le rejet d'exhaure du site,
- les stockages d'huiles et carburants sont positionnés sur des rétentions suffisamment dimensionnées, conformément à la réglementation en vigueur.

I.10- RELATIONS AVEC LA CARRIERE

➤ **COMITE DE SUIVI**

- *mention est faite de son existence passée et des interrogations sont formulées sur sa disparition (ou mise en sommeil), date citée 2015 (M3, O11, O12)*
- *L'association CHLOROPHYLLE indique en avoir fait partie (DC).*
- *raison évoquée pour son arrêt : refus de la municipalité des projets d'extension de la société (O12)*

L'observation O39 développe également les actions de l'association ADEM qui a œuvré à partir de sa création en 1983 à dialoguer avec la carrière et à faire mettre en place de mesures de réduction des nuisances. Les améliorations obtenues sont détaillées dans l'observation.

La société PIGEON CARRIERES est favorable à la reprise de la Commission Locale de Concertation et de Suivi (CLCS) de la carrière de Darancel. La CLCS, qui pourra se réunir annuellement sur demande de ses membres, sera l'occasion pour la société PIGEON CARRIERES de présenter :

- le bilan annuel des activités (production de granulats, remblaiement de déchets inertes...),
- les résultats du suivi environnemental (eaux, bruits, poussières, vibrations...),
- les améliorations envisagées pour réduire les émissions du site,
- les grands chantiers en projet (investissements, modifications des conditions d'exploiter...).

La société PIGEON CARRIERES tient cependant à souligner que l'interruption de la CLCS de la carrière de Darancel en 2015 ne saurait lui être attribuée. La CLCS ne pourra être maintenue que si elle aboutit à un dialogue constructif avec l'ensemble des parties prenantes (riverains, associations, collectivités).

➤ **CRITIQUES FORMULEES**

Plusieurs observations font état de défiance vis-à-vis de la communication faite par la carrière (O4). Le comité de suivi a été supprimé en 2015 (O12). Des engagements ne sont pas tenus (M3, O11, O12, O20, O31, DC) en particulier ceux pris de diminuer la production à Darancel dans le contexte de l'extension de la carrière de Guipel. La transparence n'est pas au rendez-vous. Les résultats des surveillances ne sont pas rendus public (O17) ; ceux choisis pour figurer dans le dossier sont mal documentés (O6). Les incidents comme la pollution de l'Ille de juillet 2020 ne font pas l'objet d'informations (O13, O34). La carrière n'a communiqué sur son projet et sur l'enquête à venir que via une présentation en conseil municipal jugée comme ayant fait l'objet de peu de publicité (O12). Certaines informations fournies à cette occasion sont estimées biaisées ou incomplètes, voire condescendantes (O12, O34, DC).

Une crainte existe qu'à la présente demande d'autorisation succède à l'échelle des 10 prochaines années une nouvelle demande portant cette fois sur l'extension géographique de la carrière (O12, DC).

■ **Communication avec les tiers**

Comme détaillé au chapitre I.1 du présent mémoire, la société PIGEON CARRIERES communique annuellement à la DREAL les résultats de l'ensemble du suivi environnemental de la carrière de Darancel (eaux, bruits, poussières, vibrations) conformément à la réglementation en vigueur.

La réglementation n'impose pas de communiquer les résultats aux tiers. Par conséquent, la société PIGEON CARRIERES ne communique plus les résultats des contrôles depuis la suspension de la Commission Locale de Concertation et de Suivi (CLCS) de la carrière de Darancel en 2015.

Dans l'éventualité où la CLCS de la carrière de Darancel venait à se réunir de nouveau, les résultats de l'ensemble des contrôles réalisés chaque année seraient communiqués aux participants. De même, la société PIGEON CARRIERES communiquerait sur les éventuels incidents rencontrés ainsi que sur ses projets à venir, tels que le projet d'approfondissement objet de la présente enquête publique.

■ **Engagement à réduire la production du site suite à l'extension de la carrière de Guipel**

L'autorisation d'étendre la carrière du Tertre Gautier à Guipel a été obtenue le 3 août 2018 soit il y a environ 3 ans. Depuis l'obtention de cette autorisation, la société PIGEON CARRIERES a, conformément à son Arrêté Préfectoral d'autorisation, aménagé la nouvelle voie de contournement de la carrière qui relie la RD n°106 au lieu-dit « Les Landelles » puis supprimé l'ancienne route.

A ce jour, les extractions sur la zone d'extension ont à peine débuté, le décapage des stériles de découverte et l'aménagement des merlons paysagers n'étant pas encore finalisé. De même, la nouvelle installation fixe de traitement des matériaux de la carrière n'est pas encore en service.

Pour cette raison, les matériaux extraits sur la carrière du Tertre Gautier proviennent de paliers peu profonds et sont destinés essentiellement aux chantiers de viabilisation (matériaux de qualité primaire ou secondaire). Ils ne sont pas adaptés à la production de granulats pour béton (qualité tertiaire) contrairement aux 3 paliers supplémentaires qui seront exploités à Saint-Médard-sur-Ille.

Ainsi, la société PIGEON CARRIERES estime que plusieurs années seront encore nécessaires avant que la production de la carrière de Guipel ne puisse se substituer à celle de Saint-Médard-sur-Ille.

■ **Extension géographique de la carrière dans les 10 prochaines années**

Comme détaillé au point précédent, la production de la carrière de Guipel pourra se substituer d'ici quelques années à celle de la carrière de Saint-Médard-sur-Ille. Sur cette dernière, le gisement disponible à l'extraction sera épuisé une fois que les 3 paliers supplémentaires auront été exploités.

De plus, les documents d'urbanisme approuvés par les collectivités (PLU, PLUi...) ne permettent pas d'envisager une extension géographique de la carrière de Darancel.

➤ **DEMANDES FORMULEES**

- *pour que le comité de suivi soit rapidement remis en place (O12, DC)*
- *pour qu'une rencontre annuelle entre les élus et la carrière soit organisée (O34)*

Comme détaillé précédemment, la société PIGEON CARRIERES est favorable à la reprise de la Commission Locale de Concertation et de Suivi (CLCS) de la carrière de Darancel qui pourra se réunir annuellement sur demande de ses membres (riverains, associations, collectivités).

II- QUESTIONS DU COMMISSAIRE ENQUETEUR

II.1- CALENDRIER DE LA NOUVELLE AUTORISATION D'EXPLOITER

L'autorisation actuelle a été accordée jusqu'en 2029. Quel est le point de départ des 12 années sollicitées comme durée de l'autorisation objet de la demande soumise à la présente enquête ?

Contexte : La lettre de demande de la SOGETRAP au préfet du 13/2/2020 indique « La nouvelle demande d'autorisation d'exploiter le site est demandée sur une durée de 12 ans dont 2 ans de remise en état » ; le dossier de demande parle, lui, de « 12 années supplémentaires » (p.3).

Les 3 paliers supplémentaires de 15 m sollicités représentent un tonnage de l'ordre de 5 000 000 tonnes, soit l'équivalent de la production moyenne du site (500 000 t/an) pendant 10 ans. Pour cette raison, le dossier d'approfondissement sollicite un renouvellement de l'autorisation d'exploiter pour 12 années supplémentaires, dont 2 pour finaliser la remise en état du site une fois que les extractions auront cessé.

Le point de départ des 12 années sollicitées sera la date du nouvel Arrêté Préfectoral d'autorisation puisque la société PIGEON CARRIERES n'est actuellement pas autorisée à exploiter ces 3 paliers. En considérant que le nouvel Arrêté devrait être pris au premier semestre 2022, les extractions cesseront en 2032 et la remise en état sera finalisée pour 2034, soit 5 années au-delà de l'autorisation actuelle (2029).

II.2- PRECISIONS SUR LE PROJET

Le dossier exprime le volume d'activité de la carrière à autoriser en données de « production ». Les chiffres de production se rapportent, sauf erreur de ma part, aux tonnages commercialisables une fois séparés des stériles. A quel tonnage d'extraction correspondent les chiffres de production fournis dans le dossier ? Les chiffres donnés pour les tirs de mines (ex 8000 t/tir) correspondent-ils à des tonnages de production ou d'extraction ? L'arrêté de 1994 modifié précise que dans la demande doit figurer « les tonnages maximaux annuels à extraire et/ ou à traiter », comment cela est-il traduit dans le dossier de demande ?

Quel est à la date de l'enquête le volume potentiellement exploitable du gisement qui résulterait de la mise en œuvre du projet (poursuite de l'exploitation des paliers actuellement autorisés + approfondissement) ?

Quels sont les chiffres de production annuels de la carrière depuis la délivrance de l'autorisation en cours (1999) ou depuis le démarrage de la carrière (si disponibles) ?

➤ VOLUME D'ACTIVITE DE LA CARRIERE

Le critère de classement de la rubrique 2510 de la nomenclature des Installations Classées « exploitations de carrières ou autre extraction de matériaux » est la « quantité de matériaux à extraire » exprimée en tonnes. Les tonnages mentionnés dans les autorisations englobent par conséquent à la fois la production commercialisée (c'est-à-dire les produits finis expédiés) et les stériles non commercialisables. De même, le tonnage de 8 000 tonnes/tir représente l'intégralité des matériaux abattus lors d'un tir de mines.

Dans le cas particulier du projet d'approfondissement de la carrière de Darancel, les volumes de stériles qui seront produits durant les 10 années d'extraction supplémentaires seront faibles puisque :

- les terrains ont d'ores et déjà été décapés (absence de stériles de découverte),
- les matériaux qui seront extraits en profondeur ne seront pas altérés (environ 1 % de stériles de traitement soit 5000 t/an – cf. page 48 de la demande),
- le Plan de Gestion des Déchets d'Extraction de la carrière de Darancel de 2014 joint en annexe 5 de l'étude d'impact estime la quantité de boues de décantation des eaux de lavage produite annuellement à 500 t/an au maximum, soit au maximum 0,1 % de la production annuelle.

Par conséquent, il peut être considéré dans le cas particulier du projet d'approfondissement de la carrière de Darancel que le tonnage autorisé à l'extraction correspond au tonnage commercialisé.

➤ VOLUME POTENTIELLEMENT EXPLOITABLE LIE AU PROJET

Les 3 paliers supplémentaires de 15 m sollicités représentent un tonnage de l'ordre de 5 000 000 tonnes, soit l'équivalent de la production moyenne du site (500 000 t/an) pendant 10 ans.

La masse volumique des cornéennes étant de l'ordre de 2,5 t/m³, ce tonnage de 5 000 000 tonnes représente un volume d'environ 2 000 000 m³ (cf. page 48 de la demande).

➤ PRODUCTIONS PASSEES DE LA CARRIERE DE DARANCEL

Il n'est pas possible, à notre connaissance, d'estimer le tonnage total extrait sur la carrière de Darancel depuis son ouverture dans les années 1960, d'autant plus que le site a changé de nom et d'exploitant (cf. observation O39) et que l'archivage numérique n'existait pas à cette date.

La société PIGEON CARRIERES dispose dans ses archives des données de production depuis 2011 :

Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tonnage annuel (t/an)	608 292	494 435	588 578	493 053	337 924	324 377	370 966	361 650	390 321	353 507
Moyenne 2011-2020	432 310 tonnes / an									
Total 2011-2020	4 423 103 tonnes soit 1 769 241 m ³									

Le volume total extrait depuis 2011 est d'environ 1 770 000 m³, ce qui représente environ 28 % du volume total autorisé à l'extraction (6,15 Mm³) par l'Arrêté Préfectoral d'autorisation du 18 mai 1999.

II.3- TIRS DE MINES

3.1 A la suite des observations faites par le public sur les effets des tirs de mine sur les personnes, les animaux et les biens, des informations complémentaires pourraient-elles être apportées sur les principes des tirs, ainsi que leurs impacts directs ou combinés : vibrations transmises par le sol, surpressions aériennes, bruit de l'explosion, projections de roches.

Les généralités sur les tirs de mines et leurs principaux impacts sur la population riveraine (vibrations dans le sous-sol et surpression aérienne) sont détaillées au chapitre I.1 du présent mémoire en réponse.

3.2 Un bilan analysé des tirs réalisés sur la carrière peut-il être fourni ou tout au moins des statistiques donnant la répartition des valeurs de vitesses de déplacement pondérées et des niveaux de pression sonore sur une période suffisamment longue pour être significative ? Les valeurs les plus fortes peuvent-elles être expliquées ; si oui par quoi ? A quelles évolutions peut-on s'attendre, lors de l'exploitation de l'approfondissement de la carrière ?

L'analyse historique des données de vibrations et de surpression aérienne engendrée par les tirs de mines n'est pas nécessairement pertinente puisque les techniques ont fortement évolué dans le temps, y compris depuis la prise de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation de la carrière de Darancel du 18 mai 1999.

Les résultats détaillés et statistiques des 102 tirs de mines réalisés sur la carrière de Darancel sur la période 2019-2021 sont présentés au chapitre I.1 du présent mémoire en réponse. Pour mémoire :

- les vibrations mesurées sur cette période dans les 3 axes des constructions riveraines (soit 306 mesures au total) ont atteint 2,57 mm/s au maximum pour une moyenne de 0,67 mm/s correspondant à environ 1/15^{ème} du seuil réglementaire de 10 mm/s,
- un seul tir (celui du 4 novembre 2020) a engendré une surpression aérienne supérieure au seuil de 125 dB(L), pour une surpression moyenne de 108,5 dB(L) sachant qu'aucune autre mesure ne dépasse 120 dB(L).

Ces données ont permis grâce au diagramme de BOXHO d'estimer la gêne globale induite par les tirs de mines sur la carrière de Darancel comme « perceptible » (en cas de vibration et surpression moyenne) à « supportable » (en cas de surpression forte).

Dans l'optique de limiter encore davantage l'impact des tirs de mines sur la population riveraine, la société PIGEON CARRIERES cherchera systématiquement en cas de dépassement du seuil de suppression de 125 dB(L) à déterminer les raisons de ce dépassement et à mettre en œuvre des mesures de réduction adaptées afin d'éviter qu'une telle valeur de surpression puisse être émise à nouveau.

3.3 J'ai eu l'occasion au cours de l'enquête, d'assister, avec l'accord des propriétaires du lieu, à l'enregistrement d'un tir de mines au domicile de M. et Mme Reuzé au Landrais. Je me suis à cette occasion interrogée sur les conditions de mesures. L'endroit où est installé le système de mesures (carrelage des marches d'accès à la maison) permet-il d'obtenir les données significatives de référence recherchées (vibrations solidiennes et surpressions aériennes) ?

Comme détaillé au chapitre I.1 du présent mémoire en réponse, le positionnement du système de mesure (sismomètre ou sismographe) sur le carrelage des marches d'accès à la maison répond à la fois :

- aux prescriptions de la circulaire n°96-52 du 2 juillet 1996 relative à l'application de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières,
- aux prescriptions de la norme NF-E90-020-1 de 2015 intitulée « *Vibrations et chocs mécaniques - Méthode de mesurage et d'évaluation - Partie 1 : mesurages et évaluation des réponses des structures aux vibrations générées par les activités humaines* ».

II.4- BILANS DES SURVEILLANCES DES NUISANCES

Une synthèse des bilans des mesures de surveillance concernant le bruit et les poussières peut-elle être fournie ? Pour ce qui est des dépassements de niveaux sonores au lieu-dit La Belle-Etoile, un historique des dépassements observés pendant la présente période d'exploitation peut-il être donné ainsi qu'une information sur l'origine de ces dépassements et sur les mesures déjà prises pour les gérer et sur leur efficacité ?

Comme précisé au chapitre I.10 du présent mémoire en réponse, dans l'éventualité où la CLCS de la carrière de Darancel venait à se réunir de nouveau, les résultats de l'ensemble des contrôles réalisés chaque année seraient communiqués aux participants (riverains, associations, collectivités).

Les causes du dépassement de l'émergence réglementaire au lieu-dit « La Belle Etoile » sont précisées au chapitre I.5 du présent mémoire en réponse. Pour mémoire, ces dépassements sont liés :

- à la proximité des installations (180 m) qui se trouvent au même niveau que l'habitation,
- au fonctionnement du groupe mobile qui était à l'arrêt en 2018 lors de la mesure conforme.

Sur ces constats, la société PIGEON CARRIERES s'est engagée (cf. étude d'impact p.86) à mettre en œuvre les mesures suivantes afin de réduire l'impact sonore de la carrière au lieu-dit « Belle Etoile » :

- mise en place d'un nouveau bardage partiel des installations fixes (zone de broyage),
- positionnement systématique du groupe mobile dans l'excavation.

L'insonorisation de l'installation sera réalisée en lien avec une entreprise spécialisée qui réalisera au préalable des mesures de bruit sur les installations pour identifier les équipements les plus bruyants et proposer les mesures les mieux adaptées pour réduire l'impact sonore de leur fonctionnement.

II.5- TRAITEMENT ET SURVEILLANCE DES REJETS DANS L'ILLE

Comme est mis en œuvre l'arrêté préfectoral du 8 janvier 2021 de prescriptions complémentaires suite à la pollution de l'Ille de 2020 ?

Suite au rejet accidentel d'eaux acides sur la carrière de Darancel en 2020, la société PIGEON CARRIERES a optimisé le circuit des eaux du site afin de prévenir une nouvelle défaillance du traitement des eaux, conformément à l'Arrêté Préfectoral complémentaire du 8 janvier 2021.

Cette optimisation se traduit (cf. pages 56-57 de l'étude d'impact) par la mise en place d'un protocole de suivi et de contrôle du circuit des eaux. Ce protocole prévoit notamment :

- une interruption automatique des pompes, tant en fond de carrière qu'au niveau des lagunes, dès lors que le pH mesuré en continu sort de l'intervalle définie par la société, soit entre 6 et 8,
- un contrôle systématique des pompes en cas de sortie de l'intervalle définie, afin de réaliser une coupure manuelle des pompes en cas de défaillance de l'automate de contrôle,
- un contrôle quotidien de la station de traitement et des dispositifs de pompage et de rejet.

Suite aux observations formulées sur le circuit des eaux de la carrière de Darancel lors de l'enquête publique, la société PIGEON CARRIERES a organisé le vendredi 19 novembre 2021 une visite du site en présence de Madame le commissaire enquêteur afin d'illustrer les améliorations portées au circuit des eaux du site conformément à l'Arrêté Préfectoral du 8 janvier 2021.

II.6- CARRIERE DE GUIPEL

Comment les productions de la carrière de Guipel se positionnent-elles par rapport à celles de la carrière de Saint Médard ?

L'autorisation d'étendre la carrière du Tertre Gautier à Guipel a été obtenue le 3 août 2018 soit il y a environ 3 ans. Depuis l'obtention de cette autorisation, la société PIGEON CARRIERES a, conformément à son Arrêté Préfectoral d'autorisation, aménagé la nouvelle voie de contournement de la carrière qui relie la RD n°106 au lieu-dit « Les Landelles » puis supprimé l'ancienne route.

A ce jour, les extractions sur la zone d'extension ont à peine débuté, le décapage des stériles de découverte et l'aménagement des merlons paysagers n'étant pas encore finalisé. De même, la nouvelle installation fixe de traitement des matériaux de la carrière n'est pas encore en service.

Pour cette raison, les matériaux extraits sur la carrière du Tertre Gautier proviennent de paliers peu profonds et sont destinés essentiellement aux chantiers de viabilisation (matériaux de qualité primaire ou secondaire). Ils ne sont pas adaptés à la production de granulats pour béton (qualité tertiaire) contrairement aux 3 paliers supplémentaires qui seront exploités à Saint-Médard-sur-Ille.

Ainsi, la société PIGEON CARRIERES estime que plusieurs années seront encore nécessaires avant que la production de la carrière de Guipel ne puisse se substituer à celle de Saint-Médard-sur-Ille.

II.7- SDIS

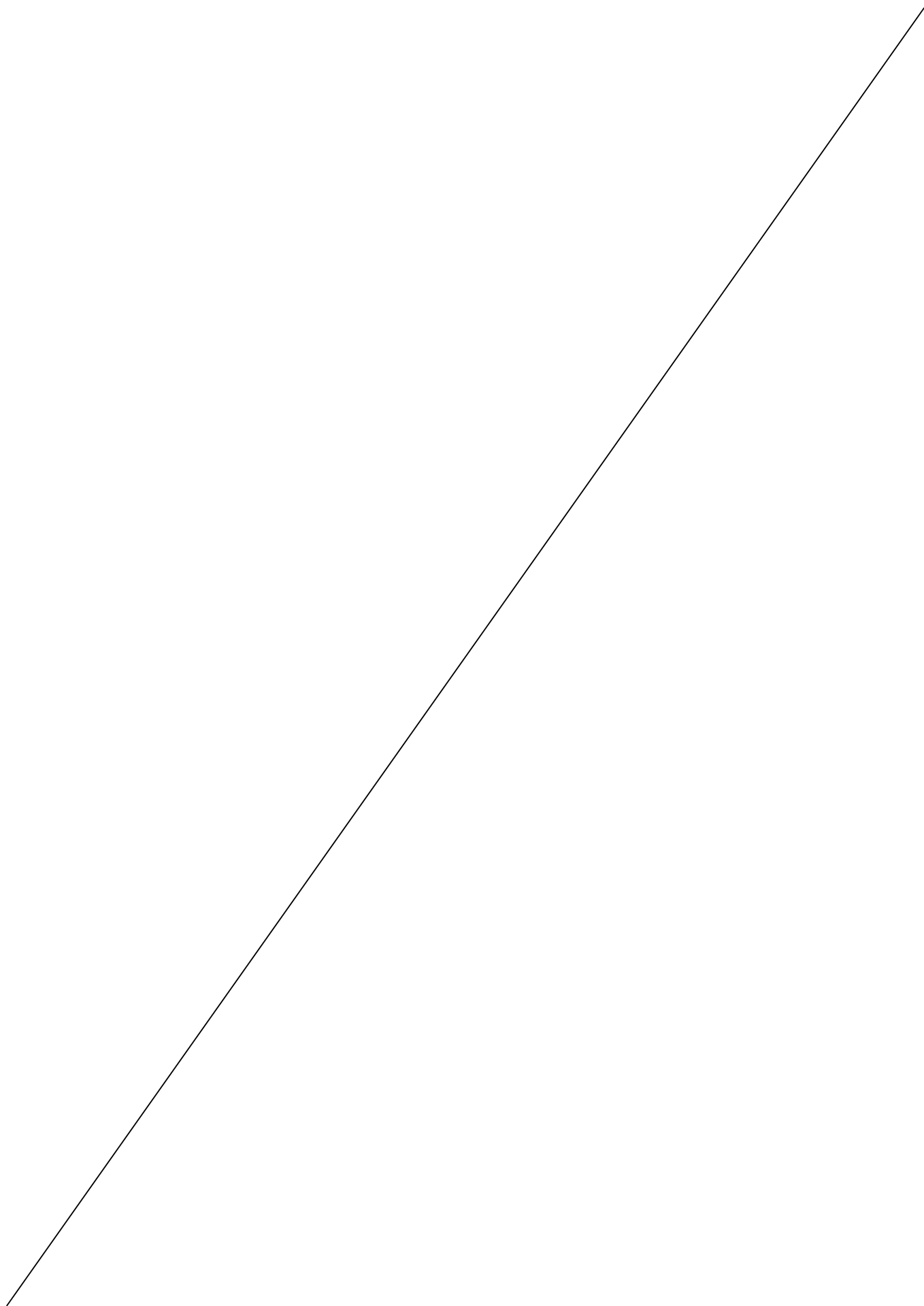
Le dossier comprend un avis défavorable du SDIS. Comment a-t'il été pris en compte ? Un avis favorable a-t'il été obtenu depuis ?

L'avis émis par le SDIS d'Ille-et-Vilaine sur le projet d'approfondissement en date du 6 mars 2020 est défavorable « *puisque le projet ne prévoit pas de défense extérieure contre l'incendie* ».

Suite à cet avis, la société PIGEON CARRIERES s'est entretenue avec le SDIS afin de définir avec lui les moyens de défense extérieure contre l'incendie (DECI) à mettre en place sur le site.

Lors de cet échange, la société PIGEON CARRIERES a convenu avec le SDIS d'installer sur la plateforme des installations de traitement des matériaux, à proximité des stockages d'hydrocarbures, une citerne souple de 120 m³ qui permettra aux pompiers de disposer de suffisamment d'eau pour lutter contre un éventuel départ d'incendie sur la carrière de Darancel.

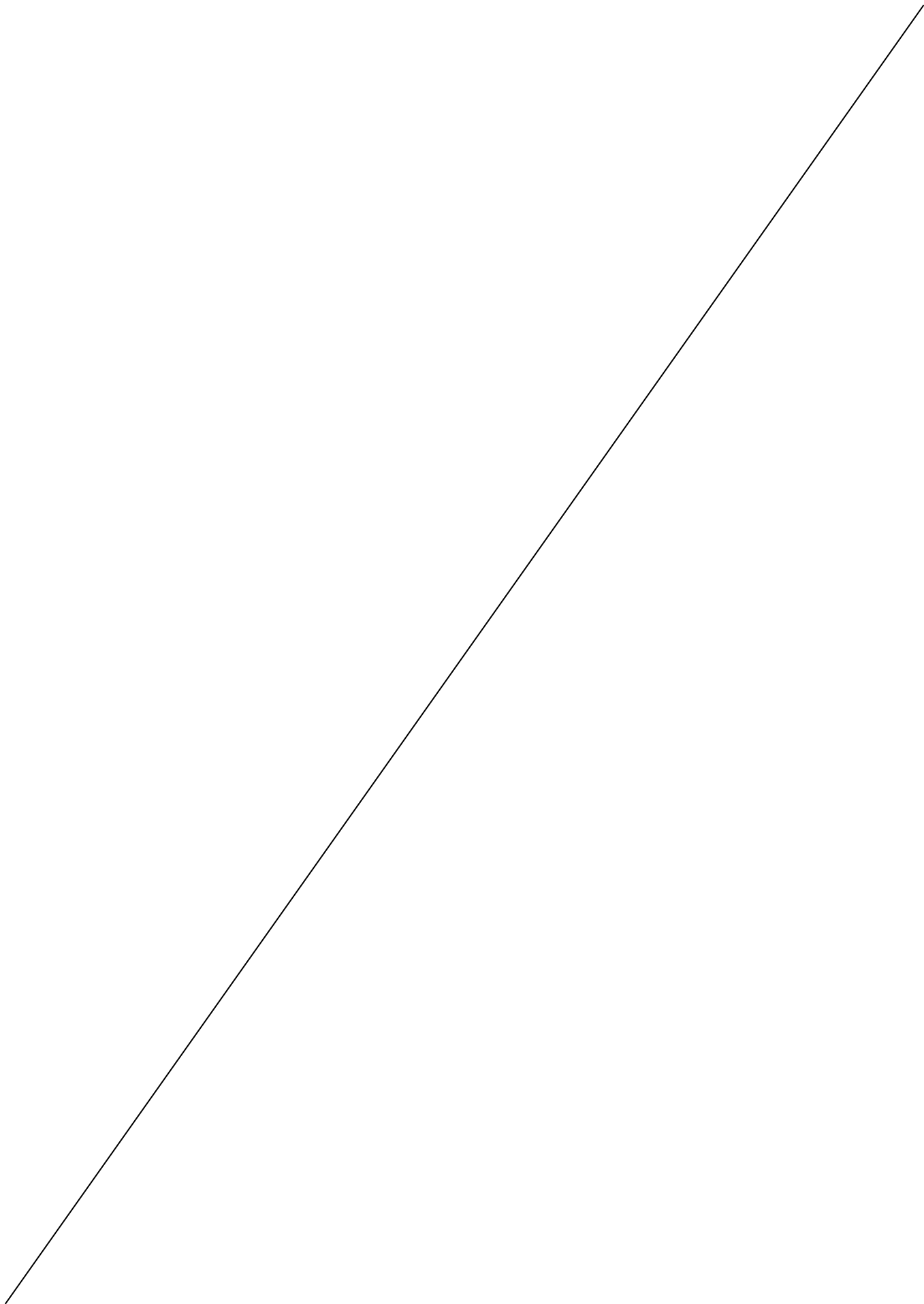
Pour cette raison, la version finale de l'étude de dangers du dossier d'approfondissement prévoit (p.52) que « *une citerne, d'une capacité de 120 m³ sera également positionnée sur demande du SDIS, et à proximité des installations.* »



