

Intitulé de la formation végétale	Espèce(s) patrimoniale(s) protégée(s) Espèce(s) patrimoniale(s) non protégée(s) et Espèces Assez rares	Habitat Natura 2000	Intérêt
Friche embroussaillée	Orchis de Fuchs ( <i>Dactylorhiza fuchsii</i> ), Ophrys abeille ( <i>Ophrys apifera</i> ), Gesse des bois ( <i>Lathyrus sylvestris</i> ), Chlore perfoliée ( <i>Blackstonia perfoliata</i> ), Cirse laineux ( <i>Cirsium eriophorum</i> ), Ajonc d'Europe ( <i>Ulex europaeus</i> ), Argousier faux-nerprun ( <i>Hippophae rhamnoides</i> ), Tréfle des champs	6210	Assez fort à Fort
Fronts végétalisés	Orchis de Fuchs ( <i>Dactylorhiza fuchsii</i> ), Tréfle intermédiaire ( <i>Trifolium medium</i> ), Centranthe rouge ( <i>Centranthus ruber</i> ), Ajonc d'Europe ( <i>Ulex europaeus</i> ), Argousier faux-nerprun ( <i>Hippophae rhamnoides</i> ), Chlore perfoliée ( <i>Blackstonia perfoliata</i> ).	-	Très faible à Assez fort
Lande à Ajoncs	Ajonc d'Europe ( <i>Ulex europaeus</i> ).	-	Faible
Bosquet hygrophile	Orchis de Fuchs ( <i>Dactylorhiza fuchsii</i> ).	-	Très faible ou Moyen
Broussailles forestières	Gesse des bois ( <i>Lathyrus sylvestris</i> ), Orchis de Fuchs ( <i>Dactylorhiza fuchsii</i> ), Ophrys abeille ( <i>Ophrys apifera</i> ), Cirse laineux ( <i>Cirsium eriophorum</i> ), Chlore perfoliée ( <i>Blackstonia perfoliata</i> ), Centranthe rouge ( <i>Centranthus ruber</i> ), Calament des champs ( <i>Acinos arvensis</i> ), Ajonc d'Europe ( <i>Ulex europaeus</i> ), Argousier faux-nerprun ( <i>Hippophae rhamnoides</i> ), Jonquille ( <i>Narcissus pseudonarcissus</i> subsp. <i>pseudonarcissus</i> ).	-	Très faible à Assez fort
Typhaie	-	-	Très faible
Mare	-	3140 3150.1	Assez fort
Rus et dépressions humides	Orchis de Fuchs ( <i>Dactylorhiza fuchsii</i> ), Potamot dense ( <i>Groenlandia densa</i> ), Scirpe glauque ( <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> ), Chlore perfoliée ( <i>Blackstonia perfoliata</i> ).	3140	Assez faible à Moyen
Fossé d'évacuation	Renoncule à feuilles capillaires ( <i>Ranunculus trichophyllus</i> )	3260.4	Assez faible à Moyen
Rigoles	-	-	Très faible
Bassins et leurs abords	Renoncule à feuilles capillaires ( <i>Ranunculus trichophyllus</i> ), Scirpe glauque ( <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> ).	3140 6430.4	Moyen à Assez fort
Plantations arbustives	-	-	Très faible
Plantations arborées exogènes	-	-	Très faible
Plantations arborées indigènes	Orchis de Fuchs ( <i>Dactylorhiza fuchsii</i> ), Argousier faux-nerprun ( <i>Hippophae rhamnoides</i> ), Ajonc d'Europe ( <i>Ulex europaeus</i> ), Daphné lauréole ( <i>Daphne laureola</i> ).	-	Très faible à Moyen
Peupleraie	Cardère poilue ( <i>Dipsacus pilosus</i> )	-	Faible
Aulnaie-Frénaie	Orchis de Fuchs ( <i>Dactylorhiza fuchsii</i> ), Chlore perfoliée ( <i>Blackstonia perfoliata</i> ).	-	Moyen
Boisement de pente	Orchis mâle ( <i>Orchis mascula</i> ), Orchis de Fuchs ( <i>Dactylorhiza fuchsii</i> ), Daphné lauréole ( <i>Daphne laureola</i> ), Chlore perfoliée ( <i>Blackstonia perfoliata</i> ), Cirse laineux ( <i>Cirsium eriophorum</i> ).	9180.2	Moyen à Assez fort
Boisement mésohygrophile	-	9160.2	Moyen
Cours d'eau	-	3150 6430.1	Moyen