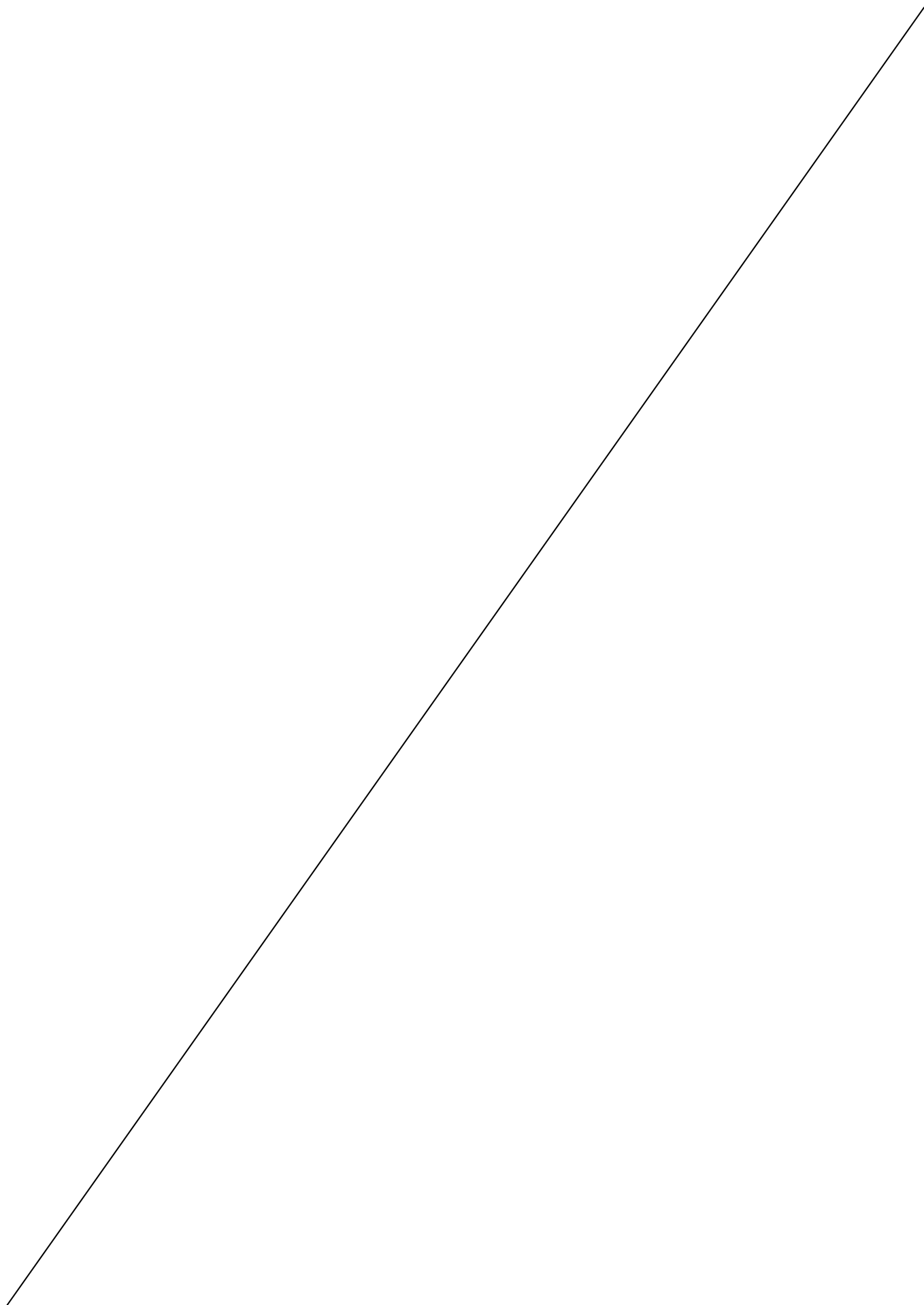
ANNEXES

Annexe 1 : Autorisation d'utilisation d'explosifs dès réception (UEDR) du 13 avril 2021

Annexe 2 : Plan de Gestion des Déchets Non Inertes (PGDNI) de la carrière de Darancel de 2014



**ANNEXE 1 :
AUTORISATION D'UTILISATION D'EXPLOSIFS DES RECEPTION (UEDR)
DU 13 AVRIL 2021**





ARRÊTÉ
portant autorisation d'utilisation de produits explosifs dès réception
au profit de la société PIGEON CARRIÈRES
pour l'exploitation de la carrière située au lieu-dit « Darancel »
à SAINT-MÉDARD-SUR-ILLE

**Le préfet de la région Bretagne
préfet d'Ille-et-Vilaine**

Vu le Code de la Défense, notamment ses articles L 2352-1, L 2352-2, L 2353-1, L 2353-4 à L 2353-12 et R 2352-81 à R 2352-83 ;

Vu l'arrêté interministériel du 03 mars 1982, relatif à l'acquisition des produits explosifs ;

Vu l'arrêté interministériel du 03 mars 1982, relatif au marquage et à l'identification des produits explosifs ;

Vu l'arrêté interministériel du 03 mars 1982, relatif au contrôle de la circulation des produits explosifs ;

Vu l'arrêté interministériel du 03 mars 1982, relatif au contrôle de l'emploi des produits explosifs en vue d'éviter qu'ils ne soient détournés de leur utilisation normale ;

Vu l'arrêté préfectoral modifié en date du 18 mai 1999, autorisant la société SOGETRAP à exploiter une carrière au lieu-dit « Darancel » sur le territoire de la commune de SAINT-MÉDARD-SUR-ILLE ;

Vu l'arrêté préfectoral du 12 avril 2017 autorisant la société SOGETRAP pour une durée de cinq ans, à utiliser des explosifs dès réception ;

Vu la preuve de dépôt n° A-1-GMIC2JRLN du 12 janvier 2021, portant déclaration du changement d'une installation classée suite à la fusion des sociétés du groupe PIGEON, notamment de la SOCIÉTÉ LES CARRIÈRES DE SOGETRAP au profit de la SOCIÉTÉ PIGEON CARRIÈRES à compter du 1^{er} novembre 2020 ;

Vu l'arrêté préfectoral en date du 20 janvier 2021 donnant délégation de signature à Madame Élise DABOUIS, sous-préfète, directrice de cabinet du préfet de la région Bretagne, préfet d'Ille-et-Vilaine ;

Vu la demande d'autorisation d'utilisation de produits explosifs dès réception présentée le 18 mars 2021 par la société PIGEON CARRIÈRES, représentée par M. Roland LE DROFF, à l'effet d'être autorisée à utiliser, dès leur réception, 1 000 kg de produits explosifs de classe 1.1.D, 40 détonateurs de type 1.1B et 1 unité de 200 m de cordeau détonant de classe 1.1.D pour les besoins de l'exploitation de la carrière « Darancel » sur le territoire de la commune de SAINT-MÉDARD-SUR-ILLE, demande visée par le Maire de SAINT-MÉDARD-SUR-ILLE ;

Vu les documents annexés à ladite demande ;

Vu l'avis de Monsieur le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bretagne en date du 9 avril 2021 ;

Considérant que les quantités de produits explosifs sollicités sont en adéquation avec la production maximale autorisée par l'arrêté du 18 mai 1999 modifié susvisé ;

Sur proposition de Madame la sous-préfète, directrice de cabinet du préfet de la région Bretagne, préfet d'Ille-et-Vilaine ;

ARRÊTE :

ARTICLE 1 – La SAS PIGEON CARRIÈRES, dont le siège social est situé au lieu-dit « LA GUÉRINIÈRE » – 35 370 ARGENTRÉ-DU-PLESSIS, est autorisée à utiliser des explosifs dès réception, sur le territoire de la commune de SAINT-MÉDARD-SUR-ILLE, au lieu-dit « Darancel », pour l'exécution des travaux ci-après désignés :

Exploitation de la carrière « Darancel » à SAINT-MÉDARD-SUR-ILLE.

ARTICLE 2 – Sous réserve de l'application de l'article 3 ci-dessous, la validité de la présente autorisation est de deux ans.

Elle peut être retirée à tout moment, sans mise en demeure ni préavis, en application de l'article R 2352-16 du code de la défense.

ARTICLE 3 – Les personnes physiques responsables de l'utilisation des produits explosifs au titre de la présente autorisation sont M. Alain JUGON, M. Denis MIELET et M. Mathieu CIVI, habilités à cet effet pour la durée du contrat qui les lie à la société PIGEON CARRIÈRES.

La présente autorisation n'est valable que pour les personnes désignées ci-dessus. Toute nouvelle désignation implique le dépôt d'une nouvelle demande.

ARTICLE 4 – Les quantités maximales de produits explosifs que le bénéficiaire est autorisé à recevoir en une seule expédition sont fixées à :

1 000 kg de produits explosifs de classe 1.1.D,
40 détonateurs de type 1.1.B,
1 unité de 200 m de cordeau détonant de classe 1.1.D.

La fréquence maximale autorisée pour les livraisons est de 3 par semaine.

La quantité maximale annuelle de produits explosifs à recevoir sera de 60 000 kg d'explosifs de classe 1.1.D, 2 400 détonateurs de type 1.1.B et 12 000 mètres de cordeau détonant de classe 1.1.D.

ARTICLE 5 – Le transport des produits explosifs est assuré par la société TITANOBEL, BP 15 – 21 270 PONTAILLER-SUR-SAÔNE.

Chaque transport donnera lieu à l'établissement d'un titre d'accompagnement et sera effectué au moyen du véhicule répondant aux prescriptions réglementaires de l'arrêté ministériel du 3 mars 1982 relatif au contrôle de la circulation des produits explosifs.

ARTICLE 6 – Les produits explosifs seront pris en charge par le bénéficiaire au moment de leur acquisition sur le lieu d'utilisation.

ARTICLE 7 – Les produits explosifs devront être utilisés dans la période journalière d'activité qui suit la livraison. Depuis leur prise en charge jusqu'à leur emploi effectif, y compris pendant leur stockage éventuel à proximité du chantier d'utilisation en attente d'emploi, les personnes désignées à l'article 3 sont responsables des mesures à prendre pour garantir la sécurité, la bonne conservation des produits

et leur protection contre le vol. Elles veilleront notamment à ce qu'un gardiennage soit assuré en permanence durant cette période.

ARTICLE 8 – Dans le cas où tous les produits explosifs livrés n'auraient pas été consommés dans la période journalière d'activité, les produits non utilisés devront, au terme de ce délai, être acheminés, aux mêmes conditions administratives qu'à l'aller, vers le dépôt du fournisseur, la société TITANOBEL, BP 15 – 21 270 PONTAILLER-SUR-SAÔNE, dépôt de RAILLE (44 440) ou PLEVIN (22 340).

Si, par suite de circonstances exceptionnelles et imprévues, le bénéficiaire dispose sur le chantier de produits explosifs au-delà de la période journalière d'activité, il devra en aviser immédiatement la gendarmerie et en assurer le gardiennage permanent par une des personnes visées à l'article 3.

En tout état de cause, dans un délai de trois jours à compter de la réception des produits explosifs, le bénéficiaire devra remettre les produits au fournisseur.

ARTICLE 9 – Les produits explosifs devront être utilisés conformément aux conditions stipulées par la demande d'autorisation et ses annexes.

L'emploi de ces produits est en outre subordonné au respect des dispositions fixées par le décret n° 92.1164 du 22 octobre 1992 modifié, concernant l'emploi des explosifs dans les carrières, et ses textes d'application (Titre Explosifs du Règlement Général des Industries Extractives (RGIE)), l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié, relatif aux exploitations de carrières et à l'arrêté préfectoral modifié du 18 mai 1999 autorisant l'exploitation de la carrière.

ARTICLE 10 – Le bénéficiaire devra tenir un registre de réception et de consommation des produits explosifs. Y seront précisés :

- le ou les fournisseurs,
- l'origine des envois,
- leurs modalités,
- l'usage auquel les explosifs sont destinés,
- les renseignements utiles en matière d'identification,
- les quantités maximales à utiliser dans une même journée,
- les modalités de conservation et de protection permanente entre le moment de la réception et celui de l'utilisation,
- les mesures prévues pour assurer dans les délais convenables la restitution au fournisseur avec l'accord de celui-ci, des explosifs non utilisés.

Ce registre sera présenté à toute requête de l'autorité administrative.

ARTICLE 11 – La perte, le vol et plus généralement la disparition, quelle qu'en soit la cause effective ou supposée, de produits explosifs doivent être déclarés à la gendarmerie ou aux services de police le plus rapidement possible et en tout cas dans les vingt-quatre heures qui suivent la constatation.

ARTICLE 12 – Le défaut de déclaration de la disparition de produits explosifs est réprimé par les sanctions prévues à l'article L.2353-11 du code de la défense ainsi rédigé :

« Toute personne détentrice d'une autorisation de fabriquer, d'acquérir, de transporter, ou de conserver en dépôt des produits explosifs, qui n'a pas déclaré auprès des services de police ou de gendarmerie dans les vingt-quatre heures suivant le moment où elle a eu connaissance de cette disparition de tout ou partie de ces produits, est punie d'un emprisonnement d'un an et d'une amende de 6000 euros.

Lorsque la personne détentrice d'une autorisation est une personne morale, les mêmes peines sont applicables à ses dirigeants si ces derniers ont eu connaissance de cette disparition et ne l'ont pas déclarée dans le délai prévu à l'alinéa précédent. »

ARTICLE 13 – Le bénéficiaire devra porter immédiatement à la connaissance de la DREAL/UD35, tout accident survenu, du fait de l'emploi des produits explosifs, à des personnes étrangères aux travaux, liés à cet emploi.

ARTICLE 14 – La présente autorisation d'emploi dès réception ne permet pas, à elle seule, d'acquérir des produits explosifs.

Une autorisation d'acquisition, sous la forme d'un certificat d'acquisition, devra être sollicitée par le bénéficiaire à cet effet.

ARTICLE 15 – Les dispositions de l'arrêté préfectoral du 12 avril 2017, sont abrogées et remplacées par les dispositions du présent arrêté.

ARTICLE 16 – Madame la sous-préfète, directrice de cabinet du préfet de la région Bretagne, préfet d'Ille-et-Vilaine est chargée de l'exécution du présent arrêté, dont ampliation est adressée à :

- Monsieur le directeur de la société PIGEON CARRIÈRES,
- Monsieur le maire de SAINT-MÉDARD-SUR-ILLE,
- Monsieur le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Bretagne,
- Monsieur le directeur régional de la DIRECCTE de Bretagne,
- Monsieur le commandant du groupement de gendarmerie d'Ille-et-Vilaine.

Fait à Rennes, le 13 AVR. 2021

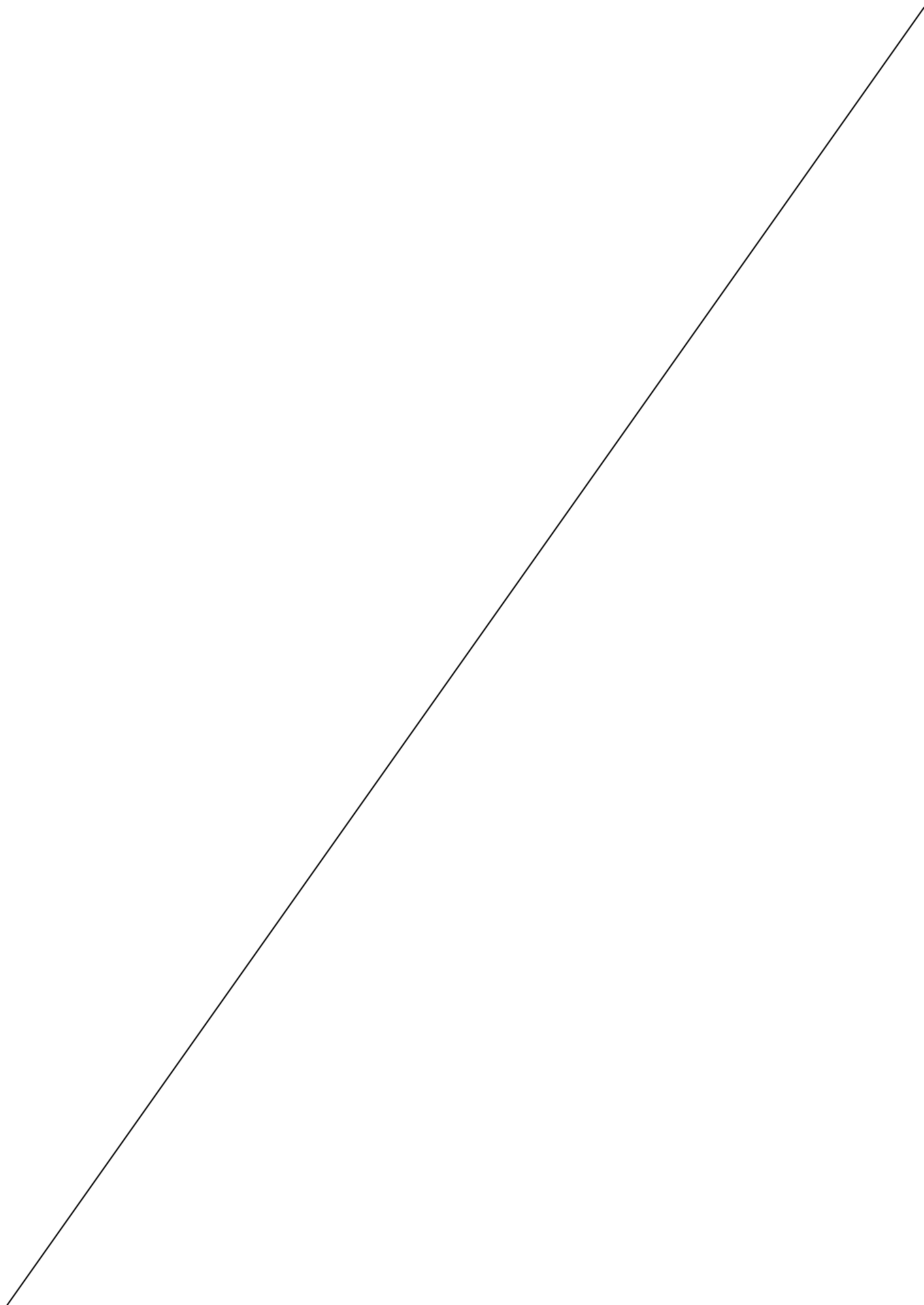
Pour le préfet, et par délégation,
Le directeur des sécurités



David ANTOINE

La présente décision peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de RENNES qui devra, sous peine de forclusion, être enregistré au greffe de cette juridiction dans le délai de deux mois à compter de sa publication ou de sa notification. Le tribunal administratif de Rennes peut être saisi par l'application Télérecours citoyens accessible par le site <https://www.telerecours.fr>. Vous avez également la possibilité d'exercer, durant le délai du recours contentieux, un recours gracieux auprès de mes services. Ce recours gracieux interrompt le délai du recours contentieux qui ne courra à nouveau qu'à compter de la notification de ma réponse ou de la décision implicite de rejet née, à l'expiration d'un délai de deux mois, du silence gardé sur ce recours gracieux.

**ANNEXE 2 :
PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES (PGDNI)
DE LA CARRIERE DE DARANCEL DE 2014**



	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	Page 1 sur 11

SOGETRAP
M. Yannick LEMAITRE
CARRIERE DE DARANCEL
35 250 St MEDARD SUR ILLE

PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DES CARRIERES



Arrêté du 19 avril 2010 relatif à la gestion des déchets des industries extractives



Diffusion		
Société	Nom	Exemplaires
SOGETRAP	Yannick LEMAITRE Alain JUGON	1 par mail
LCBTP Noyal-sur-Vilaine		1

Siège social et laboratoire
Laboratoire CBTP
3, rue Lépine
ZA La Richardière
BP 33 216
35 532 Noyal sur Vilaine Cedex
Tel : 02 99 41 65 94
Fax : 02 99 41 65 76

Laboratoire Le Mans
Impasse de l'Oseraie
72 700 Rouillon
Tel : 02 43 76 94 62
Fax : 02 43 76 95 83

Anthony ROIRAND Ingénieur géologue LCBTP		Sylvie LEBRETON Directrice adjointe LCBTP		Yannick LEMAITRE Directeur SOGETRAP	
Rédigé par	Visa	Véifié par	Visa	Validé par	Visa

 <small>CARRIÈRES • BÉTON • TRAVAUX PUBLICS</small>	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	Page 2 sur 11

1. OBJET DE L'ETUDE ET CADRE REGLEMENTAIRE GENERAL

Dans le cadre de la transposition de la directive Européenne 2006/21/CE relative à la gestion des déchets de l'industrie extractive, le stockage des déchets non inertes issus des carrières et installations de 1^{er} traitement relève de la rubrique ICPE 2720 et fait l'objet d'un arrêté type de prescriptions daté du 19/04/2010.

A ce titre, la société SOGETRAP, exploitant une carrière de cornéenne à Saint Médard sur Ille (35) a procédé à une déclaration d'existence en préfecture le 11 avril 2011 au titre des droits acquis concernant le stockage de boues résultant du traitement des eaux acides.

A l'époque, compte tenu du calendrier de mise en œuvre de ces nouvelles dispositions, la caractérisation des boues issues du traitement des eaux acides, potentiellement non inertes, a été réalisée à posteriori conformément aux critères définis dans l'arrêté du 22/09/94 modifié et la note ministérielle du 22/03/2011 (reprise ultérieurement dans la circulaire du 22 août 2011).

Le rapport LCBTP en date du 24/05/2011 présente le résultat de la caractérisation des boues issues du traitement des eaux acides de la carrière de Darancel (voir chapitre 2.3).

Ce rapport confirme le caractère non inerte de ces déchets en raison d'une concentration en cobalt supérieure au seuil maximal de la catégorie des fortes anomalies naturelles. Le stockage de ces déchets est donc soumis à la rubrique 2720 au titre de déchet non inerte non dangereux.

L'objet de ce rapport est de présenter un plan de gestion des déchets non inertes issus de l'industrie extractive au titre de la rubrique 2720. La gestion des déchets inertes et terres non polluées a fait l'objet d'un 1^{er} plan de gestion des déchets en date du 13/07/2011, transmis en préfecture le 21/10/2011.

Le présent plan de gestion des déchets s'appuie sur l'article 5 de l'arrêté du 19/04/2010.

Il présente la gestion des déchets non inertes sur la carrière pour les 5 prochaines années.

2. DESCRIPTION ET CARACTERISATION DES DECHETS

2.1 Description

La société SOGETRAP exploite à Saint-Médard-sur-Ille une carrière de cornéenne. L'exploitation de cette roche riche en minéraux sulfurés par dénoyage entraîne l'oxydation des sulfures et une libération d'acidité. Ainsi les eaux d'exhaure du site sont caractérisées par un pH acide inférieur à 5.5 et une forte conductivité liée à la présence d'éléments métalliques et de sulfates.

Pour permettre le rejet dans le milieu naturel de ces eaux, elles sont traitées à la chaux. Le traitement à la chaux est associé à un flocculant qui induit la production de boues d'oxydes et d'hydroxydes métalliques.

En parallèle, la carrière est soumise à un arrêté préfectoral complémentaire du 23/01/2006 imposant des mesures mensuelles de certains paramètres dans les eaux rejetées du site, en lien avec la problématique précédemment évoquée.

Appellation du déchet sur le site	Description du code déchet	Nature du déchet	Traduction METIER	Procédés et/ou activités à l'origine du déchet potentiel	Déchet inerte*	Déchet à caractériser
Boues de traitement des eaux acides	01 04 99 Déchets non spécifiés ailleurs	Déchets solides ou semi solides comprenant essentiellement des fines, argiles et colloïdes et des sulfates issus de la neutralisation de l'acide sulfurique issus de la déstabilisation des sulfures	Produits constitués de fines contenant des carbonates et susceptibles de concentrer des métaux communs et traces	Déchets issus du traitement des eaux d'exhaure acides	non	oui

* Déchet figurant sur la liste nationale des déchets dispensés de caractérisation

Les photographies et le schéma ci-dessous illustrent le traitement mis en place :



Arrivée des eaux d'exhaure dans la cuve mélangeur



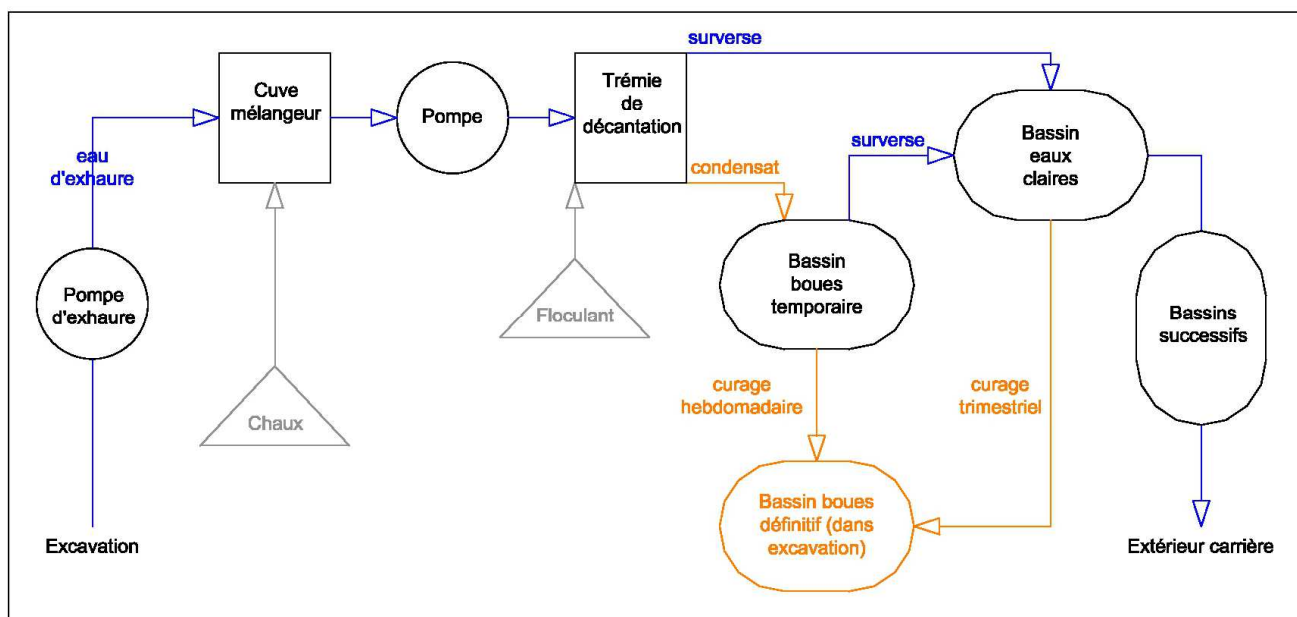
Bac de création de la pulpe à flocculant à ajouter aux eaux chaulées



Trémie de décantation



Bassin bétonné de stockage temporaire des boues (avec flexible à droite pour le pompage hebdomadaire)



Circuit de traitement des eaux sur la carrière de Darancel

2.2 Procédure d'échantillonnage

Le prélèvement est réalisé en référence à la méthodologie décrite dans la norme NF X 31-100 « Qualité des sols – échantillonnage ». Il est généralement réalisé en surface à l'aide d'une main de fer et en profondeur à l'aide d'une tarière ou d'un tube PVC (boues liquides). Jusqu'à présent, aucun échantillon n'a été prélevé à plus de 1 m de profondeur. De même, les prélèvements restent généralement limités aux franges du bassin et aux endroits accessibles.

Entre 10 et 20 échantillons de volume équivalent sont prélevés. Ces échantillons représentent l'ensemble de la surface accessible. Les échantillons sont réunis dans un ou deux seaux. Ils sont ensuite homogénéisés dans un grand baquet et quartés (à l'aide d'une bêche plastique) afin d'obtenir une quantité finale à analyser proche de 3 kg.

Etant donné que les prélèvements représentent uniquement la surface accessible à pied du stock, le protocole de prélèvement pourrait être amélioré en utilisant une pelle présente sur site pour prélever des échantillons plus profonds. Cependant, cela peut rapidement engendrer une désorganisation du stockage qui n'est pas nécessairement bénéfique pour l'environnement (création de stocks tampon en dehors du stock, difficulté pour remettre les boues dans la fosse...). Les conséquences de la méthode de prélèvement utilisée actuellement pourraient être plus préjudiciables si les résultats montraient que les boues peuvent être considérées comme inertes mais ce n'est pas le cas actuellement.

2.3 Caractérisation des déchets produits

Chaque caractérisation des déchets produits fait l'objet d'un procès-verbal.

Jusqu'à présent, deux caractérisations ont été réalisées avec les anomalies suivantes détectées :

- prélèvement du 12/04/2011 : teneur en cobalt au-dessus du seuil de référence pour les anomalies naturelles
- prélèvement du 26/05/2014 : teneurs en zinc, nickel, cobalt et cuivre au-dessus du seuil de référence pour les anomalies naturelles.

➔ Voir caractérisation des déchets produits de 2011 et de 2014 (annexe n°1)

 <small>CARRIÈRES • BÉTON • TRAVAUX PUBLICS</small>	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	Page 5 sur 11

2.4 Estimation des quantités produites

Chaque année, environ 120 000 m³ d'eau en moyenne sont traitées sur le site, à l'origine de la production des boues humides à hauteur de 1000 m³ par an.

Le plan de gestion des déchets non inertes est mis à jour tous les 5 ans. Pendant les 5 prochaines années, 5000 m³ de boues humides seront donc produites.

La teneur en eau des boues est de 90 % en moyenne.

Les boues sèches peuvent donc représenter un volume de stockage moins important.

2.5 Modalités de stockage

2.5.1 Stock actuel

Le stock est réalisé actuellement dans une fosse de 4 m de profondeur, 7 m de largeur moyenne et 16 m de longueur moyenne. Il est localisé au Sud de l'excavation, au niveau 53-57 mNGF. Cette fosse est creusée dans des remblais.



Stock actuel des boues de traitement sur l'excavation

Il est pour l'instant prévu de créer un nouveau stock adjacent dans les prochains mois. Le stock actuel a permis jusqu'à présent de stocker toutes les boues produites sur 1,5 an, soit depuis début 2013.

Chaque nouveau stock sera aménagé de manière à recevoir les boues produites en un an. On peut donc imaginer que dans les 5 ans qui viennent, cinq autres stocks à peu près identiques seront créés si les conditions actuelles d'exploitation sont maintenues.

Les modalités de constitution de ce nouveau stock seront identiques à celles de l'actuel stock.

L'avantage de cette méthode est qu'à chaque constitution d'un nouveau casier de stockage, l'ancien casier de stockage n'est plus régulièrement rechargé en boues. Les boues de cet ancien stock ont ainsi la possibilité de sécher progressivement.

2.5.2 Stock ancien

Un autre stock plus ancien est présent à l'Est de l'excavation, au niveau 44-48 mNGF dans une fosse de 4 m de profondeur, 5 m de largeur moyenne et 30 m de longueur moyenne. Cette fosse est aussi creusée dans des remblais. LE volume du stock représente 600 m³ de boues sèches.



Stock ancien des boues de traitement sur l'excavation

La constitution de ce stock s'est faite en parallèle aux dialogues menés entre l'exploitant et la DREAL qui a abouti à l'APC du 23/01/2006. Il accueille les boues issues du traitement, de début 2005 à début 2013, soit pendant 8 ans.

2.5.2 Réflexion sur les stockages futurs

La comparaison des deux stocks et l'expérience de l'exploitant permettent d'énoncer certaines réflexions applicables au site :

- la vaporisation naturelle représente un moyen de sécher les boues stockées dans une fosse mais sur une hauteur limitée en surface
- un apport hebdomadaire de boues humides contribue à réhumidifier la couche supérieure du stock
- un stockage sur 4 m de profondeur induit que la majorité du stock actuel n'est pas soumis à la vaporisation naturelle et ne sèche pas

Plusieurs solutions sont envisageables pour limiter la teneur en humidité du stock actuel, avec des coûts variables, notamment :

- ajouter un processus de séparation solide/liquide au traitement des eaux d'exhaure (filtre-presse)
- travailler sur la conception des zones de stockage

Une réflexion est actuellement menée par l'exploitant pour optimiser la conception des stocks plutôt que pour intégrer un processus de séparation au traitement pour une raison principale : la station de traitement est actuellement vieillissante et devra être remplacée à moyen terme ; il n'apparaît pas judicieux d'y incorporer un équipement neuf qui pourrait par la suite se révéler inadapté à la future station de traitement.

2.6 Localisation des zones de stockage



 <small>CARRIÈRES • BÉTON • TRAVAUX PUBLICS</small>	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	Page 8 sur 11

2.7 Effets sur l'environnement

2.7.1 Effets sur les sols

Les boues sont et seront stockées sur des zones qui sont entièrement décapées et où le sol a disparu. Aucun effet sur les sols particulier n'est donc envisageable dans les cinq prochaines années.

Un effet sur les sols est à envisager en fin d'exploitation (qui n'est pas prévue dans les 5 prochaines années). En effet, une analyse des boues résiduelle en fin d'exploitation sera nécessaire pour justifier que les terrains au droit du stockage des boues sont compatibles avec un futur usage. En l'occurrence, si les boues ne peuvent être considérées comme inertes, la responsabilité de l'exploitant ne pourra être dégagée dans le cadre du nouvel usage et soit une surveillance du terrain restera nécessaire, soit les boues devront être évacuées.

2.7.2 Effets sur l'air

Etant donné la nature des boues stockées et le fait qu'elles présentent généralement toujours une certaine teneur en eau, les effets liés à la création de poussières sont négligeables par rapport aux effets potentiels d'exploitation de la carrière.

D'autre part, aucune émission de composés chimiques n'est envisageable du fait de la nature minérale de l'ensemble des constituants de ces boues.

Aucun effet sur l'air n'est donc à attendre.

2.7.3 Effets sur l'eau

Eaux superficielles

Tous les stockages de boue actuels et futurs sont et seront protégés des ruissellements par un petit merlon périphérique de 0,5 m de haut par rapport à la zone de circulation des engins autour du bassin. En aucun cas, des eaux superficielles extérieures aux stocks ne circuleront donc sur les boues.

Aucun débordement d'eau n'est à envisager même en présence de fortes pluies car le bassin versant des stocks de boue correspondra uniquement à la surface des stocks. Un épisode pluvieux exceptionnel excède très rarement 0,1 m de hauteur en 24 h (les moyennes mensuelles étant plutôt proches de 0,05 m)

Les précipitations tombant sur les stocks de boue, tout comme l'eau déjà contenue dans les boues, soit s'évaporeront, soit s'infiltreront. Ces précipitations représenteront un faible volume par rapport à l'eau contenue dans les boues. Néanmoins, ces précipitations subiront diverses réactions avec les composés des boues, réactions susceptibles d'engendrer une augmentation de la concentration de certaines espèces en solution dans ces eaux.

C'est la partie des eaux s'infiltrant qui subira cet effet.

Le stock ancien est surplombé par un front et ne présente pas de merlon de déviation des eaux superficielles en pied de front. Un merlon pourrait être constitué pour remédier à cela.

Eaux souterraines

Même si aucune infiltration des eaux n'est mise en évidence sur le terrain, il est très probable qu'une partie des eaux présentes dans les stocks s'infiltreront dans le sous-sol. Cette situation est a priori amenée à perdurer.

 <small>CARRIÈRES • BÉTON • TRAVAUX PUBLICS</small>	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	Page 9 sur 11

La carrière est en permanence dénoyée par un pompage en fond de fouille. Cela signifie que le gradient des eaux souterraines à proximité du pompage est dirigé en permanence vers ce pompage. De ce fait, l'ensemble des eaux s'infiltrant depuis les stocks de boues est et sera intégralement dirigé vers le pompage.

Aucun risque de contamination des eaux superficielles ne peut donc se produire tant que le pompage est en activité, sous réserve, bien entendu, que les eaux évacuées par le pompage soient traitées contre toute concentration jugée dangereuse pour l'environnement, ce qui est le cas sur le site.

La situation sera différente lors de la fin d'exploitation car le pompage cessera. La carrière sera progressivement inondée par le retour dans l'excavation des eaux souterraines et des eaux superficielles. Cette inondation se produira jusqu'à une situation d'équilibre. Sans connaître exactement le niveau d'équilibre final, au vu de la configuration de la carrière actuelle, un seuil de retenue des eaux (entre la carrière et les installations de traitement) existe à 53 mNGF. Il est donc exclu que les bassins actuels et futurs soient inondés car ils sont localisés au-dessus de cette cote.

Sachant que l'Ille draine les eaux souterraines du secteur, le gradient des eaux souterraines sera dirigé du stockage de boues vers l'Ille. Le risque de pollution de l'Ille, sans le quantifier pour le moment, est donc à prendre en compte.

L'exploitant est en cours de réflexion sur les démarches à engager sur le long terme. Une piste de réflexion pourrait être d'imperméabiliser une zone de stockage définitif. En effet, cela bloquerait tout transfert de pollution vers l'Ille en fin d'exploitation.

Il serait conseillé, sur le long terme, de déplacer le stock ancien plus haut dans l'excavation car dans sa position actuelle, il sera sous eau en fin d'exploitation. Même si un noyage permet de créer des conditions plus réductrices, le manque de recul sur la façon dont l'eau pourrait interagir avec le stock inciterait à ce choix.

En première conclusion, rappelons que **d'ici les 5 prochaines années, aucun risque de pollution des eaux souterraines n'est donc à envisager**. Ce risque n'est par contre pas à exclure lorsque le pompage sera arrêté lors de la fermeture définitive du site.

2.8 Conditions de remise en état des installations de stockage de déchets non inertes

Les conditions de remise en état d'ici les 5 prochaines années sont sans objet.

Un éventuel stock définitif pourrait être conservé sur place si son état est compatible avec l'usage futur, point sur lequel il apparaît prématuré de statuer actuellement (évacuation possible, évolution de la technologie de traitement envisageable...).

3. ANALYSE DES RISQUES

En 2005, une méthodologie d'analyse des risques des stockages de boues issues du traitement des eaux acides a été proposée à la DRIRE BRETAGNE par la profession représentée par l'UNICEM. Cette méthodologie a notamment été mise en œuvre en parallèle à l'arrêté préfectoral complémentaire du 23/01/2006, arrêté qui entérinant la présence du stockage in situ de ces boues. Nous reprenons cette méthodologie pour le stockage sur le site de Darancel en envisageant trois situations :

- stock ancien
- stock actuel
- stock actuel dans sa configuration étendue dans les cinq prochaines années

Cette méthodologie est basée sur le remplissage d'une grille de notation basée sur l'étude de différents paramètres environnementaux liés à un stock, répartis en quatre catégories :

- paramètres liés à la source (caractéristiques de la boue)
- paramètres liés au confinement (modalités de stockage)

	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	Page 10 sur 11

- paramètres liés aux transferts (caractéristiques des écoulements)
- paramètres liés aux cibles (sensibilité du milieu récepteur)

La méthodologie est plus précisément décrite en annexe avec les grilles de notation remplies pour chacune des trois situations évoquées ci-dessus.

- ➔ Voir méthodologie (annexe n°2)
- ➔ Voir grille de terrain/notation pour le stock Est ancien (annexe n°3)
- ➔ Voir grille de terrain/notation pour le stock Sud actuel (annexe n°4)
- ➔ Voir grille de terrain/notation pour le stock Sud futur [dans cinq ans] (annexe n°5)

On constate que, quelle que soit la situation, la notation correspond à un **risque faible pour l'environnement**.

4. PROCEDURE DE SURVEILLANCE

Le concept de surveillance dans le cadre de la réglementation s'applique par rapport au risque de dégradation mécanique de la structure des stocks. Etant donné les volumes mis en jeu et la configuration en fosse des stocks, aucune procédure de surveillance du stock ne s'avère justifiée, aucun risque de type effondrement ou rupture de digues n'est à craindre.

La surveillance des abords du stock sera par contre effectuée à chaque déchargement des boues :

- l'état des merlons sera vérifié et ils seront reconsolidés si besoin
- l'état des clôtures sera aussi vérifié

Un registre est mis en place pour le suivi des boues déposées dans les stocks.

Une analyse des boues sera réalisée chaque année prioritairement sur la zone de stockage sèche la plus récente afin de statuer sur la conformité de sa classification notamment par rapport au critère défini dans la circulaire du 22 août 2011. Les paramètres déterminés comme critiques lors de la caractérisation feront l'objet d'une lixiviation afin d'évaluer le potentiel de relargage.

La surveillance vis-à-vis d'un risque chimique de pollution est en fait réalisée sur les eaux d'exhaure rejetées qui contiennent notamment les eaux d'infiltration ayant transité par les stocks de boue.

Cette surveillance est effectuée au quotidien et un bilan mensuel est réalisé par LABORATOIRE CBTP sur différents paramètres selon les exigences de l'arrêté préfectoral d'autorisation. Les résultats moyens annuels sont présentés au début des grilles de notation d'analyse des risques.

- ➔ Voir grilles de notation (annexes 3, 4 et 5)

 <small>CARRIÈRES • BÉTON • TRAVAUX PUBLICS</small>	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	Page 11 sur 11

Liste des annexes

- Annexe n°1 : Caractérisation des déchets produits (prélèvement du 12/04/2011)
- Annexe n°2 : Caractérisation des déchets produits (prélèvement du 26/05/2014)
- Annexe n°3 : Méthodologie d'évaluation de l'impact sur l'environnement d'un stockage de boue sur site
- Annexe n°4 : Grille de terrain pour le stock Est ancien
- Annexe n°5 : Grille de notation pour le stock Est ancien
- Annexe n°6 : Grille de terrain pour le stock Sud actuel
- Annexe n°7 : Grille de notation pour le stock Sud actuel
- Annexe n°8 : Grille de terrain pour le stock Sud futur [dans cinq ans]
- Annexe n°9 : Grille de notation pour le stock Sud futur [dans cinq ans]

 <p>LABORATOIRE CBTP CARRIÈRES • BÉTON • TRAVAUX PUBLICS</p>	<p>PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES</p>	<p>Date : 01/09/2014</p>
	<p>SOGETRAP – Darancel</p>	

ANNEXES

	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	

Annexe n°1

Caractérisation des déchets produits (prélèvement du 12/04/2011)

	RAPPORT D'ETUDE Caractérisation de déchets inertes et de terres non polluées résultant de l'exploitation des carrières	Date : 24/05/11
	SOGETRAP – La Darancel	Page 1 sur 9

Carrières SOGETRAP
La Darancel
35 250 ST MEDARD SUR ILLE

A l'attention de Monsieur LEMAITRE

N/Réf. : N° échantillon : B1103008 N° DA : N° bon d'attachement : 14402	V/Réf. :
--	-----------------




CARACTERISATION DES DECHETS RESULTANT DE L'EXPLOITATION DES CARRIERES – Boues de traitement des eaux acides

Annexe I de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié

Diffusion		
Société	Nom	Exemplaires
SOGETRAP	M. Y. LEMAITRE	1 mail
SOGETRAP	M. P. GAINCHE	1
LCBTP Noyal sur Vilaine		1

Siège social et laboratoire
Laboratoire CBTP
3, rue Lépine
ZA La Richardière
BP 33 216
35 532 Noyal sur Vilaine Cedex
Tel : 02 99 41 65 94
Fax : 02 99 41 65 76

Laboratoire Le Mans
Le Perray – Route d'Isaac
72 000 Le Mans
Tel : 02 43 76 94 62
Fax : 02 43 76 95 83

Mickaël RUELLOUX		Olivier COUQUIAUD		Sylvie LEBRETON	
Technicien chargé des essais		Responsable secteur Chimie		Directrice adjointe	
Rédigé par	Visa	Vérifié par	Visa	Validé par	Visa

	RAPPORT D'ETUDE Caractérisation de déchets inertes et de terres non polluées résultant de l'exploitation des carrières	Date : 24/05/11
	SOGETRAP – La Darancel	Page 2 sur 9

1. OBJET DE L'ETUDE

La société SOGETRAP a mandaté le Laboratoire CBTP pour réaliser une caractérisation d'un déchet issu de la production de la carrière La Darancel dans le cadre de l'établissement de son plan de gestion de déchets conformément à l'article 16 bis de l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de 1^{er} traitement et à la note ministérielle du 22 mars 2011 définissant les déchets inertes de l'industrie extractive.

L'annexe I de l'arrêté cité ci-dessus considère comme inertes les déchets répondant à court terme comme à long terme à l'ensemble des 5 critères suivants :

- **a) Les déchets ne sont susceptibles de subir aucune désintégration ou dissolution significative, ni aucune autre modification significative, de nature à produire des effets néfastes sur l'environnement ou à la santé humaine.**
- **b) Les déchets présentent une teneur maximale en soufre sous forme de sulfure de 0,1% ou les déchets présentent une teneur maximale en soufre sous forme de sulfure de 1% et le ratio de neutralisation, défini comme le rapport du potentiel de neutralisation au potentiel de génération d'acide et déterminé au moyen d'un essai statique pr EN 15875, est supérieur à 3.**
- **c) Les déchets ne présentent aucun risque d'autocombustion et ne sont pas inflammables.**
- **d) La teneur des déchets, y compris celle des particules fines isolées, en substances potentiellement dangereuses pour l'environnement ou la santé humaine, et particulièrement en certains composés de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V et Zn, est suffisamment faible pour que le risque soit négligeable pour la santé humaine et pour l'environnement tant à court terme qu'à long terme. Sont considérés à cet égard comme suffisamment faibles pour que le risque soit négligeable pour la santé humaine et pour l'environnement les teneurs ne dépassant pas les seuils fixés au niveau national pour les sites considérés comme non pollués, ou les niveaux de fond naturels nationaux pertinents.**
- **e) les déchets sont pratiquement exempts de produits, utilisés pour l'extraction ou pour le traitement qui sont susceptibles de nuire à l'environnement ou à la santé humaine.**

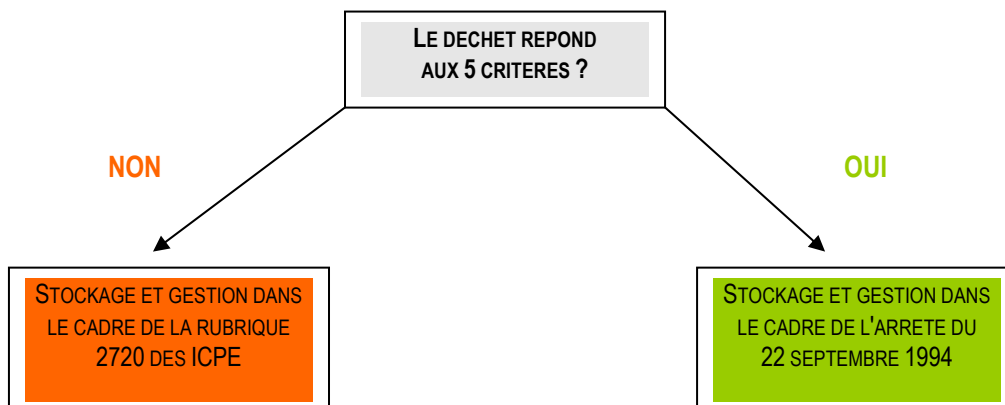
La majeure partie des déchets de production de l'industrie extractive est considérée inerte (cf. liste ministérielle du 22 mars 2011).

Néanmoins, dans des cas exceptionnels, certains déchets peuvent contenir des sulfures, des minéralisations élevées en éléments considérés comme toxiques ou des matériaux solubles de la famille des sels, au regard de la composition minéralogique des roches exploitées.

Ainsi, à cause des anomalies précédemment décrites, ils ne peuvent pas toujours être considérés comme inertes :

- pour des raisons de drainage carrier acide,
- pour des matériaux qui présenteraient des minéralisations élevées,
- pour des matériaux qui sont intrinsèquement solubles dans l'eau.

L'objet de cette étude consiste donc dans ce cadre à vérifier les critères a à e ci-dessus pour le déchet échantillonné afin de déterminer s'il est inerte ou non.



Selon les résultats, ces éléments sont soit à intégrer dans le plan de gestion des déchets inertes et des terres non polluées résultant du fonctionnement de la carrière, soit dans le plan de gestion des déchets non inertes résultant du fonctionnement de la carrière. Ces plans sont révisables tous les 5 ans.

2. IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

SOCIETE	SOGETRAP	
SITE	La Darancel	
DEPARTEMENT – VILLE	Ille et Vilaine – Saint Medard sur Ille	
NATURE GEOLOGIQUE	Cornéenne	
ACTIVITES	EXTRACTION DE MATERIAUX	<input checked="" type="checkbox"/>
	TRAITEMENT DES MATERIAUX	<input checked="" type="checkbox"/>

N° ECHANTILLON	NATURE	ORIGINE	DATE DE PRELEVEMENT	DATE DE RECEPTION
B1103008	Boues de décantation issues du traitement des eaux acides	Stock au niveau de la zone d'extraction	Le 12/04/2011 par M. LE BERRE	Le 12/04/2011

Le site La Darancel présente un cas avéré de drainage carrier acide. A ce titre, les eaux d'exhaure présentent avant traitement à la chaux un pH < 5,5 et une forte minéralisation (conductivité > 500 µS/cm).

3. VERIFICATION DES 5 CRITERES

3.1 Critère a

Les déchets susceptibles de se disperser dans l'eau en donnant des suspensions pouvant être nuisibles à la flore et la faune aquatique (ex : fines de dépoussiérage, inerte pouvant générer des colloïdes, ...) devront être stockés dans des conditions les protégeant de tout risque d'érosion ou de transport par ruissellement afin de ne pas charger le milieu naturel.

 <p>LABORATOIRE CBTP CARRIÈRES • BÉTON • TRAVAUX PUBLICS</p>	<p align="center">RAPPORT D'ETUDE</p> <p align="center">Caractérisation de déchets inertes et de terres non polluées résultant de l'exploitation des carrières</p>	Date : 24/05/11
	<p>SOGETRAP – La Darancel</p>	Page 4 sur 9

3.1.1 Observations

Le déchet étudié est une boue de fine granulométrie (< 4 mm). Actuellement, cette boue tapisse le fond des bassins de traitement des eaux d'exhaure acides.

Aucune dispersion dans l'environnement n'est possible.

A noter qu'une aire de stockage spécifique a été aménagée sur la carrière pour les recueillir lorsque la vidange des bassins de traitement est nécessaire.

3.1.2 Conclusions

Il peut donc être considéré que le présent déchet répond favorablement au critère a.

3.2 Critère b

Le ratio de neutralisation **NPR** est défini comme le rapport du potentiel de neutralisation **NP** au potentiel de génération d'acide **AP**.

Les déchets contenant des minéraux sulfurés sont susceptibles de provoquer des lixiviats acides par oxydation des sulfures tels que la pyrite FeS₂. Les sulfates sont une source secondaire d'acidification. Le potentiel de génération d'acide est donc estimé par l'intermédiaire de la teneur en soufre total.

Les essais sont réalisés conformément au projet de norme Pr EN 15 875.

L'échantillon est séché à 40°C, concassé et tamisé à 2mm puis broyé jusqu'à obtenir un échantillon dont 95% des particules ont une taille inférieure à 125µm.

L'échantillon ainsi préparé a été homogénéisé pour la réalisation des essais.

3.2.1 Détermination du potentiel de génération d'acide (AP)

La teneur en soufre total w(S) est déterminée par combustion à haute température selon une méthode interne équivalente à la norme ISO 15178. Elle est exprimée en % massique.

L'essai est sous-traité au BRGM.

$$AP = 0,625 \times w(S) \quad \text{en mol H}^+ / \text{kg}$$

3.2.2 Indice de teneur en carbonates (CR)

La teneur en carbonate w(CO₃-C) est déterminée à partir du dosage du carbone inorganique total selon la norme NF ISO 10694. Elle est exprimée en % massique.

L'essai est sous-traité au BRGM.

$$CR = w(CO_3-C) \times 5 / 3 \quad \text{en mol H}^+ / \text{kg}$$

L'indice de teneur en carbonates permet de déterminer la quantité d'acide à ajouter pour la réalisation de l'essai de potentiel de neutralisation.

	RAPPORT D'ETUDE Caractérisation de déchets inertes et de terres non polluées résultant de l'exploitation des carrières	Date : 24/05/11
	SOGETRAP – La Darancel	Page 5 sur 9

3.2.3 Détermination du potentiel de neutralisation (NP)

Une prise d'essai de 2 g+/-0,1 g de masse sèche (Md) est mise en suspension dans 90 ml d'eau.

Le potentiel de neutralisation est déterminé, après addition d'acide chlorhydrique pour atteindre un pH compris entre 2 et 2,5, par titrage en retour par la soude 0,1M jusqu'à pH = 8,3 après 24h de réaction.

Au préalable, la détermination d'un résidu sec est effectué à 105°C selon la norme NF EN 14346 afin d'en tenir compte dans la prise d'essai de l'échantillon.

$$\text{NP} = [\text{C}(\text{HCl}) \times \text{V}(\text{HCl}) - \text{C}(\text{NaOH}) \times \text{V}(\text{NaOH})] / \text{Md} \quad \text{en mol H}^+ / \text{kg}$$

3.2.4 Calcul du rapport de potentiel de neutralisation (NPR) et du potentiel de neutralisation net (NNP)

$$\text{NPR} = \text{NP} / \text{AP}$$

$$\text{NNP} = \text{NP} - \text{AP}$$

3.2.5 Bilan des résultats

		Méthode	Unité	Résultats
				Ech n° B1103008
Teneur en soufre	w(S)	Combustion + IR	%	0,57
Potentiel de génération acide	AP	Calcul	Mol H ⁺ / kg	0,36
Teneur en carbone inorganique	w(CO ₃ -C)	NF ISO 10694	%	0,45
Teneur en carbonates	CR	Calcul	Mol H ⁺ / kg	0,75
Résidu sec	Wdr	NF EN 14346	%	40,8
pH initial à t = 0		prEN 15875	/	8,7
pH à t = 22h		prEN 15875	/	4,0
pH à t = 24h		prEN 15875	/	2,4
Potentiel de neutralisation	NP	prEN 15875	Mol H ⁺ / kg	1,3
Rapport de potentiel de neutralisation	NPR	Calcul	/	3,7
Potentiel de neutralisation net	NNP	Calcul	/	0,9

3.2.6 Conclusions

La teneur en soufre sous forme de sulfures est inférieure à 1 % et le rapport du potentiel de neutralisation NPR est supérieur à 3. De ce fait, le déchet peut être considéré inerte vis-à-vis de ce critère.

3.3 Critère c

Les matériaux issus de l'exploitation des carrières ne sont à priori pas concernés par un risque d'autocombustion ou d'inflammabilité.

Il peut donc être considéré que le présent déchet répond favorablement au critère c.

	RAPPORT D'ETUDE Caractérisation de déchets inertes et de terres non polluées résultant de l'exploitation des carrières	Date : 24/05/11
	SOGETRAP – La Darancel	Page 7 sur 9

3.4 Critère d

Les déchets qui ne donneraient pas lieu de par leur procédé de traitement ou de stockage à une augmentation du potentiel de solubilisation et de rejet dans l'environnement de substances potentiellement dangereuses peuvent être considérés inertes.

Pour les roches métamorphiques ou magmatiques, la conformité au critère d sera vérifiée:

- à l'appui d'une **expertise géologique** (dossier initial pour les exploitations existantes et volet spécifique de l'étude d'impact pour des exploitations sur de nouveaux sites)
- assortie d'une éventuelle **caractérisation** des déchets potentiels pour **déterminer les teneurs en éléments traces**.

La recherche des substances potentiellement dangereuses est évaluée par une analyse du matériau brut qui sera comparée au fond géochimique national source INRA, afin de détecter une éventuelle anomalie minéralogique.

La caractérisation du matériau brut comprend une minéralisation selon la norme NF EN 13657 (X 30-436) puis une analyse de métaux.

L'essai consiste à mettre en contact le matériau avec de l'eau régale (mélange acide chlorhydrique et acide nitrique) afin d'extraire les éléments solubles dans l'eau régale.

Au terme de l'opération, les matériaux résiduels et la solution (l'éluat) sont séparés par filtration.

L'éluat est alors disponible pour la réalisation d'analyses.

3.4.1 Préparation des échantillons pour essai

L'échantillon est quarté, concassé, broyé puis tamisé à 250µm de façon à préparer un échantillon homogène pour la réalisation de l'essai.

L'échantillon global est ensuite reconstitué et homogénéisé puis conservé dans une pièce régulée en température.

3.4.2 Réalisation de l'essai de minéralisation

	Ech N° B1103008
Date	18/04/2011
Masse sèche de la prise d'essai Ms en g	0,50075
Volume d'acide chlorhydrique en ml	6
Volume d'acide nitrique en ml	2

Le matériau brut a été séché à 40°C puis minéralisé par micro-ondes en présence d'eau régale (HCl + HNO₃).

A l'issue de la minéralisation, la phase liquide a été séparée de la phase solide :

- La filtration de l'éluat a été effectuée sur membrane à 0,45 µm.
- L'éluat séparé de la phase solide est mis en flacon et conservé au réfrigérateur avant analyse.

3.4.3 Résultats

Les résultats exprimés en mg /kg de matière sèche sont présentés dans le tableau ci-après :

PARAMETRES		Essai à blanc 18/04/2011	Ech N° B1103008	Fond géochimique national source INRA *		
				Cas des sols ordinaires	Cas d'anomalies naturelles modérées	Cas de fortes anomalies naturelles
Unité		mg/l	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Arsenic (As)	NF EN ISO 15586	< 0,0007	5,4	1,0 à 25,0	30 à 60	60 à 284
Cadmium (Cd)	NF EN ISO 15586	< 0,00006	0,61	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0	2,0 à 46,3
Chrome total (Cr)	NF EN 1233	< 0,02	39	10 à 90	90 à 150	150 à 3180
Cobalt (Co)	NF 17294-2	/	630	2 à 23	23 à 90	105 à 148
Cuivre (Cu)	FD T 90 112	< 0,02	121	2 à 20	20 à 62	65 à 160
Mercuré (Hg)	NF EN 1483	< 0,0003	0,04	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	
Molybdène (Mo)	NF EN ISO 15586	< 0,002	0,6	Non réalisé	Non réalisé	Non réalisé
Nickel (Ni)	FD T 90-112	< 0,03	1 660	2 à 60	60 à 130	130 à 2076
Plomb (Pb)	NF EN ISO 15586	< 0,0003	< 4	9 à 50	60 à 90	100 à 10180
Vanadium (V)	NF 17294-2	/	87	Non réalisé	Non réalisé	Non réalisé
Zinc (Zn)	FD T 90-112	< 0,005	3 510	10 à 100	100 à 250	250 à 11426

3.4.4 Conclusions

La teneur en cobalt (630 mg/kg MS) est supérieure au seuil maximal de la catégorie des fortes anomalies naturelles.

Le présent déchet ne répond pas favorablement au critère d.

	RAPPORT D'ETUDE Caractérisation de déchets inertes et de terres non polluées résultant de l'exploitation des carrières	Date : 24/05/11
	SOGETRAP – La Darancel	Page 9 sur 9

3.5 Critère e

- ***les déchets sont pratiquement exempts de produits, utilisés pour l'extraction ou pour le traitement qui sont susceptibles de nuire à l'environnement ou à la santé humaine.***

Le déchet étudié résulte du traitement à la chaux des eaux acides avec ajout de flocculant à base de polyacrylamides.

La quantité de chaux utilisée est inférieure à 500g/m³ d'eau traitée. La chaux est un produit classé irritant, mais non dangereux pour l'environnement. La chaux utilisée est neutralisée chimiquement par contact avec l'eau acide. Par conséquent, les résidus de chaux dans le déchet peuvent être considérés négligeables.

Il peut être considéré que des déchets produits à partir d'un flocculant présentant un taux d'acrylamide suffisamment faible (dans les polyacrylamides de base) peuvent être considérés inertes. Un taux inférieur à 0,1% de monomère résiduel dans le polyacrylamide est jugé acceptable.

Le fournisseur du flocculant utilisé atteste que le monomère résiduel de polyacrylamide est inférieur à 0,1%.

Il peut donc être conclu que le présent déchet répond favorablement au critère e.

4. CONCLUSION GENERALE

Le déchet étudié ne répondant pas favorablement aux 5 critères définis par l'annexe I de l'arrêté du 22 septembre 1994 (critère d), celui-ci ne peut être classé comme inerte au sens de la présente réglementation.

A ce titre, son stockage est donc soumis au classement sous la rubrique 2720 (déchet non inerte non dangereux) des installations classées pour la protection de l'environnement.

 <small>CARRIÈRES • BÉTON • TRAVAUX PUBLICS</small>	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	

Annexe n°2

Caractérisation des déchets produits (prélèvement du 26/05/2014)

SOGETRAP
La Darancel
35250 Saint Médard Sur Ille

A l'attention de Monsieur LEMAITRE

N/Réf. : N° échantillon : B4146027 N° DA : N° bon d'attachement : CHI 201405 07	V/Réf. : commande N° du
--	--------------------------------

**CARACTERISATION DES DECHETS RESULTANT DE
L'EXPLOITATION DES CARRIERES – Boues de décantation**

Annexe I de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié

Diffusion		
Société	Nom	Exemplaires
SOGETRAP	Mr Y. LEMAITRE	1
SOGETRAP	Mr P. GAINCHE	1
LCBTP Noyal sur Vilaine		1

Siège social et laboratoire
Laboratoire CBTP
3, rue Lépine
ZA La Richardière
BP 33 216
35 532 Noyal sur Vilaine Cedex
Tel : 02 99 41 65 94
Fax : 02 99 41 65 76

Laboratoire Le Mans
Le Perray – Route d'Isaac
72 000 Le Mans
Tel : 02 43 76 94 62
Fax : 02 43 76 95 83

Anne-cécile VEILLON Technicienne chargée des essais	Olivier COUQUIAUD Responsable secteur Chimie	Sylvie LEBRETON Directrice adjointe
Rédigé par	Vérifié par	Validé par

1. OBJET DE L'ETUDE

La société SOGETRAP a mandaté le Laboratoire CBTP pour réaliser une caractérisation d'un déchet issu de la production de la carrière La Darancel dans le cadre de l'établissement de son plan de gestion de déchets conformément à l'article 16 bis de l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de 1^{er} traitement et à la note ministérielle du 22 mars 2011 définissant les déchets inertes de l'industrie extractive.