**L'intérêt biologique de la zone d'étude est donc compris entre très faible et fort**, et se décompose de la manière suivante :

Intérêt	Formation végétale
Exceptionnel	Aucune
Très fort	Aucune
Fort	Friche embroussaillée (avec 8 espèces patrimoniales et 1 espèce assez rare) Friches pionnières sur substrat minéral (avec 8 espèces patrimoniales et 1 espèce assez rare)
Assez fort	Friche embroussaillée (avec 4 à 6 espèces patrimoniales et 1 espèce assez rare) Affleurements rocheux (avec 3 à 4 espèces patrimoniales et 1 espèce assez rare) Boisement de pente (avec 2 à 6 espèces patrimoniales) Friche thermophile (avec 3 à 4 espèces patrimoniales et 1 espèce assez rare) Friches pionnières sur substrat minérale (avec 3 à 5 espèces patrimoniales et 1 à 2 espèces assez rare) Friches prairiales (avec 3 à 4 espèces patrimoniales) Fronts végétalisés (avec 4 espèces patrimoniales) Broussailles forestières (avec 3 à 4 espèces patrimoniales) Friche à Anthyllis (avec 2 espèces patrimoniales) Bassins et leurs abords (avec 1 à 2 espèces patrimoniales) Mare
Moyen	Friches pionnières sur substrat minéral (avec 1 à 4 espèces patrimoniales et 1 à 2 espèces assez rare) Friches embroussaillée (avec 1 à 3 espèces patrimoniales) Affleurements rocheux (avec 2 à 3 espèces patrimoniales et 1 espèce assez rare) Prairie fleurie artificielle (avec 2 à 3 espèces patrimoniales) Fronts végétalisés (avec 4 espèces patrimoniales) Friches prairiales (avec 1 à 2 espèces patrimoniales) Rus et dépressions humides (avec 1 espèce patrimoniale) Ronciers (avec 3 espèces patrimoniales) Broussailles forestières (avec 1 à 3 espèces patrimoniales) Friche à Anthyllis (avec 1 espèce patrimoniale) Aulnaie-Frénaie (avec 2 espèces patrimoniales) Fossé d'évacuation (avec 1 à 2 espèces patrimoniales) Boisement de pente (sans espèce patrimoniale) Boisement mésohygrophile (sans espèce patrimoniale) Prairie de fauche (sans espèce patrimoniale) Friche thermophile (sans espèce patrimoniale) Bosquet hygrophile (avec 1 espèce patrimoniale) Bassin et leurs abords (sans espèce patrimoniale) Friches pionnières sur substrat organique ou terre végétale (avec 1 à 2 espèces patrimoniales) Zones nues (avec 1 à 2 espèces patrimoniales) Berme de route (avec 2 espèces patrimoniales) Plantations arborées indigènes (avec 1 à 2 espèces patrimoniales) Cours d'eau (sans espèce patrimoniale)

### Synthèse des intérêts de la faune

L'intérêt biologique de la zone d'étude est compris entre très faible et fort et se décompose de la manière suivante :

Intérêt	Secteurs	Espèce(s) ou taxons déterminant l'intérêt
Exceptionnel	Néant	Néant
Très fort	Néant	Néant
Fort	Rus et dépressions humides à Grand gravelot et Pélodyte ponctué	Oiseau nicheur patrimonial : Grand gravelot Oiseaux nicheurs protégés (Petit gravelot, Tadorne de Belon, etc.) Oiseaux d'eau communs (Canard colvert, Foulque macroule) Pélodyte ponctué (en reproduction), Triton palmé Odonates patrimoniaux et communs en reproduction : Orthétrum brun, Agrion nain, Aeschne bleue, Anax empereur, etc. Zone de nourrissage (Hirondelles de fenêtre et rustique, etc.)
Fort	Milieux arbustifs et buissonnants	Bruant jaune et oiseaux communs des milieux arbustifs Reptiles patrimoniaux (Lézard des murailles et Lézard vivipare) Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Argus vert, Demi-deuil, etc)
Fort	Bassin entrée Poids Lourds	Pélodyte ponctué (en reproduction), Tritons alpestre, palmé et ponctué Odonates
Fort	Galerées souterraines	Chiroptères en hivernage
Assez fort	Friches prairiales	Bruant jaune et oiseaux communs des milieux arbustifs Lézard des murailles Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Machaon, Argus frère, etc.) Odonate patrimonial : Sympétrum de Fonscolombe (chasse)
Assez fort	Duo de bassins	Pélodyte ponctué en reproduction Oiseaux nicheurs protégés : Grèbe castagneux, Petit gravelot Odonates communs (Orthétrum réticulé, Crocothémis écarlate, etc.) Oiseaux d'eau communs (Canard colvert, Foulque macroule, etc.) Zone de repos et de nourrissage (Chevalier cul-blanc, Hirondelles, etc.)
Assez fort	Milieux ouverts thermophiles	Bruant jaune, Alouette des champs et oiseaux communs ubiquistes Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Collier-de-corail, Argus vert, Argus frère, Machaon) Zones de chasse potentielles de l'avifaune, des chiroptères et odonates
Assez fort	Quatuor de bassins	Alyte accoucheur et Pélodyte ponctué Odonates communs (notamment Orthétrum réticulé en reproduction) Oiseaux d'eau communs (Canard colvert, Foulque macroule, etc.) Zone de nourrissage (Hirondelles de fenêtre et rustique, etc.)
Assez fort	Fossé d'évacuation allongé des eaux de Ferques et Dépression humide en limite Sud	Pélodyte ponctué, Alyte accoucheur, Crapaud commun et Triton palmé