L'annexe I de l'arrêté cité ci-dessus considère comme inertes les déchets répondant à court terme comme à long terme à l'ensemble des 5 critères suivants :

- **a) Les déchets ne sont susceptibles de subir aucune désintégration ou dissolution significative, ni aucune autre modification significative, de nature à produire des effets néfastes sur l'environnement ou à la santé humaine.**
- **b) Les déchets présentent une teneur maximale en soufre sous forme de sulfure de 0,1% ou les déchets présentent une teneur maximale en soufre sous forme de sulfure de 1% et le ratio de neutralisation, défini comme le rapport du potentiel de neutralisation au potentiel de génération d'acide et déterminé au moyen d'un essai statique pr EN 15875, est supérieur à 3.**
- **c) Les déchets ne présentent aucun risque d'autocombustion et ne sont pas inflammables.**
- **d) La teneur des déchets, y compris celle des particules fines isolées, en substances potentiellement dangereuses pour l'environnement ou la santé humaine, et particulièrement en certains composés de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V et Zn, est suffisamment faible pour que le risque soit négligeable pour la santé humaine et pour l'environnement tant à court terme qu'à long terme. Sont considérés à cet égard comme suffisamment faibles pour que le risque soit négligeable pour la santé humaine et pour l'environnement les teneurs ne dépassant pas les seuils fixés au niveau national pour les sites considérés comme non pollués, ou les niveaux de fond naturels nationaux pertinents.**
- **e) les déchets sont pratiquement exempts de produits, utilisés pour l'extraction ou pour le traitement qui sont susceptibles de nuire à l'environnement ou à la santé humaine.**

La majeure partie des déchets de production de l'industrie extractive est considérée inerte (cf. liste ministérielle du 22 mars 2011).

Néanmoins, dans des cas exceptionnels, certains déchets peuvent contenir des sulfures, des minéralisations élevées en éléments considérés comme toxiques ou des matériaux solubles de la famille des sels, au regard de la composition minéralogique des roches exploitées.

Ainsi, à cause des anomalies précédemment décrites, ils ne peuvent pas toujours être considérés comme inertes :

- pour des raisons de drainage carrier acide,
- pour des matériaux qui présenteraient des minéralisations élevées,
- pour des matériaux qui sont intrinsèquement solubles dans l'eau.

L'objet de cette étude consiste donc dans ce cadre à vérifier les critères a à e ci-dessus pour le déchet échantillonné afin de déterminer s'il est inerte ou non.



Selon les résultats, ces éléments sont soit à intégrer dans le plan de gestion des déchets inertes et des terres non polluées résultant du fonctionnement de la carrière, soit dans le plan de gestion des déchets non inertes résultant du fonctionnement de la carrière. Ces plans sont révisables tous les 5 ans.

2. IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON

SOCIÉTÉ	SOGETRAP		
SITE	Carrière La Darancel		
DÉPARTEMENT – VILLE	Saint Médard Sur Ille (35)		
NATURE GÉOLOGIQUE	Cornéenne		
ACTIVITÉS	EXTRACTION DE MATÉRIAUX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	TRAITEMENT DES MATÉRIAUX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

N° ÉCHANTILLON	NATURE	ORIGINE	DATE DE PRÉLÈVEMENT	DATE DE RÉCEPTION
B4146027	Boues issues du traitement des eaux acides	Bassin	26/05/14	26/05/14

Le site de La Darancel présente un cas avéré de drainage carrier acide. A ce titre, les eaux d'exhaure présentent avant traitement à la chaux un pH <5,5 et une forte minéralisation (conductivité > 500 µS/cm).

3. VERIFICATION DES 5 CRITERES

3.1 Critère a

Les déchets susceptibles de se disperser dans l'eau en donnant des suspensions pouvant être nuisibles à la flore et la faune aquatique (ex : fines de dépoussiérage, inerte pouvant générer des colloïdes, ...) devront être stockés dans des conditions les protégeant de tout risque d'érosion ou de transport par ruissellement afin de ne pas charger le milieu naturel.

3.1.1 Observations

Le déchet étudié est une boue de fine granulométrie (< 4 mm). Actuellement, cette boue tapisse le fond des bassins de traitement des eaux d'exhaure acides.

Aucune dispersion dans l'environnement n'est possible.

A noter qu'une aire de stockage spécifique a été aménagée sur la carrière pour les recueillir lorsque la vidange des bassins de traitement est nécessaire.

3.1.2 Conclusions

Il peut donc être considéré que le présent déchet répond favorablement au critère a.

3.2 Critère b

Le ratio de neutralisation **NPR** est défini comme le rapport du potentiel de neutralisation **NP** au potentiel de génération d'acide **AP**.

Les déchets contenant des minéraux sulfurés sont susceptibles de provoquer des lixiviats acides par oxydation des sulfures tels que la pyrite FeS_2 . Les sulfates sont une source secondaire d'acidification. Le potentiel de génération d'acide est donc estimé par l'intermédiaire de la teneur en soufre total.

Les essais sont réalisés conformément au projet de norme NF EN 15875.

L'échantillon est séché à 40°C, concassé et tamisé à 2mm puis broyé jusqu'à obtenir un échantillon dont 95% des particules ont une taille inférieure à 125µm.

L'échantillon ainsi préparé a été homogénéisé pour la réalisation des essais.

3.2.1 Détermination du potentiel de génération d'acide (AP)

La teneur en soufre total $w(\text{S})$ est déterminée par combustion à haute température selon une méthode interne équivalente à la norme ISO 15178. Elle est exprimée en % massique.

L'essai est sous-traité au BRGM.

$$\text{AP} = 0,625 \times w(\text{S}) \quad \text{en mol H}^+ / \text{kg}$$

3.2.2 Indice de teneur en carbonates (CR)

La teneur en carbonate $w(\text{CO}_3\text{-C})$ est déterminée à partir du dosage du carbone inorganique total selon la norme NF ISO 10693. Elle est exprimée en % massique.

L'essai est sous-traité au BRGM.

$$\text{CR} = w(\text{CO}_3\text{-C}) \times 5 / 3 \quad \text{en mol H}^+ / \text{kg}$$

L'indice de teneur en carbonates permet de déterminer la quantité d'acide à ajouter pour la réalisation de l'essai de potentiel de neutralisation.

3.2.3 Détermination du potentiel de neutralisation (NP)

Une prise d'essai de 2 g \pm 0,1 g de masse sèche (Md) est mise en suspension dans 90 ml d'eau.

Le potentiel de neutralisation est déterminé, après addition d'acide chlorhydrique pour atteindre un pH compris entre 2 et 2,5, par titrage en retour par la soude 0,1M jusqu'à pH = 8,3 après 24h de réaction.

$$NP = [C(HCl) \times V(HCl) - C(NaOH) \times V(NaOH)] / Md \quad \text{en mol H}^+ / \text{kg}$$

3.2.4 Calcul du rapport de potentiel de neutralisation (NPR) et du potentiel de neutralisation net (NNP)

$$NPR = NP / AP$$

$$NNP = NP - AP$$

3.2.5 Bilan des résultats

		Méthode	Unité	Résultats
				Ech n° B4146027
Teneur en soufre	w(S)	Combustion + IR	%	2,8
Potentiel de génération acide	AP	Calcul	Mol H ⁺ / kg	1,76
Teneur en carbone inorganique	w(CO ₃ -C)	NF ISO 10694	%	1,10
Teneur en carbonates	CR	Calcul	Mol H ⁺ / kg	1,83
Résidu sec	Wdr	NF EN 14346	%	6,0
pH initial à t = 0		NF EN 15875	/	8,4
pH à t = 22h		NF EN 15875	/	3,5
pH à t = 24h		NF EN 15875	/	2,4
Potentiel de neutralisation	NP	NF EN 15875	Mol H ⁺ / kg	2,6
Rapport de potentiel de neutralisation	NPR	Calcul	/	1,5
Potentiel de neutralisation net	NNP	Calcul	/	0,8

3.2.6 Conclusions

La teneur maximale en soufre sous forme de sulfures est supérieur à 1 % et le rapport du potentiel de neutralisation NPR est inférieur à 3.

3.3 Critère c

Les matériaux issus de l'exploitation des carrières ne sont à priori pas concernés par un risque d'autocombustion ou d'inflammabilité.

Il peut donc être considéré que le présent déchet répond favorablement au critère c.

3.4 Critère d

Les déchets qui ne donneraient pas lieu de par leur procédé de traitement ou de stockage à une augmentation du potentiel de solubilisation et de rejet dans l'environnement de substances potentiellement dangereuses peuvent être considérés inertes.

Pour les roches métamorphiques ou magmatiques, la conformité au critère d sera vérifiée:

- à l'appui d'une **expertise géologique** (dossier initial pour les exploitations existantes et volet spécifique de l'étude d'impact pour des exploitations sur de nouveaux sites)
- assortie d'une éventuelle **caractérisation** des déchets potentiels pour **déterminer les teneurs en éléments traces**.

La recherche des substances potentiellement dangereuses est évaluée par une analyse du matériau brut qui sera comparée au fond géochimique national source INRA, afin de détecter une éventuelle anomalie minéralogique.

La caractérisation du matériau brut comprend une minéralisation selon la norme NF EN 13657 (X 30-436) puis une analyse de métaux.

L'essai consiste à mettre en contact le matériau avec de l'eau régale (mélange acide chlorhydrique et acide nitrique) afin d'extraire les éléments solubles dans l'eau régale.

Au terme de l'opération, les matériaux résiduels et la solution (l'éluat) sont séparés par filtration.

L'éluat est alors disponible pour la réalisation d'analyses.

3.4.1 Préparation des échantillons pour essai

L'échantillon est quarté, broyé puis tamisé à 250µm de façon à préparer un échantillon homogène pour la réalisation de l'essai.

L'échantillon global est ensuite reconstitué et homogénéisé puis conservé dans une pièce régulée en température.

3.4.2 Réalisation de l'essai de minéralisation

	Ech N° B4146027
Date	02/07/2014
Masse sèche de la prise d'essai Ms en g	0,5046
Volume d'acide chlorhydrique en ml	6
Volume d'acide nitrique en ml	2

Le matériau brut a été séché à 40°C puis minéralisé par micro-ondes en présence d'eau régale (HCl + HNO₃).

A l'issue de la minéralisation, la phase liquide a été séparée de la phase solide :

- La filtration de l'éluat a été effectuée sur membrane à 0,45 µm.
- L'éluat séparé de la phase solide est mis en flacon et conservé au réfrigérateur avant analyse.

3.4.3 Résultats

Les résultats exprimés en mg /kg de matière sèche sont présentés dans le tableau ci-après :

PARAMETRES	Essai à blanc 02/07/2014	Ech N° B4146027	Fond géochimique national source INRA *
------------	-----------------------------	--------------------	--

				Cas des sols ordinaires	Cas d'anomalies naturelles modérées	Cas de fortes anomalies naturelles
Unité		mg/l	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Arsenic (As)	NF EN ISO 15586	< 0,0007	0,24	1,0 à 25,0	30 à 60	60 à 284
Cadmium (Cd)	NF EN ISO 15586	< 0,00006	0,85	0,05 à 0,45	0,70 à 2,0	2,0 à 46,3
Chrome total (Cr)	NF EN 1233	< 0,0003	63	10 à 90	90 à 150	150 à 3180
Cobalt (Co)	NF 17294-2	/	3171	2 à 23	23 à 90	105 à 148
Cuivre (Cu)	FD T 90 112	< 0,5	186	2 à 20	20 à 62	65 à 160
Mercure (Hg)	NF EN 1483	< 0,0003	< 0,06	0,02 à 0,10	0,15 à 2,3	
Molybdène (Mo)	NF EN ISO 15586	< 0,002	10,6	Non réalisé	Non réalisé	Non réalisé
Nickel (Ni)	FD T 90-112	< 0,5	7092	2 à 60	60 à 130	130 à 2076
Plomb (Pb)	NF EN ISO 15586	< 0,0003	0,22	9 à 50	60 à 90	100 à 10180
Vanadium (V)	NF 17294-2	/	39,6	Non réalisé	Non réalisé	Non réalisé
Zinc (Zn)	FD T 90-112	< 0,1	13437	10 à 100	100 à 250	250 à 11426

3.4.4 Conclusions

Les paramètres cuivre, nickel, cobalt et zinc présentent une concentration supérieure aux seuils de la catégorie des fortes anomalies naturelles.

Il ne peut donc être considéré que le présent déchet répond favorablement au critère d.

3.5 Critère e

- ***les déchets sont pratiquement exempts de produits, utilisés pour l'extraction ou pour le traitement qui sont susceptibles de nuire à l'environnement ou à la santé humaine.***

Le déchet étudié résulte du traitement à la chaux des eaux acides avec ajout de flocculant à base de polyacrylamides.

La quantité de chaux utilisée est inférieure à 500g/m³ d'eau traitée. La chaux est un produit classé irritant, mais non dangereux pour l'environnement. La chaux utilisée est neutralisée chimiquement par contact avec l'eau acide. Par conséquent, les résidus de chaux dans le déchet peuvent être considérés négligeables.

Il peut être considéré que des déchets produits à partir d'un flocculant présentant un taux d'acrylamide suffisamment faible (dans les polyacrylamides de base) peuvent être considérés inertes. Un taux inférieur à 0,1% de monomère résiduel dans le polyacrylamide est jugé acceptable.

Le fournisseur du flocculant utilisé atteste que le monomère résiduel de polyacrylamide est inférieur à 0,1%.

Il peut donc être conclu que le présent déchet répond favorablement au critère e.

4. CONCLUSION GENERALE

Le déchet étudié ne répondant pas favorablement aux 5 critères définis par l'annexe I de l'arrêté du 22 septembre 1994, celui-ci ne peut être classé comme inerte au sens de la présente réglementation. A ce titre, son stockage est donc soumis au classement sous la rubrique 2720 des installations classées pour la protection de l'environnement.

 <small>CARRIÈRES • BÉTON • TRAVAUX PUBLICS</small>	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	

Annexe n°3

Méthodologie d'évaluation de l'impact sur l'environnement d'un stockage de boue sur site

SOUS-PRODUITS RESULTANTS DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES DE CARRIERES

- CARACTERISATION CHIMIQUE DES SOUS-PRODUITS DU
TRAITEMENT DES EAUX ACIDES**
- SITES DONT LES RESULTATS D'ANALYSES DE BOUES SONT
UTILISES POUR L'EVALUATION DU CARACTERE NON DANGEREUX DE
CES SOUS-PRODUITS**
- METHODOLOGIE D'EVALUATION DE L'IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT D'UN STOCKAGE DE BOUE SUR SITE**
 - GRILLE MULTI-CRITERES**
 - FORMULAIRE DE TERRAIN**
 - FORMULAIRE DE NOTATION**

MARS 2005

CARACTERISATION CHIMIQUE DES SOUS-PRODUITS RESULTANT DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES DE CARRIERES

Le phénomène de drainage acide s'exprime naturellement dans les ruisseaux et les rivières en contact avec des roches contenant des minéralisations sulfurées. C'est un phénomène bien connu dans le domaine minier depuis longtemps. Dans les carrières, il n'a été mis en évidence qu'en 1989. On peut par ailleurs noter que les concentrations métallifères en jeu sont de l'ordre de 30 fois plus faibles que dans le domaine minier.

L'élément essentiel de prévention de toute pollution du milieu extérieur par les eaux acides réside dans l'organisation du circuit des eaux pour collecter et traiter l'ensemble des eaux transitant sur les sites concernés. Les traitements employés sont basés sur l'alcalinisation des eaux.

Au cours des études réalisées par la profession depuis 1991 sur les différents aspects de la gestion des eaux acides de carrières (efficacité des traitements, devenir des sous-produits, ...), 19 analyses de la composition des boues produites par le traitement de ces eaux ont été effectuées.

Ces analyses permettent de caractériser ces sous-produits avec une bonne représentativité.

En effet, ces analyses concernent 6 sites qui représentent une proportion importante (30%) des sites touchés par le phénomène en Bretagne.

Par ailleurs :

- ❖ ces sites représentent les principaux types de gisement (cornéenne, grès,...) et de traitement des eaux (chaux, calcaire,...) rencontrés sur les carrières concernées par le phénomène d'acidification des eaux,
- ❖ les analyses portent sur plusieurs campagnes réalisées sur plusieurs années ce qui permet d'intégrer les variations de gisement, de traitement,... en s'affranchissant en partie au moins du problème de l'homogénéité du massif (les variations de composition des boues au cours du temps sur un même site reflètent les variations éventuelles au sein du gisement).

1. COMPOSITION DES SOUS-PRODUITS DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES

Les résultats des 19 analyses disponibles sont présentés dans le tableau 1.

Les boues issues de la précipitation des métaux par alcalinisation des eaux sont composées d'oxy-hydroxydes métalliques. Leurs principales caractéristiques exprimées en kg/t de matière sèche sont les suivantes :

- ☐ Fer et aluminium : 15 à 250 kg/t
- ☐ Manganèse : 0,30 à 70 kg/t
- ☐ Zinc : 0,40 à 10 kg/t
- ☐ Nickel : 0,10 à 5,50kg/t
- ☐ Plomb : 0 à 0,12 kg/t
- ☐ Cuivre : 0,06 à 1,3 kg/t
- ☐ Cadmium : 0 à 0,03 kg/t
- ☐ Arsenic : 0 à 0,08 kg/t
- ☐ Chrome : 0,01 à 0,10 kg/t

Les sous-produits du traitement des eaux acides d'un même site ne présentent pas une composition strictement constante dans le temps. L'évolution de leur qualité reflète les adaptations permanentes apportées au process de traitement chimique (quantité de produit,...) dans le but d'assurer une efficacité maximale de ce dernier quelles que soient les variations de gisement et les concentrations métalliques à précipiter de manière à conférer aux eaux rejetées vers le milieu extérieur la meilleure qualité possible conforme à la réglementation.

2. CLASSIFICATION DES SOUS-PRODUITS DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES

A partir de ces résultats d'analyses, exprimés en mg/kg de matière sèche de façon à prendre en compte les concentrations maximales et donc les plus pénalisantes, une évaluation du caractère dangereux ou non des boues a été menée.

La démarche suivie est inspirée de la méthode proposée dans le "Guide méthodologique - La classification des déchets, application pratique aux centres de stockage" établi par la FNADE (Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement) et l'UNED (Union Nationale des Exploitants du Déchet).

L'évaluation porte sur les constituants analysés qui figurent à l'annexe II de la directive 91/689/CEE du 12 décembre 1991, laquelle liste les constituants qui rendent dangereux les déchets.

Les étapes 2 et 3 de la méthode proposée dans le guide FNADE - UNED portent sur l'identification de "substances" répertoriées comme dangereuses et figurant dans la liste des substances dangereuses tenue à jour à l'annexe I de l'arrêté du 20 avril 1994 modifié (INRS ND 1915 mise à jour en mai 2003) qui correspond à l'annexe I de la directive 67/548/CEE du 27 juin 1967 modifiée par différentes directives correspondant à des ATP (Adaptations au Progrès Technique).

Le dépouillement des 19 analyses disponibles fait apparaître qu'un certain nombre d'**éléments** sont **toujours en concentration inférieure à 0,1 % en masse**, valeur correspondant au seuil le plus bas donné pour un caractère de danger (H3 à H8 et H10 – H11) et classant un déchet comme dangereux. Ils ne peuvent donc **en aucun cas présenter un caractère de danger** quelle que soit la liste prise comme référence (annexe II de la directive 91/689/CEE ou liste de l'arrêté du 20 avril 1994 modifié).

a) éléments ne conférant pas de caractère de danger aux boues

Il s'agit des éléments suivants : **As, Ba, Cd, Co, Cr (donc Cr VI), Pb, Sb, Se et Sr** dont la teneur est toujours inférieure à 0,1 %.

b) éléments dont la concentration est supérieure à 0,1%

Eléments ne figurant pas à l'annexe II de la directive 91/689/CEE.

Il s'agit du fer, du manganèse, de l'aluminium, du sulfate, des chlorures et de la silice.

En première analyse, ces composants ne figurant pas dans la liste de l'annexe II de la directive 91/689/CEE, on peut considérer qu'ils ne rendent pas la boue dangereuse.

Eléments figurant à l'annexe II de la directive 91/689/CEE.

Il s'agit du calcium, du magnésium, du potassium et du sodium, du zinc, du nickel et du cuivre.

Pour ces différents éléments, on détermine le caractère de danger à partir des fiches toxicologiques établies par l'INRS et en particulier les phrases de risque qui permettent d'identifier un danger en fonction de la nature du produit considéré et de la voie d'exposition¹.

Elément	Fiche toxicologique	Classification / dangers	Caractère H	Seuil
Ca	Pas de fiche	-	-	-
Mg		-	-	-
K		-	-	-
Na		-	-	-
Zn	FT 75 Zinc et composés minéraux	Chlorures : C - R34	H8	< 5%
		Sulfates : Xi - R36/38	H4	< 20%
Ni	FT68 Nickel et composés minéraux	Ni, carbonate, hydroxyde et sulfate : Xn - R40/43	H5	< 25%
		Oxydes : Xi - R43	H6	< 3%
Cu	-	Sulfate : Xi - R36/38	H4	< 20%
		Chlorures : Xi - R36/37	H4	< 20%

C = corrosif, Xi = irritant, Xn = nocif

Pour chaque forme, on considère que la totalité de l'élément est sous la forme visée. On compare donc la concentration de l'élément dans la boue avec le seuil fixé.

La concentration en Zn est toujours très inférieure à 5%. Par ailleurs, dans les boues résultant du traitement des eaux acides, les métaux sont essentiellement sous forme d'oxyhydroxydes alors que les caractères de danger s'appliquent aux chlorures et aux sulfates. **Cet élément ne présente donc pas de caractère de danger.**

De même, la teneur en Ni est nettement inférieure à 3%. Cette substance ne peut donc pas conférer un caractère dangereux à la boue.

¹ Ne sont pas pris en compte les caractères de danger associés à une forme chimique non présente dans les boues et/ou dont la voie d'exposition n'est pas compatible avec leur nature (par exemple : nocif par inhalation ou par ingestion).

Enfin, la teneur en Cu est également nettement inférieure à 20%. Aucun caractère dangereux ne peut donc être retenu.

c) substances dangereuses

Pour compléter l'évaluation, on peut prendre en compte les produits inscrits sur la liste des substances dangereuses (annexe de l'arrêté du 20 avril 1994 modifié) et contenant :

- ☐ soit un élément qui ne figure pas à l'annexe II de la directive 91/689/CEE et dont la concentration est supérieure à 0,1%,
- ☐ soit les composés de métaux figurant à l'annexe II de la directive 91/689/CEE mais non répertoriés dans les fiches toxicologiques.

Les analyses réalisées portent sur des éléments et non sur des substances. On est donc amené à considérer que la totalité de l'élément est présent sous la forme à étudier. On se place donc dans la situation la plus pénalisante.

Seul le dioxyde de manganèse a été retenu. Cette substance est classée Xn (nocif) avec les phrases de risques R20/22 ce qui lui confère le caractère de danger H5 avec un seuil à 25%. La concentration en Mn n'excédant pas 7%, on peut considérer que le manganèse ne confère pas aux boues analysées un caractère dangereux.

3. LIXIVIATION DES BOUES

On dispose également de quelques résultats de tests de lixiviation réalisés également dans le cadre des études professionnelles sur les eaux acides.

Ces essais de lixiviation (norme française X 31-210 utilisée pour décider de l'admission des déchets en décharge) ont été effectués sur 4 types de boues différents résultant de traitements chimiques différents. Les résultats sont présentés dans le tableau 2.

Il apparaît que les résultats de ces tests de lixiviation sont très favorables notamment du fait de la **quasi-absence de relargage de métaux**.

Une expérience de lit de séchage menée en 1995 sur une carrière a par ailleurs permis de caractériser les eaux de ressuyage ainsi collectées.

Les analyses de ces eaux de ressuyage donnent les résultats suivants :

- ☐ Fer : non détecté,
- ☐ Aluminium : 0,2 mg/l,
- ☐ Manganèse : 0,1 mgl,
- ☐ Zinc, Nickel, Cuivre, Plomb : non détecté

Les eaux de ressuyage sont donc d'excellente qualité et peuvent être rejetées directement dans le milieu naturel (rapport BRGM R38580, 1995).

4. CONCLUSION

Il apparaît que les résultats d'analyses dont on dispose montrent, pour les paramètres mesurés, l'absence de caractère dangereux des sous-produits du traitement des eaux acides, d'une part au regard de la liste des constituants figurant à l'annexe II de la directive 91/689/CEE du 12 décembre 1991, d'autre part au regard des caractères de danger H pour lesquels des valeurs seuils ont été définies.

De même, en conditions neutres, les relargages des boues testées sont pratiquement exempts de métaux.

Il convient de noter que quelles que soient les variations de gisement ou de traitement enregistrées au cours du temps, la gamme de variation des sous-produits du traitement des eaux acides reste compatible avec un classement « non dangereux ».

On peut enfin souligner qu'aucune pollution imputable à un stock de boue n'a jusqu'à présent été identifiée.

Tableau 1 – Composition des boues

Concentrations en mg/kg de matière sèche

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Cations majeurs																			
Calcium	220 557	59 642	160 647	26 500	327 266	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fer	87 794	63 618	224 506	59 800	16 251	91 000	60 000	182 000	201 000	165 000	240 000	108 000	87 000	168 000	198 000	120 000	24 000	96 000	94 000
Aluminium	35 760	70 974	24 746	25 400	18 176	119 000	107 000	168 000	178 000	150 000	66 000	72 000	74 000	176 000	217 000	171 000	116 000	155 000	250 000
Manganèse	3 041	11 889	8 701	1 100	295	1 200	1 000	5 800	6 300	3 700	50 500	65 800	67 100	25 000	19 500	1 600	23 300	22 700	10 800
Zinc	2 206	3 718	4 151	880	425	1 300	778	2 150	2 340	1 640	5 380	6 830	5 490	386	7 510	9 250	3 070	5 060	3 740
Nickel	535	1 869	639	235	100	290	219	800	815	570	4 940	5 420	4 290	5 350	4 700	317	2 040	2 840	1 680
Strontium	171	179	419	30	725	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnésium	6 531	86 879	5 747	14 500	6 575	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrome	43	40	40	60	15 (CrVI < 5)	41	33	41	38	36	26	28	14	13	52	99	26	47	56
Cuivre	257	517	60	165	125	291	211	500	544	522	90	390	223	410	1 050	129	540	790	1 270
Cobalt	236	974	738	130	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Titane	150	398	60	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Silicium	2 077	2 048	679	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bore	64	80	60	< 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sodium	236	775	319	400	27 076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potassium	1 285	1 789	998	2 700	375	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsenic	< 20	< 20	< 20	< 50	-	0	0	0	0	25	80	0	0	39	46	75	0	52	22
Sélénium	< 40	< 40	< 40	< 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anions majeurs																			
Sulfates	3 898	84 572	21 906	10 158	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorures	64	1 686	486	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluorures	74	271	414	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrates	2,6	647	231	29,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phosphates	nd	nd	nd	nd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eléments traces																			
Gallium	< 4,3	6,0	< 4,0	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Germanium	18,2	21,9	43,9	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Rubidium	12,8	11,9	6,0	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yttrium	96,4	129,0	79,8	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zirconium	6,4	11,9	6,0	< 20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cadmium	17,1	13,9	4,0	< 10,0	1,3	0,0	0,0	0,0	9,0	4,0	8,0	13,0	7,0	19,0	27,0	0,0	10,0	21,0	10,0
Antimoine	2,1	3,0	2,0	< 10,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	17,0	36,0	0,0	29,0	146,0	0,0	24,0	123,0	0,0
Osmium	4,3	3,0	< 2,0	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Baryum	49,3	49,7	69,8	75,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanthane	51,4	81,5	55,9	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cérium	74,9	129,0	104,0	90,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Praséodyme	12,8	23,9	16,0	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Néodymium	70,7	123,0	81,8	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Samarium	19,3	31,8	20,0	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Europium	11,8	10,9	6,0	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gadolinium	25,7	39,8	25,9	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terbium	3,2	5,0	3,0	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dysprosium	21,4	33,8	20,0	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Holmium	< 4,3	6,0	4,0	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erbium	10,7	15,9	10,0	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ytterbium	8,6	12,9	8,0	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thorium	4,3	12,9	59,9	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uranium	6,4	17,9	49,9	< 10,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plomb	21,4	< 4,0	20,0	95,0	79,0	36,0	68,0	113,0	115,0	91,0	12,0	88,0	34,0	11,0	62,0	36,0	0,0	67,0	27,0
Molybdène	-	-	-	-	< 3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soufre	-	-	-	-	2900,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P2O5						522,0	460,0	510,0	636,0	349,0	1430,0	875	1 310	350	900	935	570	1 440	747

Tableau 2 – Composition des lixiviats

Paramètres		Unités	Composition des lixiviats			
			Boue 1	Boue 2	Boue 3	Boue 4
pH			8,0 à 8,3	8,7 à 8,9	8,1 à 8,2	7,9 à 9,0
Conductivité à 20°C		µs/cm	128 à 486	1982 à 2890	375 à 1377	163 à 959
Fraction soluble		%MS	0,6	8,0	2,0	1,3
Chlorures	Cl ⁻	mg/kg MS	19,7	1873	249	22,1
Sulfates	SO ₄ ²⁻	mg/kg MS	3911	33692	15565	6857
Calcium	Ca	mg/kg MS	1866	22168	5216	1935
Magnésium	Mg	mg/kg MS	152	2294	923	742
Aluminium	Al	mg/kg MS	27	103	37	16
Strontium	Sr	mg/kg MS	2 à 2,5	56	11	1,1
Zinc	Zn	mg/kg MS	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Cuivre	Cu	mg/kg MS	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Cobalt	Co	mg/kg MS	0,8 à 1,8	0,5 à 1,5	< 1,5	< 1,5
Manganèse	Mn	mg/kg MS	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Nickel	Ni	mg/kg MS	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Fer	Fe	mg/kg MS	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5

MS = matière sèche

Le numéro des boues renvoie au site de référence correspondant (cf. tableau page 10) sauf la boue 4 qui représente le site de référence n°6.

**Sites dont les résultats d'analyses de boues sont utilisés pour
l'évaluation du caractère non dangereux de ces sous-produits**

Numéro du site	Exploitant	Carrière de	Département	Nature du gisement	Type de traitement des eaux acides ¹
1	Beucé SA	Fleurigné	35	Cornéenne	Calcaire + chaux
2	Pigeon SA	Louvigné de Bais	35	Microgranite et cornéenne	Chaux
3	Renaudin SA	Janzé	35	Grès armoricain	Chaux + calcaire
4	Sogetrap SA	St Médard sur Ille	35	Cornéenne	Chaux + flocculant
5	DAMREC	Glomel	22	Andalousite	Soude
6	Carrières de Sourdines	Bourguenolles	50	Schiste et Cornéenne	Filler calcaire

¹ : traitement en place lors des échantillonnages



Ministère de l'Economie,
des Finances et
de l'Industrie

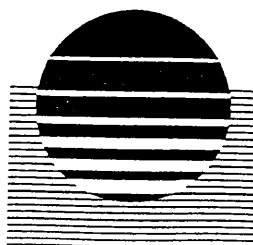
Rejets d'eaux acides en carrières de roches massives

Synthèse et recommandations

Etude réalisée dans le cadre des actions de Service public du BRGM 97-G-419

décembre 1997

R 39806



BRGM
L'ENTREPRISE AU SERVICE DE LA TERRE

2. Synthèse des données sur l'acidification des eaux d'exhaure engendrée par les carrières

2.1. CHRONOLOGIE ET PRINCIPAUX RÉSULTATS DES ÉTUDES SUR LES EAUX ACIDES CHARGÉES EN MÉTAUX EN BRETAGNE (A. Carn, note BRGM BRE N° 96.12)

Durant les périodes de sécheresse qui ont sévi en Bretagne en 1989-1991, des incidents se sont produits à l'aval de carrières de roches concassées, entraînant la mortalité de nombreux poissons.

Une première étude, réalisée en 1991 par le BRGM, a montré que les eaux d'exhaure pouvaient présenter un caractère acide et de fortes teneurs en métaux lourds ou indésirables (Fe, Al, Cu, Mn, Ni, Zn,...). Ces eaux d'exhaure modifiaient l'équilibre du cours d'eau récepteur lorsque ce dernier avait un faible débit.

Afin de préciser l'importance de ce phénomène d'évolution hydrochimique des eaux de carrières de roches concassées, des séries d'analyses ont été réalisées en 1992 par le BRGM, sous l'égide de la DRIRE et en collaboration avec la profession (Comité de la Charte Granulats), sur un échantillon représentatif des types de roches utilisées pour les granulats en Bretagne. Elles ont montré que la présence d'eaux acides chargées en métaux lourds dans les rejets des carrières était fréquemment répandue et pouvait se rencontrer dans tous les types de roches constituant le Massif armoricain, en particulier celles soumises à un métamorphisme intense (cornéennes, granite recristallisé, gneiss, schistes et quartzites fortement métamorphisés).

Il ressortait que les deux paramètres à contrôler *in situ* dans les carrières, en cours d'exploitation, étaient le pH et la conductivité de l'eau. La présence simultanée d'un pH < 5 ou 5,5 et d'une conductivité > 500 µS/cm devait conduire à rechercher la présence de métaux lourds et à évaluer en fonction des flux, les risques d'impact négatif sur l'environnement.

Ensuite, avec l'appui d'un financement conjoint du ministère de l'Industrie, de la Poste et des Télécommunications (DRIRE) et de la profession représentée par l'UNICEM, le BRGM a travaillé en 1993, sur deux approches du phénomène de production d'eau acide :

- une analyse bibliographique sur les mécanismes physico-chimiques et/ou biologiques responsables de ce phénomène, les traitements connus et le devenir des résidus de traitement ;
- une analyse comparative de 4 sites de carrières dont les exhaures acides étaient traités par des méthodes différentes : calcaire concassé dans un tambour (trommel), chaux en poudre, chaux en poudre + flocculant, soude liquide.



**Méthodologie d'évaluation de l'impact sur
l'environnement d'un stockage de boue sur site**

SOUS-PRODUITS RESULTANT DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES DE CARRIERES

Méthodologie d'évaluation de l'impact sur l'environnement d'un stockage de boue sur site

PRINCIPE DE LA METHODOLOGIE ET EXPLICATIONS

Ce travail a pour objet de proposer une méthode commune d'évaluation de l'impact potentiel sur l'environnement des conditions de stockage sur site des sous-produits du traitement des eaux acides.

Les principes conducteurs sont la proportionnalité par rapport aux enjeux (absence de caractère de danger, stabilité en conditions neutres ou basiques), l'exploitation des données existantes, la simplicité de mise en œuvre et l'adaptation aux conditions économiques.

L'objectif final est de définir pour chaque site concerné l'incidence du stockage sur site des sous-produits du traitement des eaux acides, vis-à-vis de l'environnement.

Cette démarche permet de définir les conditions minimales nécessaires au respect d'un niveau d'impact acceptable pour chaque site.

a) Guides utilisés pour élaborer la méthode

La méthode de travail retenue est inspirée des démarches élaborées par le BRGM dans le guide sur le diagnostic des sols (potentiellement) pollués et par l'ADEME dans le guide méthodologique sur la remise en état des décharges d'ordures ménagères.

Le premier de ces guides est d'une grande aide quant à la manière dont s'articule la démarche ainsi que dans les critères de notation et d'importance de chacun de ceux-ci. Il est basé sur le principe qu'un risque existe dès lors qu'il y a simultanément une source dangereuse, un mode de transfert et une cible.

Le guide de l'ADEME, qui peut paraître un peu éloigné du sujet que l'on traite, est tout de même très intéressant puisqu'il s'appuie sur une grille d'analyses multicritères dont l'objectif est d'évaluer les impacts potentiels sur les milieux, de classer les interventions à réaliser et d'orienter la poursuite d'un programme de remise en état.

Ce document a un intérêt important pour la formulation des enquêtes sur site et pour la pondération des différents critères d'évaluation.

b) **Méthode**

Les stocks de sous-produits du traitement des eaux acides qui sont déjà visés dans l'étude d'impact relative au site et qui font l'objet de prescriptions spécifiques dans l'arrêté préfectoral d'autorisation ne sont a priori pas visés par la démarche puisque leur effet sur l'environnement a déjà été pris en compte.

La méthode est présentée sous la forme d'un organigramme, ce type de présentation permettant de visualiser les différentes étapes ainsi que leur enchaînement.

La démarche concerne uniquement les *stocks définitifs matérialisables* (identifiables). En effet, les modes de stockage diffus (en mélange avec des stériles ou des remblais) sont difficilement évaluables. Dans ces conditions, la démarche visera à proposer de nouvelles conditions de gestion pour les stockages à venir des sous-produits du traitement des eaux acides telles qu'elles permettent d'assurer un niveau d'impact acceptable défini ci-après.

De même, un diagnostic est réalisé pour les bassins intégrés au process de traitement des eaux acides uniquement quand ces derniers ont vocation à constituer également un stockage définitif.

La démarche visant les stocks définitifs matérialisables comporte 3 étapes successives, chacune pouvant aboutir à l'arrêt de la démarche. Quatre grands thèmes sont retenus et étudiés conformément au guide BRGM :

✓ **THEME 1, SOURCE = la boue stockée – Questions 1 et 2 du formulaire de terrain (2 paramètres).**

Compte tenu de l'absence de caractère de danger et de la stabilité des boues hors contact avec des eaux acides (cf. document sur la caractérisation chimique des sous-produits du traitement des eaux acides), l'étude sur la source n'intègre pas le potentiel polluant et porte donc uniquement sur la détermination des propriétés qui permettent d'établir le volume et la mobilisation potentielle (consistance,...) de la boue.

✓ **THEME 2, CONFINEMENT = modalités de stockage – Questions 3 à 6 du formulaire de terrain (10 paramètres).**

C'est sur ce critère que l'étude insiste particulièrement puisqu'elle permet d'évaluer le potentiel d'émission d'une pollution par la source. En effet, les conditions de stockage apparaissent comme l'élément primordial de la gestion des boues puisqu'il s'agit d'assurer la pérennité du stock et son isolement par rapport aux circulations d'eaux acides. L'importance de ce critère est d'ailleurs relevée dans le « document d'orientation sur les risques sanitaires liés aux carrières »².

² Chartier R., Lansiaert M. (2004) – Document d'orientation sur les risques sanitaires liés aux carrières – Réflexions sur les composantes « source de dangers » et « transfert » de l'étude d'impact. Rapport final. BRGM/RP-53246-FR, 94 p., 16 ill., 3 ann.

✓ **Thème 3, TRANSFERTS = caractéristiques des écoulements – Questions 7 à 8 du formulaire de terrain (5 paramètres).**

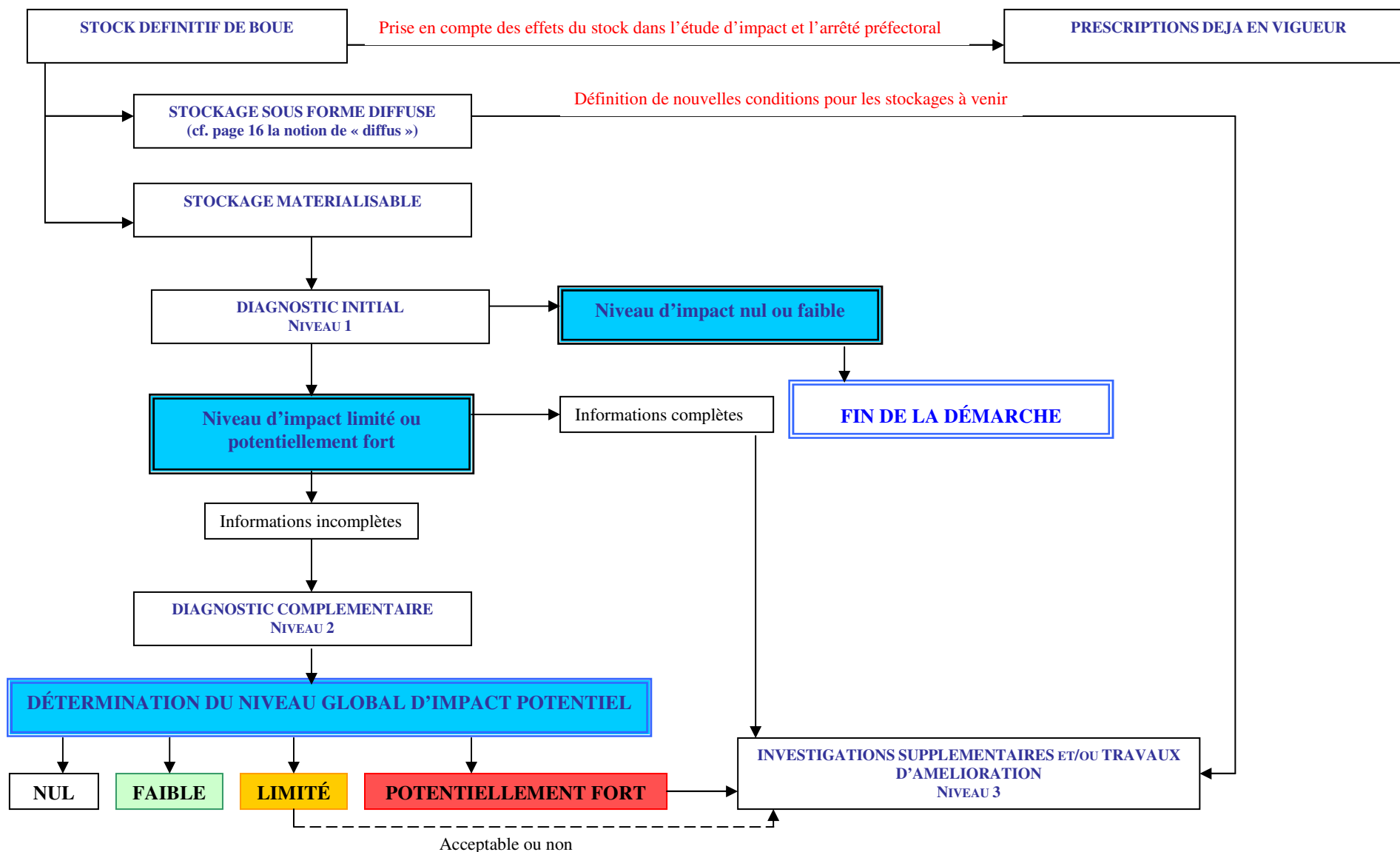
Identification des milieux de transfert et d'exposition possibles (eaux superficielles et/ou souterraines) en fonction des relations du stock avec le milieu extérieur et des caractéristiques de ce dernier (perméabilité, fracturation, sens d'écoulement,...).

✓ **THEME 4, CIBLES = sensibilité du milieu récepteur, suivant les usages des milieux d'exposition (AEP,...) – Questions 9 à 11 du formulaire de terrain (5 paramètres).**

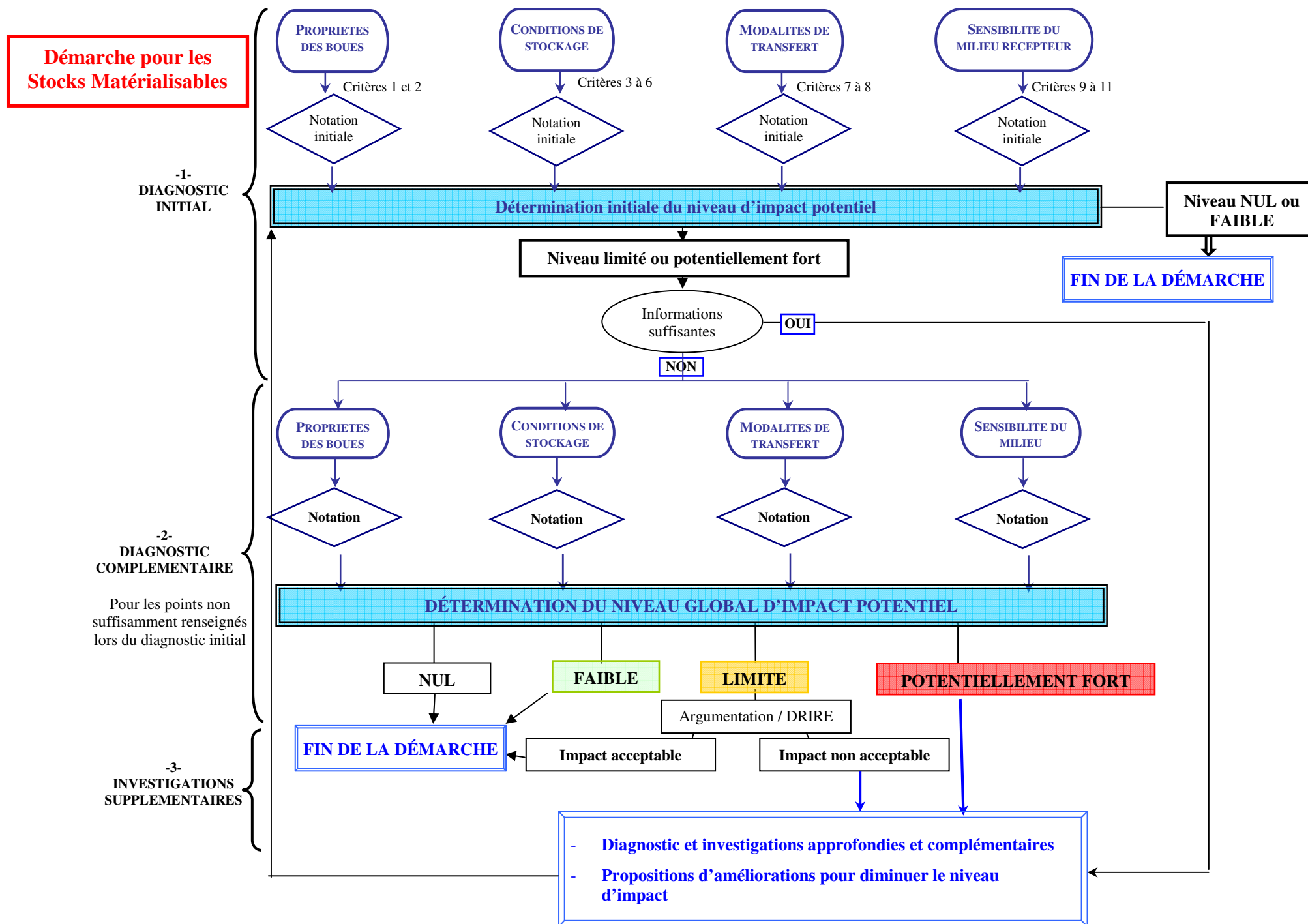
Le développement de ces thèmes est proportionnel aux enjeux liés au stockage des sous-produits du traitement des eaux acides et à leurs caractéristiques (caractère non dangereux, stabilité chimique en conditions neutres ou basiques).

Avant de présenter plus en détail chacune des étapes, les organigrammes des pages suivantes donnent une vue globale de la méthodologie à suivre pour évaluer le niveau d'impact sur l'environnement du stockage des boues sur le site.

Principe général de la méthodologie



ORGANIGRAMME DE LA METHODE POUR LES STOCKS DEFINITIFS MATERIALISABLES



DETAILS DE LA METHODE

Dans les paragraphes suivants, chacune des étapes de la démarche pour les stocks définitifs matérialisables va être détaillée et son contenu présenté.

Diagnostic initial (niveau 1)

Il a pour but de faire le point des connaissances disponibles en vue d'une évaluation initiale du niveau d'impact potentiel. Cette étape est effectuée à partir de l'étude d'impact (déjà disponible), des documents facilement accessibles, de la connaissance du site par l'exploitant et d'une visite rapide de terrain qui permet d'une part d'obtenir des informations dont on ne disposerait pas encore après l'étude documentaire et d'autre part de vérifier les informations obtenues pendant cette étude (pertinence des données historiques).

C'est pour cette première étape qu'intervient le **formulaire de terrain** (grille de questions) qui différencie chacun des quatre grands thèmes et regroupe les questions par thème ou par nature de l'impact à évaluer. Un formulaire est rempli pour chaque zone de stockage définitive existante sur chaque site.

Le formulaire de terrain est présenté en annexe.

L'analyse des réponses conduit à une première notation par thème.

Le choix de la note attribuée à chaque question est assorti de remarques, arguments et commentaires permettant de préciser les informations et de justifier le choix de la note. Une connaissance insuffisante ou incertaine (manque d'information, donnée à confirmer,...) est assimilée à la note maximale correspondant à un impact potentiel fort.

La note globale correspond à une première évaluation de l'impact potentiel.

Elle est alors comparée à des seuils et placée sur une échelle de niveau d'impact potentiel.

⇒ **Si l'impact potentiel est nul ou faible**, on aboutit à la conclusion de la démarche.

⇒ **Si l'impact potentiel évalué est limité ou potentiellement fort**, deux cas de figure sont possibles :

✓ Les informations recueillies sont suffisantes ou certaines. Il n'est alors pas nécessaire de recueillir des informations complémentaires. On passe directement aux travaux d'amélioration et/ou aux investigations supplémentaires approfondies (niveau 3, cf. organigramme).

✓ Les informations recueillies sont insuffisantes ou jugées incomplètes pour certains points. Dans ce cas, il est nécessaire de réaliser le diagnostic complémentaire (niveau 2).

Il apparaît donc important de faire un bilan des informations manquantes ou incertaines à la fin du diagnostic initial. Dans la grille de terrain, cette information est obtenue en cochant pour chaque paramètre « donnée certaine » (dc) ou « donnée incertaine » (di).

Diagnostic complémentaire (niveau 2)

Cette étape consiste en la recherche d'informations plus détaillées (enquête et documentation – consultation des services, bases de données,...) et en investigations sur le site (relevés de terrains, prélèvements et analyses légers) pour l'obtention de compléments sur les points insuffisamment renseignés dans le cadre du diagnostic initial.

Les investigations complémentaires sur site mettent en œuvre des moyens de reconnaissance légers tels que des sondages à la tarière (digue ou terrains alentours) par exemple.

A la suite de ces investigations complémentaires, une notation des différents thèmes est réalisée pour déterminer un niveau global d'impact potentiel sur l'environnement pour le site concerné. La note globale est alors comparée aux seuils déjà évoqués pour le diagnostic initial et placée sur une échelle de niveau d'impact potentiel.

⇒ Dans le **cas d'un impact potentiel nul ou faible**, on détermine que le stockage ne présente pas de risque d'impact sur l'environnement. On aboutit donc à la conclusion de la démarche. Il est tout de même possible de préconiser certaines améliorations en fonction des observations et constatations effectuées lors des visites de terrain.

⇒ Dans le **cas où l'impact est limité**, il sera considéré **acceptable ou non** à partir des différents éléments déterminés dans le cadre du diagnostic (caractéristiques du stockage, enjeux environnementaux,...). Le caractère acceptable ou non de l'impact potentiel sera argumenté.

Si l'impact n'est pas considéré comme acceptable il est alors nécessaire de procéder à des travaux d'amélioration et/ou des investigations approfondies.

⇒ Dans le **cas où l'impact est potentiellement fort**, il est nécessaire de procéder à des travaux d'amélioration et/ou des investigations approfondies.

Investigations approfondies et/ou travaux d'amélioration (niveau 3)

Pour les sites présentant au terme du diagnostic (initial ou complémentaire suivant le déroulement de l'étude) un impact non acceptable pour valider le stockage en l'état, l'exploitant peut réaliser des investigations approfondies pour préciser le niveau d'impact et/ou définir des modalités d'aménagement permettant de ramener l'impact potentiel à un niveau acceptable.

Cette étape commence donc par un bilan des connaissances acquises conduisant à l'établissement des notes et à l'évaluation du niveau d'impact potentiel afin de préciser le type d'investigation et/ou les aménagements à étudier.

Ces prestations et/ou travaux devront être chiffrés pour les comparer au coût économiquement acceptable pour le site.

La conclusion de cette étape conduira à l'évaluation des moyens à mettre en œuvre et du coût pour rendre le stockage sur site compatible avec les conditions environnementales.

L'exploitant disposera alors de toutes les données nécessaires pour décider de réaliser ces aménagements ou d'opter pour un autre mode de gestion de ses boues.

Les orientations ou préconisations d'aménagement pourront être de différents types, par exemple :

Propriété des boues

- ✓ réaliser un pré-séchage pour diminuer la siccité des boues.
- ✓ Changement ou modifications du système de traitement pour diminuer la quantité de boues produites.

Stockage

- ✓ modifier le positionnement du stockage de façon à le situer dans un point haut au niveau de la carrière dans le but d'éviter tout apport d'eau acide.
- ✓ modifier le circuit des eaux de la carrière de façon à ne traiter que les eaux potentiellement acides (pas les eaux arrivant de l'amont de la carrière) et donc à diminuer les débits d'arrivée d'eau au traitement et les volumes de boue.
- ✓ améliorer l'étanchéité du ou des bassins de stockage en recouvrant les fonds et parois par des argiles ou autres.

Transferts

- ✓ Identifier clairement les différents points de rejets dans le milieu naturel et savoir de quelle manière se font les transferts (ruissellement, infiltration).
- ✓

Milieu récepteur

Il est impossible de diminuer les risques concernant le milieu récepteur.

NOTATION

Chaque zone de stockage implantée sur un site donne lieu à un formulaire de terrain et par conséquent à une notation spécifique. Le niveau d'impact est donc déterminé individuellement pour chaque zone de stockage.

Le formulaire de notation est, de façon similaire au formulaire de terrain, bâti autour des quatre grands thèmes définis (source – confinement – transferts – cibles).

A l'intérieur de chacun de ces thèmes, les différents critères font l'objet d'une notation. Cette notation est établie soit à partir d'une observation directe correspondant au critère soit à partir de la combinaison de réponses à diverses questions.

Pour chaque critère, la note la plus basse correspond à la situation la plus favorable en terme d'impact potentiel du stock sur l'environnement ; la plus forte correspond à la situation la plus défavorable.

Dans le cas où les éléments d'évaluation d'un critère sont insuffisants ou incertains, la note la plus forte est attribuée.

La grille multi-critères jointe en annexe récapitule les notes attribuables à chaque critère.

La combinaison des notes de chaque critère, affectées de coefficients hiérarchisant l'importance relative de ces critères, permet d'établir la note globale pour chaque thème.

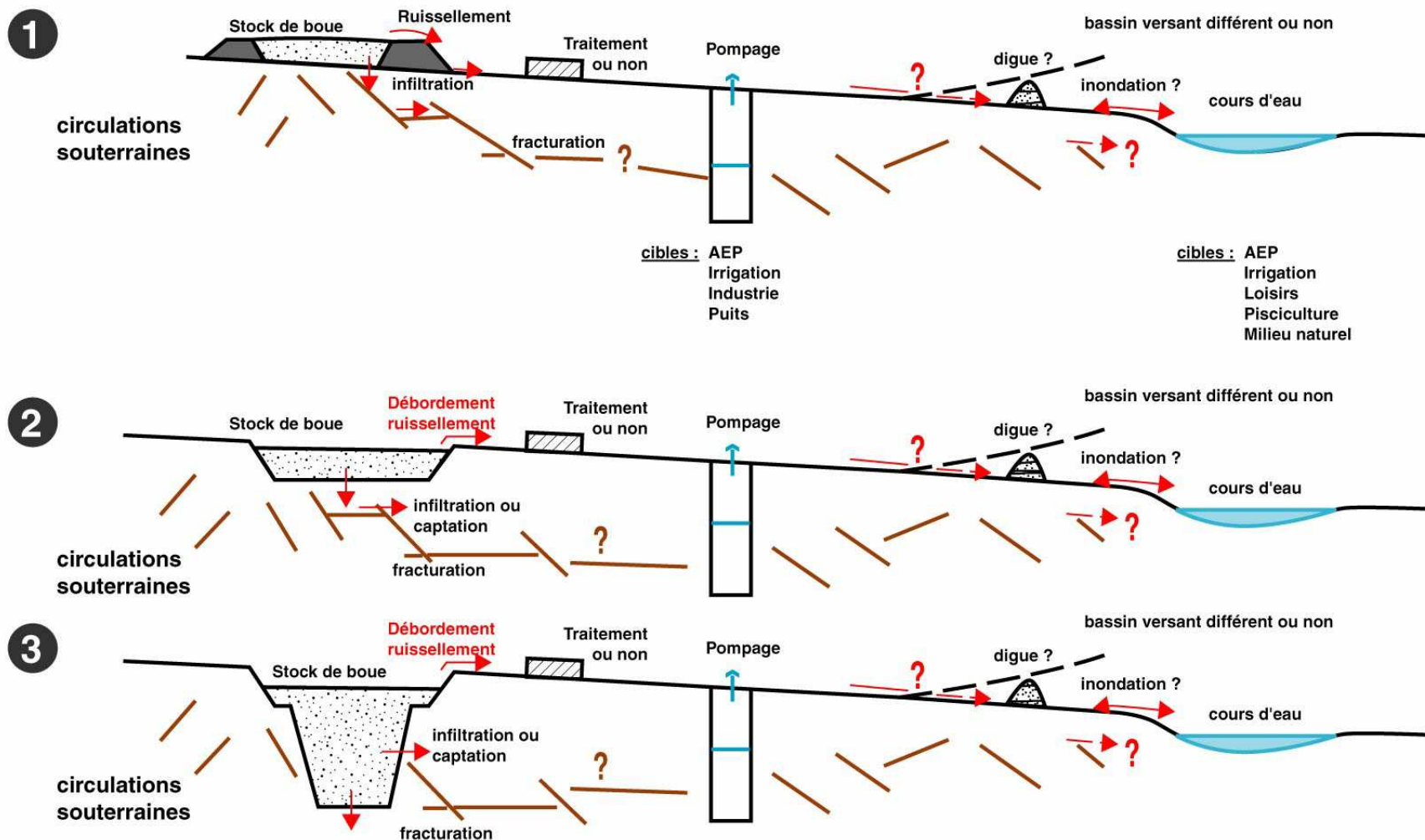
Le total des notes obtenues pour chaque thème permet d'aboutir à la note finale à partir de laquelle le niveau d'impact sur l'environnement du stockage est évalué.

Les niveaux d'impact s'échelonnent ainsi : nul, faible, limité, potentiellement fort.

Dans le cadre de cette notation, un bilan des données certaines ou incertaines par thème est également réalisé de manière à identifier immédiatement les critères ou les thèmes à reprendre dans le cadre d'un diagnostic complémentaire (niveau 2). Un pourcentage de fiabilité des données recueillies est fourni avec la note finale.