Intérêt	Secteurs	Espèce(s) ou taxons déterminant l'intérêt
Moyen	Cultures au nord de l'emprise	Alouette des champs, Perdrix grise Zone de repos (Goéland brun) Zone de nourrissage (Hirondelles de fenêtre et rustique, etc.)
Moyen	Fronts végétalisés	Zone de repos (Goéland argenté) Oiseaux communs cavicoles (Choucas des tours, Rougequeue noir, Bergeronnette grise) Cortège des oiseaux ubiquistes des milieux forestiers Bouvreuil pivoine nicheur hors emprise mais dans l'aire d'étude Zones avec gîtes potentiels à chiroptères
Moyen	Typhaie, Bassin marbrerie et Fossé d'évacuation à l'entrée des véhicules	Pélodyte ponctué Odonates communs (Orthétrum réticulé notamment)
Moyen	Bassin cuve et Mare en limite Sud ouest	Triton alpestre et Triton palmé Odonates
Moyen	Flaques temporaires des friches pionnières et prairiales	Pélodyte ponctué et Triton palmé
Moyen	Boisements de pente	Cortège des oiseaux ubiquistes des milieux forestiers Bouvreuil pivoine nicheur hors emprise mais dans l'aire d'étude Zones d'hivernage pour les amphibiens Zones avec gîtes potentiels à chiroptères
Moyen	Milieux arborés frais à humides	Cortège des oiseaux ubiquistes des milieux forestiers Zones de reproduction et de chasse pour les odonates (Leste vert) Zones de chasse et d'hivernage des amphibiens (Crapaud commun)
Assez faible	Prairies	Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Argus frêle et Demi-deuil) Cortège des oiseaux ubiquistes des milieux prairiaux
Assez faible	Bassin proche ancien stock explosifs	Triton ponctué Odonates
Assez faible	Plantations arborées exogènes	Bruant jaune Oiseaux communs des bandes boisées (Troglydote mignon)
Assez faible	Friche à Anthyllis	Argus frêle Lépidoptères rhopalocères communs
Assez faible	Aulnaie-frênaie et Peupleraie	Cortège des oiseaux ubiquistes des milieux forestiers Zones d'hivernage pour les amphibiens
Assez faible	Plantations arbustives et arborées indigènes	Oiseaux communs des bandes boisées Zones avec gîtes potentiels à chiroptères
Assez faible	Bassin ouest installations	Zone de repos et de nourrissage (Héron cendré) Zones d'hivernage potentielles Pélodyte ponctué et Alyte accoucheur (berges rocheuses) Zone de chasse des odonates (Orthétrum réticulé) et des chiroptères
Assez faible	Infrastructures sud-ouest	Oiseaux communs cavicoles (Rougequeue noir) Zones avec gîtes potentiels à chiroptères
Assez faible	Affleurement rocheux	Lézard des murailles (potentiel dans les éboulis) Pélodyte ponctué et Alyte accoucheur (zones potentielles d'hivernage)

#### 2.1.3.4.5 Zones humides

L'Arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 modifiant l'Arrêté du 24 juin 2008 précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement.