STOCKAGE IN SITU DES BOUES RESIDUAIRES DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES DE CARRIERE

Schémas conceptuels



Schémas conçus à partir du schéma conceptuel établi par le BRGM



GRILLE MULTI-CRITERES

GRILLE D'ANALYSE MULTI-CRITERES

CRITERES / NOTES	0	2	5	10	15	20
THEME 1 - LA SOURCE / BOUES STOCKEES						
1 - Potentiel de mobilisation de la boue - Consistance	Sec ancien	- Sec en cours - pelletable ancien	Pelletable en cours	Liquide	-	
2 – Volume total de boue						
pelletable	0 - 50 m ³	50 - 100 m ³	100 - 300 m ³	300 - 500 m ³	> 500 m ³	
liquide	0 - 250 m ³	250 - 500 m ³	500 - 1500 m ³	1500 - 2500 m ³	> 2500 m ³	
THEME 2 – LE CONFINEMENT / CONDITIONS DE STOCKAGE						
3 - Niveau d'étanchéité						
3.1 - Type de stockage	- Bassin construit dans les règles de l'art - Alvéole sensu stricto	- Ancienne fosse aménagée	- Fosse brute - Lit de séchage - Bassin creusé sans digue(s)	Bassin creusé avec digues	Bassin construit	Tas
3.2 - Constituant du fond	- Argiles - Béton	Stériles ou remblais argileux	Roche en place	- Sol - Autres stériles ou remblais	-	-
3.3 - Constituant des parois	- Argiles - Béton	Stériles ou remblais argileux	- Roche en place	- Sol - Autres stériles ou remblais	Pas de paroi	-
4 - Relation avec l'extérieur						
4.1 - Type de relation	Sans relation	-	-	Fuites, débordement diffus ou rejet canalisé épisodiques	- Fuites, débordement diffus ou rejet canalisé réguliers - non identifiées	-
4.2 - Possibilité de maîtrise	Pas de départ d'eau	-	Oui	Non	-	-
5 - Contact eaux acides						
5.1 - Position / sources d'acidité	- Amont	-	-	Aval	-	-
5.2 - Position topographique du stock	Sur un point haut	-	-	Dans un point bas	-	-
5.3 - Possibilité de collecte et de traitement	Pas de contact possible avec les eaux acides	Oui	-	Non	-	-
6 - Stabilité / sécurité						
6.1 - Encaissement du stock	Encaissé sans digue / Terrain Naturel	-	-	Encaissé avec digues / Terrain Naturel	-	Au niveau du TN
6.2 - Eléments d'affaiblissement des digues	Non ou stock sans digue encaissé	-	-	-Fissure - Ravinement - Suintement - Animaux	-	Pas de digue

THEME 3 – LES TRANSFERTS / CARACTERISTIQUES DES ECOULEMENTS						
7 - Potentiel de transfert vers les eaux souterraines - infiltration						
Position / écoulements	Zone imperméable entre le stock et les écoulements	-	Circulations souterraines avérées ou non	-	-	-
8 - Potentiel de transfert vers les eaux superficielles - ruissellement						
8.1 - Exposition aux ruissellements	- Pas de possibilité de contact - Contact potentiel mais possibilité de traitement en aval	-	-	Contact potentiel sans possibilité de traitement en aval	-	-
8.2 - Zone inondable	Non	Rarement (crue cinquantennale ou centennale)	Régulièrement (crue décennale)	-	Fréquemment (crue annuelle ou quinquennale)	-
8.3 - Nombre de points de rejet	- si note au 8.1 = 0 - 0	1	2	3	> 3	-
8.4 – Fermeture des points de rejet	- si note au 8.1 = 0 - Pas de rejet	Fermeture possible	-	Pas de fermeture possible	-	-
THEME 4 – LES CIBLES / SENSIBILITE DU MILIEU RECEPTEUR						
9 - Eaux superficielles						
9.1 – Ecoulement potentiellement atteint	Pas d'écoulement Ecoulement non atteint	-	-	Permanent	-	-
9.1 - Proximité	Pas d'écoulement	> 1000 m	500 - 1000 m	50 – 500 m	0 – 50 m	-
9.2 - Enjeux / usages	Non	-	Oui hors AEP	Oui AEP dans périmètre de protection éloignée	Oui AEP dans périmètre de protection rapprochée	-
10 - Eaux souterraines						
10 - Enjeux / usages	Non	-	Oui hors AEP	Oui AEP dans périmètre de protection éloignée	Oui AEP dans périmètre de protection rapprochée	-
11 - Incident constaté						
11.1 - Impact constaté	Aucun	-	Impact chronique limité	-Impact chronique important -Accident	-	-
11.2 – Milieu affecté	Pas d'incident	-	- Eaux superficielles - Eaux souterraines	Eaux souterraines et superficielles	-	-

	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	

Annexe n°4

Grille de terrain pour le stock Est ancien

BOUES RESIDUAIRES DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES DE CARRIERES

Evaluation de l'impact sur l'environnement d'un stockage sur site

Formulaire de terrain pour un stock définitif matérialisable Stock Est ancien

FICHE DESCRIPTIVE

LOCALISATION				
Commune(s)	:	St-Médard-sur-Ille		
Lieu-dit	:	Darancel		
Société	:	SOGETRAP		
Adresse du site	:	Darancel		
Directeur technique	:	Y. LEMAITRE		
Date / Numéro de l'arrêté préfectoral	:	18/05/99		
Prescriptions particulières dans l'arrêté relatives à la gestion des boues	:	Oui	<input checked="" type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>

LOCALISATION DU STOCK DE BOUE ETUDIE			
Numéro du stock identifiable	:	C	Si il existe plusieurs stocks de boues sur un site, un numéro est attribué à chacun de ces stocks. Deux stocks de boues sont différenciés par leur éloignement.
Ancienneté du stock identifiable	:	8 ans	
Emplacement du stock sur le site	:	Banquette Est de l'excavation – 44-48 mNGF	

L'emplacement du stockage sera repéré sur un plan de situation au 1/2500.

EVALUATION			
Organisme	:	LCBTP / SOGETRAP	
Evaluateur	:	A. ROIRAND / P. GAINCHE	
Date de l'évaluation	:	23-07-2014	
Stade de l'étude	:	Diagnostic initial	<input checked="" type="checkbox"/>
		Diagnostic complémentaire	<input type="checkbox"/>

TYPE DE TRAITEMENT DES EAUX EN PLACE					
Nature du traitement	Calcaire			<input type="checkbox"/>	Suivant le produit utilisé, la boue est plus ou moins liquide (\pm mobile donc stable) donc le volume est plus ou moins important. Le rendement est différent pour certains métaux donc les teneurs dans la boue et les quantités précipitées (volume de boues) varient.
	Chaux			<input type="checkbox"/>	
	Calcaire + chaux			<input type="checkbox"/>	
	Soude			<input type="checkbox"/>	
	Autre : chaux + flocculant			<input checked="" type="checkbox"/>	
Décantation de l'eau avant traitement	Oui	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>	Permet de réduire la quantité de matière à précipiter mais les fines peuvent constituer des germes favorisant la précipitation des métaux donc le rendement et la consistance des boues
Volume d'eau ou débit traité	650000	m ³ /an		m ³ /h	Plus on traite d'eau, plus le volume de boue augmente.
Fonctionnement	Permanent	<input type="checkbox"/>	Temporaire	<input checked="" type="checkbox"/>	
Qualité moyenne des eaux à traiter (valeurs moyennes sur l'année n-1) (11/2012-10/2013)	pH =			3,9	
	Conductivité =			2130 µS/cm	
	[Fe] + [Al] =			61,2 mg/l	
Qualité moyenne des eaux rejetées (valeurs moyennes sur l'année n-1) (11/2012-10/2013)	pH =			7,8	
	Conductivité =			1515 µS/cm	
	[Fe] + [Al] =			0,15 mg/l	

DOCUMENTS CONSULTÉS	
1	plan de masse du site (document SOGETRAP - PRIGENT ASSOCIES)
2	circuit des eaux (document SOGETRAP - LCBTP)
3	procès-verbaux d'analyse des eaux (documents SOGETRAP - LCBTP)
4	
5	
6	

Préciser les documents consultés dans le cadre du diagnostic

Pour les thèmes suivants, la note la plus défavorable est retenue quand la réponse à une question n'est pas connue avec certitude

THEME N°1 – LA SOURCE = LA BOUE STOCKEE

1 - Potentiel de mobilisation de la source / milieu

1 – QUELLE EST LA CONSISTANCE DE LA BOUE SUR LE LIEU DE STOCKAGE FINAL ?					
Constat de visu	sèche <input type="checkbox"/>	pelletable <input checked="" type="checkbox"/>	liquide <input type="checkbox"/>	Plus la boue est liquide, plus sa mobilité est grande et facile. Valeurs au lieu de stockage 30 % siccité = seuil admission en décharge 75% d'eau = expérience sur sites entre boue pâteuse (traitement calcaire) et boue liquide (traitement à la chaux)	
ou					
Pourcentage en eau : %	< 30 % <input type="checkbox"/>	30 - 75 % <input type="checkbox"/>	> 75 % <input type="checkbox"/>		
	sèche <input type="checkbox"/>	pelletable <input type="checkbox"/>	liquide <input type="checkbox"/>		
ou					
Pourcentage de siccité : %	> 75 % <input type="checkbox"/>	30 - 75 % <input type="checkbox"/>	< 30 % <input type="checkbox"/>		
	sèche <input type="checkbox"/>	pelletable <input type="checkbox"/>	liquide <input type="checkbox"/>		
La consistance est également fonction de l'ancienneté du dépôt. On considérera donc 2 cas distincts : un stock ancien qui ne reçoit plus de nouveaux apports ou un stock en cours qui reçoit toujours de nouvelles boues dont la consistance « fraîche » peut être différente					
Consistance	Sec ancien	Sec en cours	Pelletable ancien	Pelletable en cours	liquide
	0	2	2	5	10

	Note du site	Données certaines	Données incertaines
Consistance	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dans le cas d'un stock comprenant plusieurs compartiments, on pourra préciser les observations pour chacun de ces compartiments mais seul le cas le plus défavorable donnera lieu à une notation.

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Le stock est pelatable sur le lieu de stockage car il ne subit plus l'ajout de boues fraîches (stock ancien)

Remarques : argumentation systématique du choix de la note et toute observation utile

2 - Volume de boue

2 – QUEL EST LE VOLUME ACTUEL DE BOUE DANS LE STOCK MATERIALISABLE ?

Nombre d'années de stockage	:	8		<p>Compartiment : une zone de stockage des boues peut être composée d'un ou plusieurs bassins.</p> <p>Si plus de 3 compartiments, appliquer la même démarche.</p> <p>Pour évaluer le volume, on peut combiner différents éléments comme le volume annuel de boue produit et le nombre d'années de stockage ou la surface du stock et la hauteur de remplissage</p>	
Nombre de compartiments pour le lieu de stockage	:	1			
Volume de boue stockée dans le compartiment 1	:	600	m ³		
Volume de boue stockée dans le compartiment 2	:		m ³		
Volume de boue stockée dans le compartiment 3	:		m ³		
Volume de boue stockée dans le compartiment 4	:		m ³		
Total à reprendre ci-dessous en fonction de la nature de la boue	:		m ³		
Si boue pelletable					
Volume total de boue stockée = 600 m³					
0 – 50 m ³	50 – 100 m ³	100 – 300 m ³	300 – 500 m ³	> 500 m ³	Seul le volume total du stock donne lieu à une notation
0	2	5	10	15	
Si boue liquide					
Volume total de boue stockée = m³					
0 – 250 m ³	250 – 500 m ³	500 – 1500 m ³	1500 – 2500 m ³	> 2500 m ³	
0	2	5	10	15	

Les données relatives au type de traitement peuvent éventuellement fournir des indications complémentaires.
si il y a plusieurs compartiments, il convient de prendre en compte ces différents compartiments. La note finale correspondra à la situation la plus défavorable.

	Note du site	Données certaines	Données incertaines
Volume	15	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Le volume a été estimé selon les dimensions du bassin (L30 x l5x p4) : 600 m3

THEME N°2 – LE CONFINEMENT = LES MODALITES DE STOCKAGE

Pour chaque critère de ce thème, si il y a plusieurs compartiments, il convient de prendre en compte ces différents compartiments. La note finale correspondra à la situation la plus défavorable.

3 - Niveau d'étanchéité du stock de boue

3.1 – QUEL EST LE TYPE DE STOCKAGE DES BOUES ?														
Ancienne fosse brute	Ancienne fosse aménagée	Bassin construit au terrain naturel		Bassin creusé sans digue	Bassin creusé avec digue(s)	Tas	Lit de séchage		Autre :					
		Dans les règles de l'art ou alvéole sensu stricto	Non											
5	2	0	15	5	10	20	5							
On est dans le massif mais potentiellement pas étanche (fonction de la fracturation).		Dans les règles de l'art = étanchéité, résistance,...				Etanchéité nulle + exposé aux ruissellements,...	Boue ± sèche donc moins mobile. Drainage donc évacuation des eaux (autre principe mais si passage d'eaux acides, drainage facile)		Note à attribuer en fonction de la nature du stock					
3.2 - CONSTITUANT DU FOND														
Sol	Roche en place	Stériles ou remblais		Béton	Argiles	Autres (enrobé,...) :		Bâche		Compactage		Traitement en place (bentonite,...)		
		argileux	autres					oui	non	oui	non	oui	non	
10	5	2	10	0	0	0	10	-5	0	-5	0	-5	0	
					En place ou apporté	Réalisé avec souci d'étanchéité	Réalisé sans souci d'étanchéité particulier	Si aménagement en place, on retire un point à la note						
3.3 - CONSTITUANT DES PAROIS														
Pas de paroi	Sol	Roche en place	Stériles ou remblais		Béton	Argiles	Autres (enrobé,...) :		Bâche		Compactage		Traitement en place (bentonite,...)	
			argileux	autres					oui	non	oui	non	oui	non
15	10	5	2	10	0	0	0	10	-5	0	-5	0	-5	0
Cas d'un tas						En place ou apporté	Note en fonction d'une réalisation avec ou sans souci d'étanchéité particulier		Si aménagement en place, on retire un point à la note					

Quand il y a utilisation d'"autres constituants" pour la réalisation du fond et/ou des parois, le souci de réaliser un aménagement étanche est pris en compte.

	Note du site	Données certaines	Données incertaines
Type de stockage des boues	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Constituant du fond	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Constituant des parois	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Un merlon a été constitué le long du front 4 pour retenir les éventuelles chutes de pierre, entraînant la création d'alvéoles le long
Du front Est. Une de ces alvéoles est utilisée pour stocker les boues

4 - Ouverture vers l'extérieur

4.1 - TYPE D'OUVERTURE – EXUTOIRES DU STOCK (hors contact avec les eaux de ruissellement)							
	Non	Episodique	Régulier	Non identifié	Note du site	dc	di
Fuites en pied de digues	0	10	15	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Débordement diffus	0	10	15	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rejet canalisé (trop plein, pompage,...)	0	10	15	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La note du paramètre correspond au cumul de ces notes. L'addition de ces dernières se fait automatiquement au niveau de la grille de notation							

dc = données certaines / di = données incertaines

Peu importe ici de savoir si polluant ou pas, le type de stock (lit de séchage,...). Tout ça est pris en compte par ailleurs

4.2 – EST-IL POSSIBLE DE MAITRISER LES DEPARTS D’EAU LIES AUX OUVERTURES DU STOCKS EVOQUEES EN 4.1 ?						
Pas de départ d’eau (si 0 à la question 4.1)	0		Note du site	dc	di	Non = Si au moins 1 des points de rejet est non contrôlé
Maîtrise si départ d’eau	Oui	Non				
	5	10				
			0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Bassin entouré de petits merlons de 0,5 m de hauteur (sauf en pied de front) ne constituant pas des digues au sens strict mais empêchant les sorties d'eaux de pluie en contact avec le stock le cas échéant

5 - Risque de contact avec des eaux acides

Les résultats d'analyses et de lixiviations réalisées sur des boues résultant du traitement des eaux acides montrent que ces dernières ne sont instables qu'en milieu acide. L'isolement du stock de boue / circulations d'eaux acides est donc un élément essentiel à prendre en compte dans l'organisation du stockage.

5.1 – QUELLE EST LA POSITION DU STOCK DE BOUE PAR RAPPORT AUX « SOURCES D'ACIDITE » (stériles, ruissellements eaux d'exhaure,...) ?					
Le stock est-il situé en amont ou en aval de ces sources d'acidité ?					
Amont	Aval	Note du site	dc	di	Si au moins 1 « source « d'acidité » se trouve à l'amont du stock, alors la note est 10
0	10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Si le stock se trouve isolé des circulations d'eau acide (fossés, digues, traitement en amont du stock,...) alors on considère qu'il n'y a pas de risque de contact et la note est 0.

5.2 – QUELLE EST LA POSITION TOPOGRAPHIQUE DU STOCK ?				
Stock sur un point haut	Stock dans un point bas	Note du site	dc	di
0	10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.3 – Y' A-T-IL POSSIBILITE DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT des eaux ayant été en contact avec les boues stockées ?					
Pas de contact possible avec les eaux acides	Oui (fossés, bassin tampon...)	Non (car le stock est en aval du traitement et les eaux ne sont pas drainées)	Note du site	dc	di
0	2	10	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Il y a un risque que les eaux ruisselant sur le front surplombant le stock soient acides. Toutefois, les infiltrations dans le sous-sol à partir du stock se retrouvent pompées dans les eaux d'exhaure et sont traitées

6 – Stabilité / sécurité

L'état de la boue (liquide, pelletable ou sec), qui peut influencer la capacité de la boue à fluer en cas de rupture, a déjà été pris en compte (cf. thème 1).

6.1 – QUEL EST LE NIVEAU D'ENCAISSEMENT DU STOCK ?					
Stock sans digue encaissé / TN (fosse,...)		0			
Stock avec digues encaissé / TN (fosse,...)		10			
Stock au TN (bassin construit, tas,...)		20			
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di	<input type="checkbox"/>

TN = terrain naturel

Voir en fin de grille la distinction entre stock encaissé avec ou sans digue

6.2 – Y A-T-IL DES ELEMENTS D'AFFAIBLISSEMENT DES DIGUES ? ne s'applique pas aux stocks sans digue encaissés.					
			Note du site	dc	di
Stock sans digue encaissé		0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pas de digue (cas d'un tas,...)		20		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Oui	Non			
Fissure(s)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ravinement(s)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suintement(s)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Animaux (ragondins,...)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perméabilité des boues < 10^{-7} m.s ⁻¹ (cf. ci-dessous)	-5	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La note du paramètre correspond au cumul de ces notes. L'addition de ces dernières se fait automatiquement au niveau de la grille de notation					

Si des données relatives à la **perméabilité des boues** sont disponibles et que les valeurs sont **inférieures à 10^{-7} m.s⁻¹**, la **note** retenue pour ce paramètre sera **minorée de 5 point** (limitation de la fragilisation des digues,...).

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Perméabilité = $7,5 \cdot 10^{-8}$ (NF X 30-441) mais, quoi qu'il en soit, pas de digues à proprement parler donc critère de perméabilité non retenu

THEME N°3 – LES TRANSFERTS = CARACTERISTIQUES DES ECOULEMENTS

7 - Evaluation des transferts potentiels vers les eaux souterraines = INFILTRATION

La nature du substratum dont dépend le potentiel d'infiltration est déjà prise en compte au point 3.1 du questionnaire.

7 – QUELLE EST LA POSITION DU STOCK / ECOULEMENTS SOUTERRAINS ?					
Zone imperméable entre le stock et les circulations souterraines	Circulations souterraines avérées	Circulations souterraines non avérées	Note du site	dc	di
0	5	5	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Infiltrations non avérées (pas de mise en évidence sur le site) mais très probables

8 - Evaluation des transferts potentiels vers les eaux superficielles = lessivage par eaux de RUISSELLEMENT

8.1 - LE STOCK DE BOUE PEUT-IL ETRE TOUCHE PAR LES RUISSELLEMENTS (eaux non acides) ?					
Pas de possibilité de contact (hors axe de ruissellement,...)	Contact potentiel mais possibilité de collecte et de traitement en aval	Contact potentiel sans possibilité de collecte et de traitement en aval	Note du site	dc	di
0	0	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si le stock de boue est ceinturé de fossés périphériques spécifiques l'isolant des ruissellements, la note retenue pour ce paramètre sera la plus favorable (note = 0).

8.2 – LE STOCK EST-IL EN ZONE INONDABLE ?						
jamais	Rarement (crue cinquantennale ou centennale)	Régulièrement (crue décennale)	Fréquemment (crue annuelle ou quinquennale)	Note du site	dc	di
0	2	5	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si la note obtenue pour le point **8.1 est 0** (pas de contact possible avec les eaux de ruissellement ou possibilité de les gérer en aval – on considère alors que le rejet éventuel ne porte que sur des eaux traitées), alors la note attribuée aux questions **8.3 et 8.4** est considérée égale à **0**.

8.3 – COMBIEN Y A-T-IL DE POINTS DE REJET vers l'extérieur de la carrière concernés par le stock de boue ?	0	1	2	3	>3
Note	0	2	5	10	15
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di	<input type="checkbox"/>

Plus il y a d'exutoires, plus le contrôle des rejets éventuels est délicat

8.4 – LES POINTS DE REJET VISES AU 8.3 PEUVENT-ILS ETRE FERMES ?					
Pas de point de rejet concerné	Fermeture possible	Fermeture impossible	Note du site	dc	di
0	2	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Bassin entouré de petits merlons de 0,5 m de hauteur (sauf en pied de front) ne constituant pas des digues au sens strict mais empêchant les venues d'eau superficielles

Les eaux ruisselant sur le front surplombant le stock circulent sur le stock. Toutefois, les infiltrations dans le sous-sol à partir du stock se retrouvent pompées dans les eaux d'exhaure et sont traitées

THEME N°4 – LES CIBLES = SENSIBILITE DU MILIEU RECEPTEUR

9 - Eaux superficielles

9.1 – Y A-T-IL UN ECOULEMENT SUPERFICIEL (cours d'eau, étang,...) A L'AVAL DU STOCK ?							
Nombre d'écoulement(s) : 1							
Pas d'écoulement	Ecoulement sans possibilité d'atteinte		Ecoulement potentiellement atteint		Note du site	dc	di
0	0		10		0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distance entre le stock et l'écoulement superficiel : 900 m (chemin suivi par des eaux d'infiltration depuis le bassin jusqu'au point de rejet des eaux d'exhaure (voir remarque en fin de chapitre))							
Pas d'écoulement ou pas atteint	0 – 50 m	50 – 500 m	500 – 1000 m	> 1000 m			
0	15	10	5	2	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dans le cas de plusieurs écoulements concernés, on retient le cas le plus défavorable							
On considère que l'écoulement n'est pas potentiellement atteint si un ou des aménagements suffisamment dimensionnés (en tenant compte des données de volumes, débits,... disponibles) ont été mis en place : fossé, digue, bassin tampon,...							
La note finale du point 9.1 correspond au cumul des 2 notes. L'addition de ces dernières se fait automatiquement au niveau de la grille de notation							

9.2 – Y A-T-IL DES USAGES DE L'EAU SUR L'ECOULEMENT SUPERFICIEL potentiellement atteint ?				
	Oui – AEP dans périmètre de protection rapprochée	Oui – AEP dans périmètre de protection éloignée	Oui hors AEP	Non
Y a-t-il une utilisation des eaux superficielles à l'aval du site ?	15	10	5	0
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di

Usages hors AEP = pisciculture, baignade, captage irrigation,...

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :
Préciser l'usage hors AEP et la distance. En cas d'éloignement significatif de l'usage, la note attribuée est 0.
On considère que l'écoulement n'est pas potentiellement atteint car les seules eaux s'évacuant du bassin s'évacuent par vaporisation et par infiltration. Les eaux d'infiltration sont intégralement reprises par la pompe d'exhaure en fond de fouille. Ces eaux sont ensuite susceptibles d'atteindre l'Ille puisqu'elles s'y rejettent. Cependant, ce rejet se fait après traitement de l'eau
9.2 : usage potentiel mais écoulement non atteint

10 - Eaux souterraines

Circulations dans la zone altérée et écoulement dans le massif

10 - Y A-T-IL UNE UTILISATION DECLAREE DE L'EAU à proximité ?					
	Oui – AEP dans périmètre de protection rapprochée	Oui – AEP dans périmètre de protection éloignée	Oui hors AEP	Non	
Y a-t-il une utilisation déclarée des eaux souterraines à l'aval du site ?	15	10	5	0	
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Préciser l'usage hors AEP et la distance. En cas d'éloignement significatif de l'usage, la note attribuée est 0.

Tant que le pompage est en place, l'aval du site est uniquement constitué par l'eau souterraine présente entre le bassin de stockage et le bassin de pompage en fond de fouille => les eaux souterraines deviennent ensuite superficielles

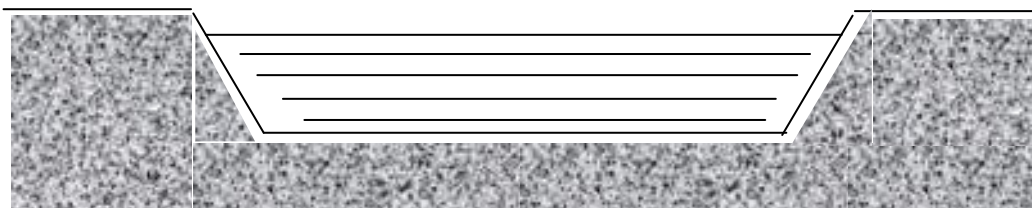
11 - Incident constaté

11.1 - INCIDENT CONSTATE attribuable au stock de boue						
Aucun impact constaté	Impact chronique limité	Impact chronique important	Accident	Note du site	dc	di
0	5	10	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Préciser les éléments générant l'impact ou les circonstances de l'accident						
Détermination à partir d'éléments objectifs : plainte, arrêté de mise en demeure, procès verbal de garde pêche, ...						
Limité = variation de pH < 1 unité et concentrations restent compatibles avec objectif de qualité						

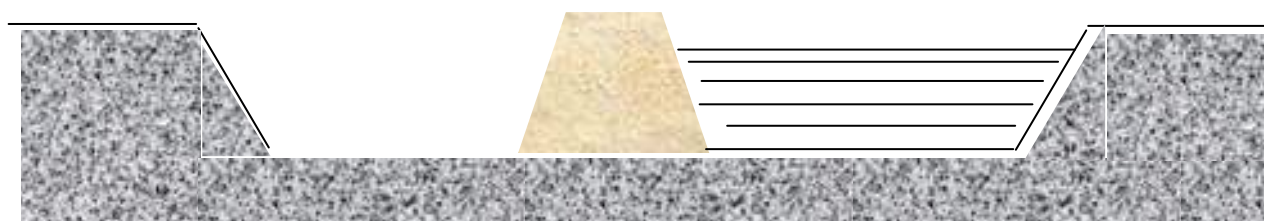
11.2 - MILIEU AFFECTE si incident constaté						
Pas d'incident	Eaux superficielles	Eaux souterraines	Eaux superficielles et souterraines	Note du site	dc	di
0	5	5	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

DISTINCTION STOCK ENCAISSE SANS DIGUE ET STOCK ENCAISSE AVEC DIGUE(S)



Stock encaissé sans digue



Stock encaissé avec digue

	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	

Annexe n°5

Grille de notation pour le stock Est ancien

BOUES RESIDUAIRES DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES DE CARRIERES

Evaluation de l'impact sur l'environnement d'un stockage sur site

Formulaire de notation pour un stock définitif matérialisable SOGETRAP - la Darancel - 23/07/2014 Stock Est ancien

Notation du thème source

Note / Potentiel de mobilité de la source

	Note	coefficient	Note finale
1 - Consistance	2	10	20
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 100

Dans le cas où le stock de boue est constitué de plusieurs compartiments, la note relative au volume de boue stockée / entité correspond à la note la plus forte affectée aux différents compartiments.

Note / Volume de boue

	Note	coefficient	Note finale
2 - Volume total de boue	15	10	150
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 150

Note globale / Source

	Note	Coefficient	Note finale
Potentiel de mobilité	20	10	200
Volume de boue	150	10	1500
TOTAL		-	1700
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 2 500

Certitude	
oui	non
1	0

Certitude	
oui	non
0	1

Certitude des données	
oui	non
1	1

Notation du thème confinement

Note / Niveau d'étanchéité

	Note	coefficient	Note finale
3.1 - Type de stockage	5	20	100
3.2 - Constituant du fond	5	5	25
3.3 - Constituant des parois	5	5	25
TOTAL		-	150
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 525

Dans le cas où le stock de boue est composé de plusieurs compartiments, l'ensemble de ces entités fait l'objet d'une appréciation. La note retenue correspond à la note la plus élevée attribuée à ces différents compartiments.

Note / Ouverture vers l'extérieur

	Note	coefficient	Note finale
4.1 - Types d'ouverture	0	5	0
4.2 - Possibilité de maîtrise des départs d'eau	0	10	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 325

La note du critère « types de d'ouvertures » correspond au cumul des notes des différents paramètres (exfiltration, débordement, épisodique, continu,...).

Note / Contact avec les eaux acides

	Note	coefficient	Note finale
5.1 - Position / source d'acidité	10	15	150
5.2 - Position topographique du stock	10	5	50
5.3 - Possibilité de collecte et de traitement	2	20	40
TOTAL		-	240
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 400

Note / Stabilité - sécurité

	Note	coefficient	Note finale
6.1 - Encaissement du stock	0	15	0
6.2 - Eléments d'affaiblissement des digues	0	20	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 1100

La note du critère « éléments d'affaiblissement » correspond au cumul des notes des différents paramètres.

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
1	0
3	0

Certitude	
oui	non
3	0
1	0
4	0

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
1	0
3	0

Certitude	
oui	non
1	0
6	0
7	0

Note globale / Confinement

	Note	Coefficient	Note finale
Niveau d'étanchéité	150	10	1500
Ouverture sur l'extérieur	0	1	0
Contact eaux acides	240	10	2400
Stabilité - sécurité	0	5	0
TOTAL		-	3900
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 15075

Certitude des données	
oui	non
17	0

Notation du thème transfert

Note / Transferts vers les eaux souterraines

	Note	coefficient	Note finale
7 - Position du stock / écoulements souterrains	5	10	50
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 50

Certitude	
oui	non
1	0

Note / Transferts vers les eaux superficielles

	Note	coefficient	Note finale
8.1 - Exposition du stock aux ruissellements	0	20	0
8.2 - Zone inondable	0	10	0
8.3 - Nombre d'exutoires	0	1	0
8.4 - Fermeture des exutoires	0	20	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 565

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
1	0
1	0
4	0

Note globale / Transferts

	Note	Coefficient	Note finale
Transfert vers eaux souterraines	50	10	500
Transfert vers eaux superficielles	0	10	0
TOTAL		-	500
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 6 150

Certitude des données	
oui	non
5	0

Notation du thème cible

Note / Eaux superficielles

	Note	coefficient	Note finale
9.1 - Ecoulement superficiel à l'aval	0	5	0
9.2 - Enjeux / usages	0	10	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 275

Les notes des critères regroupant plusieurs paramètres correspondent au cumul des notes de ces différents paramètres.

Note / Eaux souterraines

	Note	coefficient	Note finale
10 - Enjeux / usages	0	10	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 150

Note / Impact constaté

	Note	coefficient	Note finale
11.1 - Impact constaté	0	5	0
11.2 - Milieu affecté	0	1	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 60

Note globale / Cibles

	Note	Coefficient	Note finale
Eaux superficielles	0	10	0
Eaux souterraines	0	10	0
Impact constaté	0	5	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 4 550

Certitude	
oui	non
2	0
1	0
3	0

Certitude	
oui	non
1	0

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
2	0

Certitude des données	
oui	non
6	0

Notation globale

	Note
Source	1700
Confinement	3900
Transferts	500
Cibles	0
TOTAL	6100
Données suffisantes / insuffisantes	

Note maximale = 28 275

Certitude	
Oui	Non
1	1
17	0
5	0
6	0
29	1
96,67 %	

Evaluation de l'impact

Note	Impact
0 à 1375	Nul
1376 à 6675	Faible
6676 à 13075	Limité
Supérieur à 13075	Potentiellement Fort

* Impact nul : note minimale pour tous les paramètres / note minimale pour les paramètres à plus forts (10, 15 et 20) et note moyenne pour les paramètres à faible coefficient (1 et 5).

* Impact faible : note minimale pour les paramètres à plus forts (10, 15 et 20) et note moyenne pour les paramètres à faible coefficient (1 et 5) / note minimale pour les paramètres à coefficient 20 et note moyenne pour les autres paramètres.

* Impact limité : note minimale pour les paramètres à coefficient 20 et note moyenne pour les autres paramètres / note moyenne pour tous les paramètres.

Niveau d'impact du stock **Faible**

	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	

Annexe n°6

Grille de terrain pour le stock Sud actuel

BOUES RESIDUAIRES DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES DE CARRIERES

Evaluation de l'impact sur l'environnement d'un stockage sur site

Formulaire de terrain pour un stock définitif matérialisable Stock Sud actuel

FICHE DESCRIPTIVE

LOCALISATION				
Commune(s)	:	St-Médard-sur-Ille		
Lieu-dit	:	Darancel		
Société	:	SOGETRAP		
Adresse du site	:	Darancel		
Directeur technique	:	Y. LEMAITRE		
Date / Numéro de l'arrêté préfectoral	:	18/05/99		
Prescriptions particulières dans l'arrêté relatives à la gestion des boues	:	Oui	<input checked="" type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>

LOCALISATION DU STOCK DE BOUE ETUDIE			
Numéro du stock identifiable	:	C	Si il existe plusieurs stocks de boues sur un site, un numéro est attribué à chacun de ces stocks. Deux stocks de boues sont différenciés par leur éloignement.
Ancienneté du stock identifiable	:	1,5 ans	
Emplacement du stock sur le site	:	Banquette Sud de l'excavation – 53-57 mNGF	

L'emplacement du stockage sera repéré sur un plan de situation au 1/2500.

EVALUATION			
Organisme	:	LCBTP / SOGETRAP	
Evaluateur	:	A. ROIRAND / P. GAINCHE	
Date de l'évaluation	:	23-07-2014	
Stade de l'étude	:	Diagnostic initial	<input checked="" type="checkbox"/>
		Diagnostic complémentaire	<input type="checkbox"/>

TYPE DE TRAITEMENT DES EAUX EN PLACE					
Nature du traitement	Calcaire			<input type="checkbox"/>	<p>Suivant le produit utilisé, la boue est plus ou moins liquide (\pm mobile donc stable) donc le volume est plus ou moins important.</p> <p>Le rendement est différent pour certains métaux donc les teneurs dans la boue et les quantités précipitées (volume de boues) varient.</p>
	Chaux			<input type="checkbox"/>	
	Calcaire + chaux			<input type="checkbox"/>	
	Soude			<input type="checkbox"/>	
	Autre : chaux + flocculant			<input checked="" type="checkbox"/>	
Décantation de l'eau avant traitement	Oui	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>	<p>Permet de réduire la quantité de matière à précipiter mais les fines peuvent constituer des germes favorisant la précipitation des métaux donc le rendement et la consistance des boues</p>
Volume d'eau ou débit traité	120 000	m ³ /an		m ³ /h	<p>Plus on traite d'eau, plus le volume de boue augmente.</p>
Fonctionnement	Permanent	<input type="checkbox"/>	Temporaire	<input checked="" type="checkbox"/>	
Qualité moyenne des eaux à traiter (valeurs moyennes sur l'année n-1) (11/2012-10/2013)	pH =			3,6	<p>Plus le pH est bas plus le volume de produit à ajouter est important et plus le volume de boue augmente.</p> <p>Plus il y a de métaux à précipiter plus le volume de boue est important (en fonction du rendement)</p>
	Conductivité =			2790 μ S/cm	
	[Fe] + [Al] =			36,0 mg/l	
Qualité moyenne des eaux rejetées (valeurs moyennes sur l'année n-1) (11/2012-10/2013)	pH =			6,9	
	Conductivité =			2529 μ S/cm	
	[Fe] + [Al] =			3,7 mg/l	

DOCUMENTS CONSULTES	
1	plan de masse du site (document SOGETRAP - PRIGENT ASSOCIES)
2	circuit des eaux (document SOGETRAP - LCBTP)
3	procès-verbaux d'analyse des eaux (documents SOGETRAP - LCBTP)
4	
5	
6	

Préciser les documents consultés dans le cadre du diagnostic

Pour les thèmes suivants, la note la plus défavorable est retenue quand la réponse à une question n'est pas connue avec certitude

THEME N°1 – LA SOURCE = LA BOUE STOCKEE

1 - Potentiel de mobilisation de la source / milieu

1 – QUELLE EST LA CONSISTANCE DE LA BOUE SUR LE LIEU DE STOCKAGE FINAL ?					
Constat de visu	sèche <input type="checkbox"/>	pelletable <input checked="" type="checkbox"/>	liquide <input type="checkbox"/>	Plus la boue est liquide, plus sa mobilité est grande et facile. Valeurs au lieu de stockage 30 % siccité = seuil admission en décharge 75% d'eau = expérience sur sites entre boue pâteuse (traitement calcaire) et boue liquide (traitement à la chaux)	
ou					
Pourcentage en eau : %	< 30 % <input type="checkbox"/>	30 - 75 % <input type="checkbox"/>	> 75 % <input type="checkbox"/>		
	sèche <input type="checkbox"/>	pelletable <input type="checkbox"/>	liquide <input type="checkbox"/>		
ou					
Pourcentage de siccité : %	> 75 % <input type="checkbox"/>	30 - 75 % <input type="checkbox"/>	< 30 % <input type="checkbox"/>		
	sèche <input type="checkbox"/>	pelletable <input type="checkbox"/>	liquide <input type="checkbox"/>		
La consistance est également fonction de l'ancienneté du dépôt. On considérera donc 2 cas distincts : un stock ancien qui ne reçoit plus de nouveaux apports ou un stock en cours qui reçoit toujours de nouvelles boues dont la consistance « fraîche » peut être différente					
Consistance	Sec ancien	Sec en cours	Pelletable ancien	Pelletable en cours	liquide
	0	2	2	5	10

	Note du site	Données certaines	Données incertaines
Consistance	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dans le cas d'un stock comprenant plusieurs compartiments, on pourra préciser les observations pour chacun de ces compartiments mais seul le cas le plus défavorable donnera lieu à une notation.

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Le stock est pelatable sur le lieu de stockage car sa teneur en eau a tendance à diminuer avec le temps (par rapport à la boue au moment du stockage qui, elle, présente une teneur en eau de l'ordre de 90 %)

Remarques : argumentation systématique du choix de la note et toute observation utile

2 - Volume de boue

2 – QUEL EST LE VOLUME ACTUEL DE BOUE DANS LE STOCK MATERIALISABLE ?

Nombre d'années de stockage	:	1,5		Compartiment : une zone de stockage des boues peut être composée d'un ou plusieurs bassins. Si plus de 3 compartiments, appliquer la même démarche. Pour évaluer le volume, on peut combiner différents éléments comme le volume annuel de boue produit et le nombre d'années de stockage ou la surface du stock et la hauteur de remplissage	
Nombre de compartiments pour le lieu de stockage	:	1			
Volume de boue stockée dans le compartiment 1	:	450	m ³		
Volume de boue stockée dans le compartiment 2	:		m ³		
Volume de boue stockée dans le compartiment 3	:		m ³		
Volume de boue stockée dans le compartiment 4	:		m ³		
Total à reprendre ci-dessous en fonction de la nature de la boue	:		m ³		
Si boue pelletable					
Volume total de boue stockée = 450 m³					
0 – 50 m ³	50 – 100 m ³	100 – 300 m ³	300 – 500 m ³	> 500 m ³	Seul le volume total du stock donne lieu à une notation
0	2	5	10	15	
Si boue liquide					
Volume total de boue stockée = m³					
0 – 250 m ³	250 – 500 m ³	500 – 1500 m ³	1500 – 2500 m ³	> 2500 m ³	
0	2	5	10	15	

Les données relatives au type de traitement peuvent éventuellement fournir des indications complémentaires.
Si il y a plusieurs compartiments, il convient de prendre en compte ces différents compartiments. La note finale correspondra à la situation la plus défavorable.

	Note du site	Données certaines	Données incertaines
Volume	10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Le volume a été estimé :

- selon les dimensions du bassin (L16 x l7x p4) : 450 m³
- selon le volume de boues liquides total apporté dans le bassin : 1000 m³/an x 1,5 = 1500 m³/an de boues liquides

On en déduit la quantité d'eau évaporée et infiltrée pendant 1,5 ans : 1050 m³
Le volume du stock évolue quelque peu au cours de l'année en fonction de la sécheresse

Le seuil de changement de notation étant à 500 m³, la valeur estimée stockée étant proche de ce seuil (450 m³), la donnée est donc considérée comme incertaine

THEME N°2 – LE CONFINEMENT = LES MODALITES DE STOCKAGE

Pour chaque critère de ce thème, si il y a plusieurs compartiments, il convient de prendre en compte ces différents compartiments. La note finale correspondra à la situation la plus défavorable.

3 - Niveau d'étanchéité du stock de boue

3.1 – QUEL EST LE TYPE DE STOCKAGE DES BOUES ?													
Ancienne fosse brute	Ancienne fosse aménagée	Bassin construit au terrain naturel		Bassin creusé sans digue	Bassin creusé avec digue(s)	Tas	Lit de séchage		Autre :				
		Dans les règles de l'art ou alvéole sensu stricto	Non										
5	2	0	15	5	10	20	5						
On est dans le massif mais potentiellement pas étanche (fonction de la fracturation).		Dans les règles de l'art = étanchéité, résistance,...				Etanchéité nulle + exposé aux ruissellements,...	Boue ± sèche donc moins mobile. Drainage donc évacuation des eaux (autre principe mais si passage d'eaux acides, drainage facile)		Note à attribuer en fonction de la nature du stock				

3.2 - CONSTITUANT DU FOND													
Sol	Roche en place	Stériles ou remblais		Béton	Argiles	Autres (enrobé,...) :		Bâche		Compactage		Traitement en place (bentonite,...)	
		argileux	autres					oui	non	oui	non	oui	non
10	5	2	10	0	0	0	10	-5	0	-5	0	-5	0
					En place ou apporté	Réalisé avec souci d'étanchéité	Réalisé sans souci d'étanchéité particulier	Si aménagement en place, on retire un point à la note					

3.3 - CONSTITUANT DES PAROIS														
Pas de paroi	Sol	Roche en place	Stériles ou remblais		Béton	Argiles	Autres (enrobé,...) :		Bâche		Compactage		Traitement en place (bentonite,...)	
			argileux	autres					oui	non	oui	non	oui	non
15	10	5	2	10	0	0	0	10	-5	0	-5	0	-5	0
Cas d'un tas						En place ou apporté	Note en fonction d'une réalisation avec ou sans souci d'étanchéité particulier		Si aménagement en place, on retire un point à la note					

Quand il y a utilisation d'"autres constituants" pour la réalisation du fond et/ou des parois, le souci de réaliser un aménagement étanche est pris en compte.

	Note du site	Données certaines	Données incertaines
Type de stockage des boues	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Constituant du fond	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Constituant des parois	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Le bassin a été creusé dans un stock de stériles

4 - Ouverture vers l'extérieur

4.1 - TYPE D'OUVERTURE – EXUTOIRES DU STOCK (hors contact avec les eaux de ruissellement)							
	Non	Episodique	Régulier	Non identifié	Note du site	dc	di
Fuites en pied de digues	0	10	15	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Débordement diffus	0	10	15	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rejet canalisé (trop plein, pompage,...)	0	10	15	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La note du paramètre correspond au cumul de ces notes. L'addition de ces dernières se fait automatiquement au niveau de la grille de notation							

dc = données certaines / di = données incertaines

Peu importe ici de savoir si polluant ou pas, le type de stock (lit de séchage,...). Tout ça est pris en compte par ailleurs

4.2 – EST-IL POSSIBLE DE MAÎTRISER LES DÉPARTS D'EAU LIÉS AUX OUVERTURES DU STOCKS ÉVOQUÉES EN 4.1 ?					
Pas de départ d'eau (si 0 à la question 4.1)	0		Note du site	dc	di
Maîtrise si départ d'eau	Oui	Non			
	5	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non = Si au moins 1 des points de rejet est non contrôlé					

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Bassin entouré de petits merlons (0,5 m de hauteur) ne constituant pas des digues au sens strict mais empêchant les sorties d'eaux de pluie en contact avec le stock le cas échéant

5 - Risque de contact avec des eaux acides

Les résultats d'analyses et de lixiviations réalisées sur des boues résultant du traitement des eaux acides montrent que ces dernières ne sont instables qu'en milieu acide. L'isolement du stock de boue / circulations d'eaux acides est donc un élément essentiel à prendre en compte dans l'organisation du stockage.

5.1 – QUELLE EST LA POSITION DU STOCK DE BOUE PAR RAPPORT AUX « SOURCES D'ACIDITE » (stériles, ruissellements eaux d'exhaure,...) ?					
Le stock est-il situé en amont ou en aval de ces sources d'acidité ?					
Amont	Aval	Note du site	dc	di	Si au moins 1 « source « d'acidité » se trouve à l'amont du stock, alors la note est 10
0	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Si le stock se trouve isolé des circulations d'eau acide (fossés, digues, traitement en amont du stock,...) alors on considère qu'il n'y a pas de risque de contact et la note est 0.

5.2 – QUELLE EST LA POSITION TOPOGRAPHIQUE DU STOCK ?				
Stock sur un point haut	Stock dans un point bas	Note du site	dc	di
0	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.3 – Y' A-T-IL POSSIBILITE DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT des eaux ayant été en contact avec les boues stockées ?					
Pas de contact possible avec les eaux acides	Oui (fossés, bassin tampon...)	Non (car le stock est en aval du traitement et les eaux ne sont pas drainées)	Note du site	dc	di
0	2	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Bassin entouré de petits merlons (0,5 m de hauteur) ne constituant pas des digues au sens strict mais empêchant les venues d'eau superficielles, y compris des eaux éventuellement acides

6 – Stabilité / sécurité

L'état de la boue (liquide, pelletable ou sec), qui peut influencer la capacité de la boue à fluer en cas de rupture, a déjà été pris en compte (cf. thème 1).

6.1 – QUEL EST LE NIVEAU D'ENCAISSEMENT DU STOCK ?					
Stock sans digue encaissé / TN (fosse,...)		0			
Stock avec digues encaissé / TN (fosse,...)		10			
Stock au TN (bassin construit, tas,...)		20			
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di	<input type="checkbox"/>

TN = terrain naturel

Voir en fin de grille la distinction entre stock encaissé avec ou sans digue

6.2 – Y A-T-IL DES ELEMENTS D'AFFAIBLISSEMENT DES DIGUES ? ne s'applique pas aux stocks sans digue encaissés.					
			Note du site	dc	di
Stock sans digue encaissé		0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pas de digue (cas d'un tas,...)		20		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Oui	Non			
Fissure(s)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ravinement(s)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suintement(s)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Animaux (ragondins,...)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perméabilité des boues < 10^{-7} m.s ⁻¹ (cf. ci-dessous)	-5	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La note du paramètre correspond au cumul de ces notes. L'addition de ces dernières se fait automatiquement au niveau de la grille de notation					

Si des données relatives à la **perméabilité des boues** sont disponibles et que les valeurs sont **inférieures à 10^{-7} m.s⁻¹**, la **note** retenue pour ce paramètre sera **minorée de 5 point** (limitation de la fragilisation des digues,...).

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Perméabilité = $7,5 \cdot 10^{-8}$ (NF X 30-441) mais, quoi qu'il en soit, pas de digues à proprement parler donc critère de perméabilité non retenu

THEME N°3 – LES TRANSFERTS = CARACTERISTIQUES DES ECOULEMENTS

7 - Evaluation des transferts potentiels vers les eaux souterraines = INFILTRATION

La nature du substratum dont dépend le potentiel d'infiltration est déjà prise en compte au point 3.1 du questionnaire.

7 – QUELLE EST LA POSITION DU STOCK / ECOULEMENTS SOUTERRAINS ?					
Zone imperméable entre le stock et les circulations souterraines	Circulations souterraines avérées	Circulations souterraines non avérées	Note du site	dc	di
0	5	5	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Infiltrations non avérées (pas de mise en évidence sur le site) mais très probables

8 - Evaluation des transferts potentiels vers les eaux superficielles = lessivage par eaux de RUISSELLEMENT

8.1 - LE STOCK DE BOUE PEUT-IL ETRE TOUCHE PAR LES RUISSELLEMENTS (eaux non acides) ?					
Pas de possibilité de contact (hors axe de ruissellement,...)	Contact potentiel mais possibilité de collecte et de traitement en aval	Contact potentiel sans possibilité de collecte et de traitement en aval	Note du site	dc	di
0	0	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si le stock de boue est ceinturé de fossés périphériques spécifiques l'isolant des ruissellements, la note retenue pour ce paramètre sera la plus favorable (note = 0).

8.2 – LE STOCK EST-IL EN ZONE INONDABLE ?						
jamais	Rarement (crue cinquantennale ou centennale)	Régulièrement (crue décennale)	Fréquemment (crue annuelle ou quinquennale)	Note du site	dc	di
0	2	5	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si la note obtenue pour le point **8.1 est 0** (pas de contact possible avec les eaux de ruissellement ou possibilité de les gérer en aval – on considère alors que le rejet éventuel ne porte que sur des eaux traitées), alors la note attribuée aux questions **8.3 et 8.4** est considérée égale à **0**.

8.3 – COMBIEN Y A-T-IL DE POINTS DE REJET vers l'extérieur de la carrière concernés par le stock de boue ?	0	1	2	3	>3
Note	0	2	5	10	15
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di	<input type="checkbox"/>

Plus il y a d'exutoires, plus le contrôle des rejets éventuels est délicat

8.4 – LES POINTS DE REJET VISES AU 8.3 PEUVENT-ILS ETRE FERMES ?					
Pas de point de rejet concerné	Fermeture possible	Fermeture impossible	Note du site	dc	di
0	2	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Bassin entouré de petits merlons (0,5 m de hauteur) ne constituant pas des digues au sens strict mais empêchant les venues d'eau superficielles

THEME N°4 – LES CIBLES = SENSIBILITE DU MILIEU RECEPTEUR

9 - Eaux superficielles

9.1 – Y A-T-IL UN ECOULEMENT SUPERFICIEL (cours d'eau, étang,...) A L'AVAL DU STOCK ?

Nombre d'écoulement(s) : **1**

Pas d'écoulement	Écoulement sans possibilité d'atteinte	Écoulement potentiellement atteint	Note du site	dc	di
0	0	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Distance entre le stock et l'écoulement superficiel : 900 m (chemin suivi par des eaux d'infiltration depuis le bassin jusqu'au point de rejet des eaux d'exhaure (voir remarque en fin de chapitre))

Pas d'écoulement ou pas atteint	0 – 50 m	50 – 500 m	500 – 1000 m	> 1000 m			
0	15	10	5	2	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dans le cas de plusieurs écoulements concernés, on retient le cas le plus défavorable

On considère que l'écoulement n'est pas potentiellement atteint si un ou des aménagements suffisamment dimensionnés (en tenant compte des données de volumes, débits,... disponibles) ont été mis en place : fossé, digue, bassin tampon,...

La note finale du point 9.1 correspond au cumul des 2 notes. L'addition de ces dernières se fait automatiquement au niveau de la grille de notation

9.2 – Y A-T-IL DES USAGES DE L'EAU SUR L'ECOULEMENT SUPERFICIEL potentiellement atteint ?

	Oui – AEP dans périmètre de protection rapprochée	Oui – AEP dans périmètre de protection éloignée	Oui hors AEP	Non
Y a-t-il une utilisation des eaux superficielles à l'aval du site ?	15	10	5	0
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di

Usages hors AEP = pisciculture, baignade, captage irrigation,...

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Préciser l'usage hors AEP et la distance. En cas d'éloignement significatif de l'usage, la note attribuée est 0.

On considère que l'écoulement n'est pas potentiellement atteint car les seules eaux s'évacuant du bassin s'évacuent par vaporisation et par infiltration. Les eaux d'infiltration sont intégralement reprises par la pompe d'exhaure en fond de fouille. Ces eaux sont ensuite susceptibles d'atteindre l'Ille puisqu'elles s'y rejettent. Cependant, ce rejet se fait après traitement de l'eau
9.2 : usage potentiel mais écoulement non atteint

10 - Eaux souterraines

Circulations dans la zone altérée et écoulement dans le massif

10 - Y A-T-IL UNE UTILISATION DECLAREE DE L'EAU à proximité ?					
	Oui – AEP dans périmètre de protection rapprochée	Oui – AEP dans périmètre de protection éloignée	Oui hors AEP	Non	
Y a-t-il une utilisation déclarée des eaux souterraines à l'aval du site ?	15	10	5	0	
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Préciser l'usage hors AEP et la distance. En cas d'éloignement significatif de l'usage, la note attribuée est 0.

Tant que le pompage est en place, l'aval du site est uniquement constitué par l'eau souterraine présente entre le bassin de stockage et le bassin de pompage en fond de fouille => les eaux souterraines deviennent ensuite superficielles

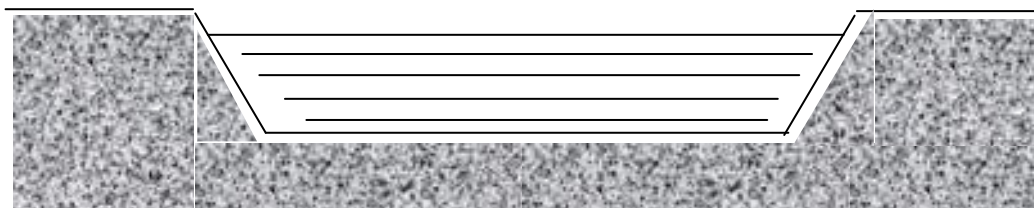
11 - Incident constaté

11.1 - INCIDENT CONSTATE attribuable au stock de boue						
Aucun impact constaté	Impact chronique limité	Impact chronique important	Accident	Note du site	dc	di
0	5	10	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Préciser les éléments générant l'impact ou les circonstances de l'accident						
Détermination à partir d'éléments objectifs : plainte, arrêté de mise en demeure, procès verbal de garde pêche, ...						
Limité = variation de pH < 1 unité et concentrations restent compatibles avec objectif de qualité						

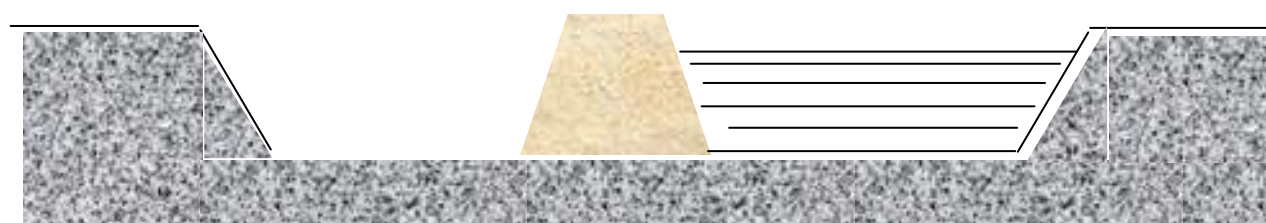
11.2 - MILIEU AFFECTE si incident constaté						
Pas d'incident	Eaux superficielles	Eaux souterraines	Eaux superficielles et souterraines	Note du site	dc	di
0	5	5	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

DISTINCTION STOCK ENCAISSE SANS DIGUE ET STOCK ENCAISSE AVEC DIGUE(S)



Stock encaissé sans digue



Stock encaissé avec digue

 <small>CARRIÈRES • BÉTON • TRAVAUX PUBLICS</small>	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	

Annexe n°7

Grille de notation pour le stock Sud actuel

BOUES RESIDUAIRES DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES DE CARRIERES

Evaluation de l'impact sur l'environnement d'un stockage sur site

Formulaire de notation pour un stock définitif matérialisable SOGETRAP - la Darancel - 23/07/2014 Stock Sud actuel

Notation du thème source

Note / Potentiel de mobilité de la source

	Note	coefficient	Note finale
1 - Consistance	5	10	50
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 100

Dans le cas où le stock de boue est constitué de plusieurs compartiments, la note relative au volume de boue stockée / entité correspond à la note la plus forte affectée aux différents compartiments.

Note / Volume de boue

	Note	coefficient	Note finale
2 - Volume total de boue	10	10	100
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 150

Note globale / Source

	Note	Coefficient	Note finale
Potentiel de mobilité	50	10	500
Volume de boue	100	10	1000
TOTAL		-	1500
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 2 500

Certitude	
oui	non
1	0

Certitude	
oui	non
0	1

Certitude des données	
oui	non
1	1

Notation du thème confinement

Note / Niveau d'étanchéité

	Note	coefficient	Note finale
3.1 - Type de stockage	5	20	100
3.2 - Constituant du fond	10	5	50
3.3 - Constituant des parois	10	5	50
TOTAL		-	200
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 525

Dans le cas où le stock de boue est composé de plusieurs compartiments, l'ensemble de ces entités fait l'objet d'une appréciation. La note retenue correspond à la note la plus élevée attribuée à ces différents compartiments.

Note / Ouverture vers l'extérieur

	Note	coefficient	Note finale
4.1 - Types d'ouverture	0	5	0
4.2 - Possibilité de maîtrise des départs d'eau	0	10	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 325

La note du critère « types de d'ouvertures » correspond au cumul des notes des différents paramètres (exfiltration, débordement, épisodique, continu,...).

Note / Contact avec les eaux acides

	Note	coefficient	Note finale
5.1 - Position / source d'acidité	0	15	0
5.2 - Position topographique du stock	0	5	0
5.3 - Possibilité de collecte et de traitement	0	20	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 400

Note / Stabilité - sécurité

	Note	coefficient	Note finale
6.1 - Encaissement du stock	0	15	0
6.2 - Eléments d'affaiblissement des digues	0	20	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 1100

La note du critère « éléments d'affaiblissement » correspond au cumul des notes des différents paramètres.

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
1	0
3	0

Certitude	
oui	non
3	0
1	0
4	0

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
1	0
3	0

Certitude	
oui	non
1	0
6	0
7	0

Note globale / Confinement

	Note	Coefficient	Note finale
Niveau d'étanchéité	200	10	2000
Ouverture sur l'extérieur	0	1	0
Contact eaux acides	0	10	0
Stabilité - sécurité	0	5	0
TOTAL		-	2000
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 15075

Certitude des données	
oui	non
17	0

Notation du thème transfert

Note / Transferts vers les eaux souterraines

	Note	coefficient	Note finale
7 - Position du stock / écoulements souterrains	5	10	50
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 50

Certitude	
oui	non
1	0

Note / Transferts vers les eaux superficielles

	Note	coefficient	Note finale
8.1 - Exposition du stock aux ruissellements	0	20	0
8.2 - Zone inondable	0	10	0
8.3 - Nombre d'exutoires	0	1	0
8.4 - Fermeture des exutoires	0	20	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 565

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
1	0
1	0
4	0

Note globale / Transferts

	Note	Coefficient	Note finale
Transfert vers eaux souterraines	50	10	500
Transfert vers eaux superficielles	0	10	0
TOTAL		-	500
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 6 150

Certitude des données	
oui	non
5	0

Notation du thème cible

Note / Eaux superficielles

	Note	coefficient	Note finale
9.1 - Ecoulement superficiel à l'aval	0	5	0
9.2 - Enjeux / usages	0	10	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 275

Les notes des critères regroupant plusieurs paramètres correspondent au cumul des notes de ces différents paramètres.

Note / Eaux souterraines

	Note	coefficient	Note finale
10 - Enjeux / usages	0	10	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 150

Note / Impact constaté

	Note	coefficient	Note finale
11.1 - Impact constaté	0	5	0
11.2 - Milieu affecté	0	1	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 60

Note globale / Cibles

	Note	Coefficient	Note finale
Eaux superficielles	0	10	0
Eaux souterraines	0	10	0
Impact constaté	0	5	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 4 550

Certitude	
oui	non
2	0
1	0
3	0

Certitude	
oui	non
1	0

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
2	0

Certitude des données	
oui	non
6	0

Notation globale

	Note
Source	1500
Confinement	2000
Transferts	500
Cibles	0
TOTAL	4000
Données suffisantes / insuffisantes	

Note maximale = 28 275

Certitude	
Oui	Non
1	1
17	0
5	0
6	0
29	1
96,67 %	

Evaluation de l'impact

Note	Impact
0 à 1375	Nul
1376 à 6675	Faible
6676 à 13075	Limité
Supérieur à 13075	Potentiellement Fort

* Impact nul : note minimale pour tous les paramètres / note minimale pour les paramètres à plus forts (10, 15 et 20) et note moyenne pour les paramètres à faible coefficient (1 et 5).