Une zone est considérée comme humide, pour l'application de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, dès qu'elle présente l'un des critères suivants :

1° Ces sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 ;

2° Leur végétation, si elle existe, est caractérisée :

- soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
- soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées "habitats", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2.

En l'absence de cartographies des sols et des habitats (selon les typologies CORINE Biotopes ou Prodrome des végétations de France pour les habitats), une étude doit être menée à une période de l'année où les informations requises sont fiables. L'examen du sol doit donc être mené idéalement en fin d'hiver et au début du printemps, période où l'excès d'eau est bien visible. L'examen de la végétation, quant à lui, doit être fait à une période où les espèces végétales sont à un stade de développement permettant leur détermination, la période incluant la floraison des principales espèces étant à privilégier.

Une double infirmation est nécessaire pour confirmer la non éligibilité en zone humide. Ainsi, si l'examen pédologique indique un sol de milieu non humide, cette affirmation devra être confirmée par l'examen de la végétation. L'inverse est également valable.

L'étude de la végétation spontanée et des habitats tels que définis dans l'étude écologique permet de caractériser 3 catégories d'habitats telles que définis dans l'arrêté :

- les habitats caractéristiques de zone humide (H). La mention d'un habitat coté « H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides ;
- les habitats potentiellement humides (p.) dit « pro parte » dans le cas où l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides ;
- les habitats non référencés comme habitat de zone humide (-) lorsqu'ils ne figurent pas dans ces listes (c'est-à-dire ceux qu'ils ne sont pas considérés comme caractéristiques de zones humides).

Dans ces deux derniers cas il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. Une expertise des sols conformément aux modalités énoncées à l'annexe 1 doit être réalisée.

Tableau hiérarchisant le caractère humide des habitats et définissant la nécessité de l'expertise des sols :

Légende :	
p. : pro parte	- : Ne figure pas dans la liste
H   Humide	Imp : Impossible

Habitat	Caractérisation Zone Humide
Cultures	p.
Espace enherbé	p.
Berme de route	p.
Prairie de fauche	H
Ronciers	-
Zones nues	-
Friches pionnières sur substrat minéral	p.
Friches pionnières sur substrat organique	p.
Affleurements rocheux	p.
Friche à Anthyllis	p.
Friche thermophile	p.
Friche nitrophile	p.
Prairie fleurie artificielle	p.
Friches prairiales	p.
Friche embroussaillée	p.
Parois rocheuses artificielles : les fronts végétalisés	p.
Lande à Ajoncs	p.
Bosquet hygrophile	H
Broussailles forestières	p.
Typhaie	H
Mare	H
Rus et dépressions humides	H
Fossé d'évacuation	H
Bassins	H
Plantations arbustives	p.
Plantations arborées exogènes	p.
Plantations arborées indigènes	p.
Peupleuraie	p.
Aulnaie-frênaie	p.
Boisement de pente	p.
Boisement mésohygrophile	p.
Cours d'eau	H

Au vu du tableau, les relevés floristiques ont mis en évidence la présence d'habitats caractéristiques de zones humides (H) : prairie de fauche, bosquet hygrophile, typhaie, mare, rus et dépressions humides, fossé d'évacuation, bassins.

Dans le cas des habitats potentiellement humide (p. : pro parte) ou ne figurant pas dans la liste des habitats caractéristiques de zone humide une double infirmation est nécessaire pour confirmer la non éligibilité en zone humide. Ainsi, l'examen pédologique conformément aux modalités énoncées à l'annexe 1 est nécessaire.

Toutefois, les espèces recensées dans ces milieux sont des espèces mésophiles à mésoxérophiles qui indiquent des conditions hydriques moyennes à sèches.

Le tableau ci-dessous indique les surfaces des différents habitats caractérisés en zone humide par la végétation.

Habitat caractérisé en zone humide par sa végétation	Surface au sein de la zone d'étude	Surface impactée par l'exploitation
Prairie de fauche	5 000 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Bosquet hygrophile	6 100 m <sup>2</sup>	4 500 m <sup>2</sup>
Typhaie	200 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Mare	200 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Rus et dépressions humides	7 300 m <sup>2</sup>	7 300 m <sup>2</sup>
Fossé d'évacuation	50 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>
Bassins	29 000 m <sup>2</sup>	21 300 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>33 150 m<sup>2</sup></b>

Les zones humides qui ne pourront être évitées seront compensées par la création de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel à hauteur de 100% minimum de la surface perdue :