* Impact faible : note minimale pour les paramètres à plus forts (10, 15 et 20) et note moyenne pour les paramètres à faible coefficient (1 et 5) / note minimale pour les paramètres à coefficient 20 et note moyenne pour les autres paramètres.

* Impact limité : note minimale pour les paramètres à coefficient 20 et note moyenne pour les autres paramètres / note moyenne pour tous les paramètres.

Niveau d'impact du stock **Faible**

	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	

Annexe n°8

Grille de terrain pour le stock Sud futur [dans cinq ans]

BOUES RESIDUAIRES DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES DE CARRIERES

Evaluation de l'impact sur l'environnement d'un stockage sur site

Formulaire de terrain pour un stock définitif matérialisable Stock Sud futur

FICHE DESCRIPTIVE

LOCALISATION				
Commune(s)	:	St-Médard-sur-Ille		
Lieu-dit	:	Darancel		
Société	:	SOGETRAP		
Adresse du site	:	Darancel		
Directeur technique	:	Y. LEMAITRE		
Date / Numéro de l'arrêté préfectoral	:	18/05/99		
Prescriptions particulières dans l'arrêté relatives à la gestion des boues	:	Oui	<input checked="" type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>

LOCALISATION DU STOCK DE BOUE ETUDIE			
Numéro du stock identifiable	:	C	Si il existe plusieurs stocks de boues sur un site, un numéro est attribué à chacun de ces stocks. Deux stocks de boues sont différenciés par leur éloignement.
Ancienneté du stock identifiable	:	1,5 + 5 = 6,5 ans	
Emplacement du stock sur le site	:	Banquette Sud de l'excavation – 53-57 mNGF	

L'emplacement du stockage sera repéré sur un plan de situation au 1/2500.

EVALUATION			
Organisme	:	LCBTP / SOGETRAP	
Evaluateur	:	A. ROIRAND / P. GAINCHE	
Date de l'évaluation	:	23-07-2014	
Stade de l'étude	:	Diagnostic initial	<input checked="" type="checkbox"/>
		Diagnostic complémentaire	<input type="checkbox"/>

TYPE DE TRAITEMENT DES EAUX EN PLACE					
Nature du traitement	Calcaire			<input type="checkbox"/>	<p>Suivant le produit utilisé, la boue est plus ou moins liquide (\pm mobile donc stable) donc le volume est plus ou moins important.</p> <p>Le rendement est différent pour certains métaux donc les teneurs dans la boue et les quantités précipitées (volume de boues) varient.</p>
	Chaux			<input type="checkbox"/>	
	Calcaire + chaux			<input type="checkbox"/>	
	Soude			<input type="checkbox"/>	
	Autre : chaux + flocculant			<input checked="" type="checkbox"/>	
Décantation de l'eau avant traitement	Oui	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>	<p>Permet de réduire la quantité de matière à précipiter mais les fines peuvent constituer des germes favorisant la précipitation des métaux donc le rendement et la consistance des boues</p>
Volume d'eau ou débit traité	120 000	m ³ /an		m ³ /h	<p>Plus on traite d'eau, plus le volume de boue augmente.</p>
Fonctionnement	Permanent	<input type="checkbox"/>	Temporaire	<input checked="" type="checkbox"/>	
Qualité moyenne des eaux à traiter (valeurs moyennes sur l'année n-1) (11/2012-10/2013)	pH =			3,6	<p>Plus le pH est bas plus le volume de produit à ajouter est important et plus le volume de boue augmente.</p> <p>Plus il y a de métaux à précipiter plus le volume de boue est important (en fonction du rendement)</p>
	Conductivité =			2790 μ S/cm	
	[Fe] + [Al] =			36,0 mg/l	
Qualité moyenne des eaux rejetées (valeurs moyennes sur l'année n-1) (11/2012-10/2013)	pH =			6,9	
	Conductivité =			2529 μ S/cm	
	[Fe] + [Al] =			3,7 mg/l	

DOCUMENTS CONSULTÉS	
1	plan de masse du site (document SOGETRAP - PRIGENT ASSOCIES)
2	circuit des eaux (document SOGETRAP - LCBTP)
3	procès-verbaux d'analyse des eaux (documents SOGETRAP - LCBTP)
4	
5	
6	

Préciser les documents consultés dans le cadre du diagnostic

Pour les thèmes suivants, la note la plus défavorable est retenue quand la réponse à une question n'est pas connue avec certitude

THEME N°1 – LA SOURCE = LA BOUE STOCKEE

1 - Potentiel de mobilisation de la source / milieu

1 – QUELLE EST LA CONSISTANCE DE LA BOUE SUR LE LIEU DE STOCKAGE FINAL ?					
Constat de visu	sèche <input type="checkbox"/>	pelletable <input checked="" type="checkbox"/>	liquide <input type="checkbox"/>	Plus la boue est liquide, plus sa mobilité est grande et facile. Valeurs au lieu de stockage 30 % siccité = seuil admission en décharge 75% d'eau = expérience sur sites entre boue pâteuse (traitement calcaire) et boue liquide (traitement à la chaux)	
ou					
Pourcentage en eau : %	< 30 % <input type="checkbox"/>	30 - 75 % <input type="checkbox"/>	> 75 % <input type="checkbox"/>		
	sèche <input type="checkbox"/>	pelletable <input type="checkbox"/>	liquide <input type="checkbox"/>		
ou					
Pourcentage de siccité : %	> 75 % <input type="checkbox"/>	30 - 75 % <input type="checkbox"/>	< 30 % <input type="checkbox"/>		
	sèche <input type="checkbox"/>	pelletable <input type="checkbox"/>	liquide <input type="checkbox"/>		
La consistance est également fonction de l'ancienneté du dépôt. On considèrera donc 2 cas distincts : un stock ancien qui ne reçoit plus de nouveaux apports ou un stock en cours qui reçoit toujours de nouvelles boues dont la consistance « fraîche » peut être différente					
Consistance	Sec ancien	Sec en cours	Pelletable ancien	Pelletable en cours	liquide
	0	2	2	5	10

	Note du site	Données certaines	Données incertaines
Consistance	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dans le cas d'un stock comprenant plusieurs compartiments, on pourra préciser les observations pour chacun de ces compartiments mais seul le cas le plus défavorable donnera lieu à une notation.

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Le stock est pelatable sur le lieu de stockage car sa teneur en eau a tendance à diminuer avec le temps (par rapport à la boue au moment du stockage qui, elle, présente une teneur en eau de l'ordre de 90 %)

Remarques : argumentation systématique du choix de la note et toute observation utile

2 - Volume de boue

2 – QUEL EST LE VOLUME ACTUEL DE BOUE DANS LE STOCK MATERIALISABLE ?

Nombre d'années de stockage	:	1,5 + 5 = 6,5		<p>Compartiment : une zone de stockage des boues peut être composée d'un ou plusieurs bassins.</p> <p>Si plus de 3 compartiments, appliquer la même démarche.</p> <p>Pour évaluer le volume, on peut combiner différents éléments comme le volume annuel de boue produit et le nombre d'années de stockage ou la surface du stock et la hauteur de remplissage</p>	
Nombre de compartiments pour le lieu de stockage	:	6			
Volume de boue stockée dans le compartiment 1	:	450	m ³		
Volume de boue stockée dans le compartiment 2	:	300	m ³		
Volume de boue stockée dans le compartiment 3	:	300	m ³		
Volume de boue stockée dans le compartiment 4	:	300	m ³		
Volume de boue stockée dans le compartiment 5	:	300	m ³		
Volume de boue stockée dans le compartiment 6	:	300	m ³		
Total à reprendre ci-dessous en fonction de la nature de la boue	:	2250	m ³		
Si boue pelletable					
Volume total de boue stockée = 2250 m ³					
0 – 50 m ³	50 – 100 m ³	100 – 300 m ³	300 – 500 m ³	> 500 m ³	<p>Seul le volume total du stock donne lieu à une notation</p>
0	2	5	10	15	
Si boue liquide					
Volume total de boue stockée = m ³					
0 – 250 m ³	250 – 500 m ³	500 – 1500 m ³	1500 – 2500 m ³	> 2500 m ³	
0	2	5	10	15	

Les données relatives au type de traitement peuvent éventuellement fournir des indications complémentaires.
 Si il y a plusieurs compartiments, il convient de prendre en compte ces différents compartiments. La note finale correspondra à la situation la plus défavorable.

	Note du site	Données certaines	Données incertaines
Volume	15	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Le volume a été estimé à 2/3 du volume total du compartiment 1 (stock Sud actuel), constitué en 1,5 ans (voir Formulaire de terrain pour un stock définitif matérialisable – Stock Sud actuel)

THEME N°2 – LE CONFINEMENT = LES MODALITES DE STOCKAGE

Pour chaque critère de ce thème, si il y a plusieurs compartiments, il convient de prendre en compte ces différents compartiments. La note finale correspondra à la situation la plus défavorable.

3 - Niveau d'étanchéité du stock de boue

3.1 – QUEL EST LE TYPE DE STOCKAGE DES BOUES ?													
Ancienne fosse brute	Ancienne fosse aménagée	Bassin construit au terrain naturel		Bassin creusé sans digue	Bassin creusé avec digue(s)	Tas	Lit de séchage		Autre :				
		Dans les règles de l'art ou alvéole sensu stricto	Non										
5	2	0	15	5	10	20	5						
On est dans le massif mais potentiellement pas étanche (fonction de la fracturation).		Dans les règles de l'art = étanchéité, résistance,...				Etanchéité nulle + exposé aux ruissellements,...	Boue ± sèche donc moins mobile. Drainage donc évacuation des eaux (autre principe mais si passage d'eaux acides, drainage facile)		Note à attribuer en fonction de la nature du stock				

3.2 - CONSTITUANT DU FOND													
Sol	Roche en place	Stériles ou remblais		Béton	Argiles	Autres (enrobé,...) :		Bâche		Compactage		Traitement en place (bentonite,...)	
		argileux	autres					oui	non	oui	non	oui	non
10	5	2	10	0	0	0	10	-5	0	-5	0	-5	0
					En place ou apporté	Réalisé avec souci d'étanchéité	Réalisé sans souci d'étanchéité particulier	Si aménagement en place, on retire un point à la note					

3.3 - CONSTITUANT DES PAROIS														
Pas de paroi	Sol	Roche en place	Stériles ou remblais		Béton	Argiles	Autres (enrobé,...) :		Bâche		Compactage		Traitement en place (bentonite,...)	
			argileux	autres					oui	non	oui	non	oui	non
15	10	5	2	10	0	0	0	10	-5	0	-5	0	-5	0
Cas d'un tas						En place ou apporté	Note en fonction d'une réalisation avec ou sans souci d'étanchéité particulier		Si aménagement en place, on retire un point à la note					

Quand il y a utilisation d'"autres constituants" pour la réalisation du fond et/ou des parois, le souci de réaliser un aménagement étanche est pris en compte.

	Note du site	Données certaines	Données incertaines
Type de stockage des boues	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Constituant du fond	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Constituant des parois	10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Le bassin continuera à être creusé dans un stock de stériles

4 - Ouverture vers l'extérieur

4.1 - TYPE D'OUVERTURE – EXUTOIRES DU STOCK (hors contact avec les eaux de ruissellement)							
	Non	Episodique	Régulier	Non identifié	Note du site	dc	di
Fuites en pied de digues	0	10	15	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Débordement diffus	0	10	15	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rejet canalisé (trop plein, pompage,...)	0	10	15	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La note du paramètre correspond au cumul de ces notes. L'addition de ces dernières se fait automatiquement au niveau de la grille de notation							

dc = données certaines / di = données incertaines

Peu importe ici de savoir si polluant ou pas, le type de stock (lit de séchage,...). Tout ça est pris en compte par ailleurs

4.2 – EST-IL POSSIBLE DE MAITRISER LES DEPARTS D’EAU LIES AUX OUVERTURES DU STOCKS EVOQUEES EN 4.1 ?						
Pas de départ d’eau (si 0 à la question 4.1)	0		Note du site	dc	di	Non = Si au moins 1 des points de rejet est non contrôlé
Maîtrise si départ d’eau	Oui	Non				
	5	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Bassin entouré de petits merlons (0,5 m de hauteur) ne constituant pas des digues au sens strict mais empêchant les sorties d'eaux de pluie en contact avec le stock le cas échéant

5 - Risque de contact avec des eaux acides

Les résultats d'analyses et de lixiviations réalisées sur des boues résultant du traitement des eaux acides montrent que ces dernières ne sont instables qu'en milieu acide. L'isolement du stock de boue / circulations d'eaux acides est donc un élément essentiel à prendre en compte dans l'organisation du stockage.

5.1 – QUELLE EST LA POSITION DU STOCK DE BOUE PAR RAPPORT AUX « SOURCES D'ACIDITE » (stériles, ruissellements eaux d'exhaure,...) ?					
Le stock est-il situé en amont ou en aval de ces sources d'acidité ?					
Amont	Aval	Note du site	dc	di	Si au moins 1 « source « d'acidité » se trouve à l'amont du stock, alors la note est 10
0	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Si le stock se trouve isolé des circulations d'eau acide (fossés, digues, traitement en amont du stock,...) alors on considère qu'il n'y a pas de risque de contact et la note est 0.

5.2 – QUELLE EST LA POSITION TOPOGRAPHIQUE DU STOCK ?				
Stock sur un point haut	Stock dans un point bas	Note du site	dc	di
0	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.3 – Y' A-T-IL POSSIBILITE DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT des eaux ayant été en contact avec les boues stockées ?					
Pas de contact possible avec les eaux acides	Oui (fossés, bassin tampon...)	Non (car le stock est en aval du traitement et les eaux ne sont pas drainées)	Note du site	dc	di
0	2	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Bassin entouré de petits merlons (0,5 m de hauteur) ne constituant pas des digues au sens strict mais empêchant les venues d'eau superficielles, y compris des eaux éventuellement acides

6 – Stabilité / sécurité

L'état de la boue (liquide, pelletable ou sec), qui peut influencer la capacité de la boue à fluer en cas de rupture, a déjà été pris en compte (cf. thème 1).

6.1 – QUEL EST LE NIVEAU D'ENCAISSEMENT DU STOCK ?					
Stock sans digue encaissé / TN (fosse,...)		0			
Stock avec digues encaissé / TN (fosse,...)		10			
Stock au TN (bassin construit, tas,...)		20			
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di	<input type="checkbox"/>

TN = terrain naturel

Voir en fin de grille la distinction entre stock encaissé avec ou sans digue

6.2 – Y A-T-IL DES ELEMENTS D'AFFAIBLISSEMENT DES DIGUES ? ne s'applique pas aux stocks sans digue encaissés.					
			Note du site	dc	di
Stock sans digue encaissé		0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pas de digue (cas d'un tas,...)		20		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Oui	Non			
Fissure(s)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ravinement(s)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Suintement(s)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Animaux (ragondins,...)	10	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Perméabilité des boues < 10^{-7} m.s ⁻¹ (cf. ci-dessous)	-5	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La note du paramètre correspond au cumul de ces notes. L'addition de ces dernières se fait automatiquement au niveau de la grille de notation					

Si des données relatives à la **perméabilité des boues** sont disponibles et que les valeurs sont **inférieures à 10^{-7} m.s⁻¹**, la **note** retenue pour ce paramètre sera **minorée de 5 point** (limitation de la fragilisation des digues,...).

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Perméabilité = $7,5 \cdot 10^{-8}$ (NF X 30-441) mais, quoi qu'il en soit, pas de digues à proprement parler donc critère de perméabilité non retenu

THEME N°3 – LES TRANSFERTS = CARACTERISTIQUES DES ECOULEMENTS

7 - Evaluation des transferts potentiels vers les eaux souterraines = INFILTRATION

La nature du substratum dont dépend le potentiel d'infiltration est déjà prise en compte au point 3.1 du questionnaire.

7 – QUELLE EST LA POSITION DU STOCK / ECOULEMENTS SOUTERRAINS ?					
Zone imperméable entre le stock et les circulations souterraines	Circulations souterraines avérées	Circulations souterraines non avérées	Note du site	dc	di
0	5	5	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Infiltrations non avérées (pas de mise en évidence sur le site) mais très probables

8 - Evaluation des transferts potentiels vers les eaux superficielles = lessivage par eaux de RUISSELLEMENT

8.1 - LE STOCK DE BOUE PEUT-IL ETRE TOUCHE PAR LES RUISSELLEMENTS (eaux non acides) ?					
Pas de possibilité de contact (hors axe de ruissellement,...)	Contact potentiel mais possibilité de collecte et de traitement en aval	Contact potentiel sans possibilité de collecte et de traitement en aval	Note du site	dc	di
0	0	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si le stock de boue est ceinturé de fossés périphériques spécifiques l'isolant des ruissellements, la note retenue pour ce paramètre sera la plus favorable (note = 0).

8.2 – LE STOCK EST-IL EN ZONE INONDABLE ?						
jamais	Rarement (crue cinquantennale ou centennale)	Régulièrement (crue décennale)	Fréquemment (crue annuelle ou quinquennale)	Note du site	dc	di
0	2	5	15	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si la note obtenue pour le point **8.1 est 0** (pas de contact possible avec les eaux de ruissellement ou possibilité de les gérer en aval – on considère alors que le rejet éventuel ne porte que sur des eaux traitées), alors la note attribuée aux questions **8.3 et 8.4** est considérée égale à **0**.

8.3 – COMBIEN Y A-T-IL DE POINTS DE REJET vers l'extérieur de la carrière concernés par le stock de boue ?	0	1	2	3	>3
Note	0	2	5	10	15
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di	<input type="checkbox"/>

Plus il y a d'exutoires, plus le contrôle des rejets éventuels est délicat

8.4 – LES POINTS DE REJET VISES AU 8.3 PEUVENT-ILS ETRE FERMES ?					
Pas de point de rejet concerné	Fermeture possible	Fermeture impossible	Note du site	dc	di
0	2	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Bassin entouré de petits merlons (0,5 m de hauteur) ne constituant pas des digues au sens strict mais empêchant les venues d'eau superficielles

THEME N°4 – LES CIBLES = SENSIBILITE DU MILIEU RECEPTEUR

9 - Eaux superficielles

9.1 – Y A-T-IL UN ECOULEMENT SUPERFICIEL (cours d'eau, étang,...) A L'AVAL DU STOCK ?

Nombre d'écoulement(s) : **1**

Pas d'écoulement	Écoulement sans possibilité d'atteinte	Écoulement potentiellement atteint	Note du site	dc	di
0	0	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Distance entre le stock et l'écoulement superficiel : 900 m (chemin suivi par des eaux d'infiltration depuis le bassin jusqu'au point de rejet des eaux d'exhaure (voir remarque en fin de chapitre))

Pas d'écoulement ou pas atteint	0 – 50 m	50 – 500 m	500 – 1000 m	> 1000 m			
0	15	10	5	2	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dans le cas de plusieurs écoulements concernés, on retient le cas le plus défavorable

On considère que l'écoulement n'est pas potentiellement atteint si un ou des aménagements suffisamment dimensionnés (en tenant compte des données de volumes, débits,... disponibles) ont été mis en place : fossé, digue, bassin tampon,...

La note finale du point 9.1 correspond au cumul des 2 notes. L'addition de ces dernières se fait automatiquement au niveau de la grille de notation

9.2 – Y A-T-IL DES USAGES DE L'EAU SUR L'ECOULEMENT SUPERFICIEL potentiellement atteint ?

	Oui – AEP dans périmètre de protection rapprochée	Oui – AEP dans périmètre de protection éloignée	Oui hors AEP	Non
Y a-t-il une utilisation des eaux superficielles à l'aval du site ?	15	10	5	0
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di

Usages hors AEP = pisciculture, baignade, captage irrigation,...

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

Préciser l'usage hors AEP et la distance. En cas d'éloignement significatif de l'usage, la note attribuée est 0.

On considère que l'écoulement n'est pas potentiellement atteint car les seules eaux s'évacuant du bassin s'évacuent par vaporisation et par infiltration. Les eaux d'infiltration sont intégralement reprises par la pompe d'exhaure en fond de fouille. Ces eaux sont ensuite susceptibles d'atteindre l'Ille puisqu'elles s'y rejettent. Cependant, ce rejet se fait après traitement de l'eau
9.2 : usage potentiel mais écoulement non atteint

10 - Eaux souterraines

Circulations dans la zone altérée et écoulement dans le massif

10 - Y A-T-IL UNE UTILISATION DECLAREE DE L'EAU à proximité ?					
	Oui – AEP dans périmètre de protection rapprochée	Oui – AEP dans périmètre de protection éloignée	Oui hors AEP	Non	
Y a-t-il une utilisation déclarée des eaux souterraines à l'aval du site ?	15	10	5	0	
Note du site	0	dc	<input checked="" type="checkbox"/>	di	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :
Préciser l'usage hors AEP et la distance. En cas d'éloignement significatif de l'usage, la note attribuée est 0.

Tant que le pompage est en place, l'aval du site est uniquement constitué par l'eau souterraine présente entre le bassin de stockage et le bassin de pompage en fond de fouille => les eaux souterraines deviennent ensuite superficielles

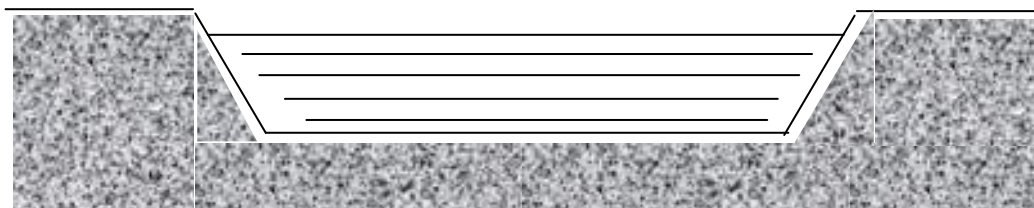
11 - Incident constaté

11.1 - INCIDENT CONSTATE attribuable au stock de boue						
Aucun impact constaté	Impact chronique limité	Impact chronique important	Accident	Note du site	dc	di
0	5	10	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Préciser les éléments générant l'impact ou les circonstances de l'accident						
Détermination à partir d'éléments objectifs : plainte, arrêté de mise en demeure, procès verbal de garde pêche, ...						
Limité = variation de pH < 1 unité et concentrations restent compatibles avec objectif de qualité						

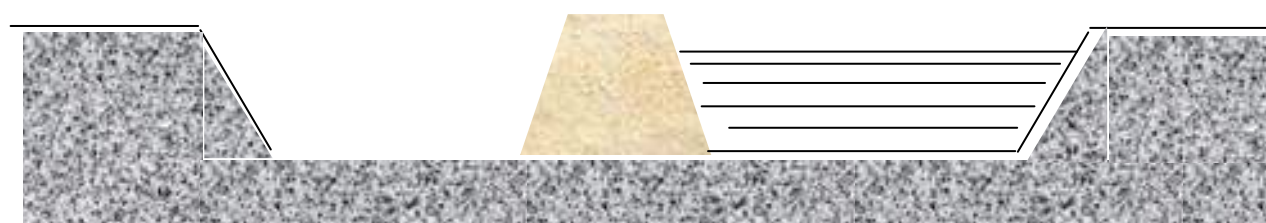
11.2 - MILIEU AFFECTE si incident constaté						
Pas d'incident	Eaux superficielles	Eaux souterraines	Eaux superficielles et souterraines	Note du site	dc	di
0	5	5	10	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARQUES, ARGUMENTAIRE ET COMMENTAIRES :

DISTINCTION STOCK ENCAISSE SANS DIGUE ET STOCK ENCAISSE AVEC DIGUE(S)



Stock encaissé sans digue



Stock encaissé avec digue

	PLAN DE GESTION DES DECHETS NON INERTES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DE CARRIERES	Date : 01/09/2014
	SOGETRAP – Darancel	

Annexe n°9

Grille de notation pour le stock Sud futur [dans cinq ans]

BOUES RESIDUAIRES DU TRAITEMENT DES EAUX ACIDES DE CARRIERES

Evaluation de l'impact sur l'environnement d'un stockage sur site

Formulaire de notation pour un stock définitif matérialisable SOGETRAP - la Darancel - 23/07/2014 Stock Sud futur

Notation du thème source

Note / Potentiel de mobilité de la source

	Note	coefficient	Note finale
1 - Consistance	5	10	50
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 100

Dans le cas où le stock de boue est constitué de plusieurs compartiments, la note relative au volume de boue stockée / entité correspond à la note la plus forte affectée aux différents compartiments.

Note / Volume de boue

	Note	coefficient	Note finale
2 - Volume total de boue	15	10	150
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 150

Note globale / Source

	Note	Coefficient	Note finale
Potentiel de mobilité	50	10	500
Volume de boue	150	10	1500
TOTAL		-	2000
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 2 500

Certitude	
oui	non
1	0

Certitude	
oui	non
0	1

Certitude des données	
oui	non
1	1

Notation du thème confinement

Note / Niveau d'étanchéité

	Note	coefficient	Note finale
3.1 - Type de stockage	5	20	100
3.2 - Constituant du fond	10	5	50
3.3 - Constituant des parois	10	5	50
TOTAL		-	200
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 525

Dans le cas où le stock de boue est composé de plusieurs compartiments, l'ensemble de ces entités fait l'objet d'une appréciation. La note retenue correspond à la note la plus élevée attribuée à ces différents compartiments.

Note / Ouverture vers l'extérieur

	Note	coefficient	Note finale
4.1 - Types d'ouverture	0	5	0
4.2 - Possibilité de maîtrise des départs d'eau	0	10	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 325

La note du critère « types de d'ouvertures » correspond au cumul des notes des différents paramètres (exfiltration, débordement, épisodique, continu,...).

Note / Contact avec les eaux acides

	Note	coefficient	Note finale
5.1 - Position / source d'acidité	0	15	0
5.2 - Position topographique du stock	0	5	0
5.3 - Possibilité de collecte et de traitement	0	20	0
TOTAL		-	0

Données suffisantes / insuffisantes

Note maximale = 400

Note / Stabilité - sécurité

	Note	coefficient	Note finale
6.1 - Encaissement du stock	0	15	0
6.2 - Eléments d'affaiblissement des digues	0	20	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 1100

La note du critère « éléments d'affaiblissement » correspond au cumul des notes des différents paramètres.

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
1	0
3	0

Certitude	
oui	non
3	0
1	0
4	0

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
1	0
3	0

Certitude	
oui	non
1	0
6	0
7	0

Note globale / Confinement

	Note	Coefficient	Note finale
Niveau d'étanchéité	200	10	2000
Ouverture sur l'extérieur	0	1	0
Contact eaux acides	0	10	0
Stabilité - sécurité	0	5	0
TOTAL		-	2000
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 15075

Certitude des données	
oui	non
17	0

Notation du thème transfert

Note / Transferts vers les eaux souterraines

	Note	coefficient	Note finale
7 - Position du stock / écoulements souterrains	5	10	50
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 50

Certitude	
oui	non
1	0

Note / Transferts vers les eaux superficielles

	Note	coefficient	Note finale
8.1 - Exposition du stock aux ruissellements	0	20	0
8.2 - Zone inondable	0	10	0
8.3 - Nombre d'exutoires	0	1	0
8.4 - Fermeture des exutoires	0	20	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 565

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
1	0
1	0
4	0

Note globale / Transferts

	Note	Coefficient	Note finale
Transfert vers eaux souterraines	50	10	500
Transfert vers eaux superficielles	0	10	0
TOTAL		-	500
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 6 150

Certitude des données	
oui	non
5	0

Notation du thème cible

Note / Eaux superficielles

	Note	coefficient	Note finale
9.1 - Ecoulement superficiel à l'aval	0	5	0
9.2 - Enjeux / usages	0	10	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 275

Les notes des critères regroupant plusieurs paramètres correspondent au cumul des notes de ces différents paramètres.

Note / Eaux souterraines

	Note	coefficient	Note finale
10 - Enjeux / usages	0	10	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 150

Note / Impact constaté

	Note	coefficient	Note finale
11.1 - Impact constaté	0	5	0
11.2 - Milieu affecté	0	1	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 60

Note globale / Cibles

	Note	Coefficient	Note finale
Eaux superficielles	0	10	0
Eaux souterraines	0	10	0
Impact constaté	0	5	0
TOTAL		-	0
Données suffisantes / insuffisantes			

Note maximale = 4 550

Certitude	
oui	non
2	0
1	0
3	0

Certitude	
oui	non
1	0

Certitude	
oui	non
1	0
1	0
2	0

Certitude des données	
oui	non
6	0

Notation globale

	Note
Source	2000
Confinement	2000
Transferts	500
Cibles	0
TOTAL	4500
Données suffisantes / insuffisantes	

Note maximale = 28 275

Certitude	
Oui	Non
1	1
17	0
5	0
6	0
29	1
96,67 %	

Evaluation de l'impact

Note	Impact
0 à 1375	Nul
1376 à 6675	Faible
6676 à 13075	Limité
Supérieur à 13075	Potentiellement Fort

* Impact nul : note minimale pour tous les paramètres / note minimale pour les paramètres à plus forts (10, 15 et 20) et note moyenne pour les paramètres à faible coefficient (1 et 5).

* Impact faible : note minimale pour les paramètres à plus forts (10, 15 et 20) et note moyenne pour les paramètres à faible coefficient (1 et 5) / note minimale pour les paramètres à coefficient 20 et note moyenne pour les autres paramètres.

* Impact limité : note minimale pour les paramètres à coefficient 20 et note moyenne pour les autres paramètres / note moyenne pour tous les paramètres.

Niveau d'impact du stock **Faible**