- Création de mares à Alyte et Pélodyte : 1 500 m<sup>2</sup>
- Création de mares et ornières en contexte forestier : 1 000 m<sup>2</sup>
- Création d'un réseau de dépressions humides et buttes exondées : 21 800 m<sup>2</sup>
- Création d'un bassin et aménagement de berges en pentes douces : 16 000 m<sup>2</sup>
- Aménagement de berges en pentes douces au niveau du bassin proche des installations : 500 m<sup>2</sup>

Des compléments à l'étude écologique, portés à la suite de la pièce 6 du dossier, viennent préciser les modalités et les résultats de l'identification des zones humides selon les critères floristique et écologique, menée conformément aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008, modifié 1<sup>er</sup> octobre 2009.

En termes de compatibilité avec les documents de planification, ces compléments présentent également la fonctionnalité des zones humides concernées par le projet et la fonctionnalité des zones humides créées.

## 2.1.4 LES BIENS ET LE PATRIMOINE

### A) Les biens matériels

Le site de la carrière Vallée Heureuse étant situé dans un espace naturel, plusieurs biens matériels apparaissent à proximité immédiate.

En effet, les premiers biens matériels sont constitués par des **infrastructures de transport** et de communication, ainsi que des zones d'habitations agglomérées, situées à plusieurs mètres ou dizaines de mètres avec :

- les premières habitations limitrophes sur la commune de Rinxent, à plus de 70 m sur la commune de Ferques ;
- la voie ferroviaire avec l'embranchement ferroviaire à 800 m de la carrière au Sud-Ouest ;
- la RD 231 et la RD 243 limitrophes au Nord puis à l'Est et au Sud.

A noter aussi la présence de plusieurs **itinéraires de randonnée** situés à plusieurs kilomètres de la carrière, avec :

- le chemin de Grande Randonnée « Tour du Parc Régional Boulonnais », GR n°120, situé à 5,5 km au Nord-Est de la carrière ;
- le chemin de Grande Randonnée « Via Francigena », GR n°145, situé à 2,5 km au Nord de la carrière ;
- le chemin de Grande Randonnée « Wissant à Cassel », GR n°128, situé à 5,5 km au Nord-Est de la carrière ;
- le chemin de randonnée « Balade des Poissonniers », sur la commune de Landrethun-le-Nord, à 2,4 km au Nord ;
- le chemin de randonnée « Les Voyettes », sur la commune de Bazingham, à 4,7 km à l'Ouest.



## B) Le patrimoine culturel

Plusieurs édifices patrimoniaux, tels que monument historique, ouvrage ou site classé ou inscrit, sont présents à proximité de la carrière Vallée Heureuse. Le tableau ci-dessous liste les édifices répertoriés (rappel du §2.1.2.6).

Toutefois, il est rappelé qu'aucune Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (A.M.V.A.P.) n'est présente (il est rappelé que les A.M.V.A.P. ont remplacé les Z.P.P.A.U.P.).

Communes	Appellation	Libellé de la protection	Date de l'arrêté	Propriétaire	Localisation
Ferques	Statue Saint Pierre en Pape	Objets des Monuments historiques	01/02/1911	Commune	A 210 m au Nord
	Statue Sainte Barbe		08/07/1912 (mise à jour le 01/02/2008)		A 1,1 km à l'Est
	Ruines de la Chapelle du Monastère de Beaulieu				
Rinxent	Fontaine de Sacristie	Objets des Monuments historiques	29/12/1983	Commune	A 1 300 m au Sud-Ouest
	Statuette Vilgeforte		01/02/1911		

## C) Le patrimoine archéologique

Le projet de renouvellement de la carrière de Vallée Heureuse n'a pas fait l'objet d'une saisine archéologique préventive directe auprès du préfet de la région. Toutefois, des éléments de connaissance existants, il n'apparaît pas que le site puisse contenir des vestiges archéologiques.

### 2.1.5 LES MILIEUX PHYSIQUES SOL ET EAUX

#### 2.1.5.1 Géologie

##### 2.1.5.1.1 Le contexte géologique régional

Le Nord-Pas-de-Calais a une forme générale de coin triangulaire à pointe dirigée vers l'Est où se distingue une partie septentrionale basse et une partie méridionale haute. Dans la partie basse affleurent des roches sédimentaires d'âge cénozoïque avec une zone crétacé dans la région lilloise. Dans la partie haute affleurent des roches sédimentaires d'âge paléozoïque et mésozoïque.

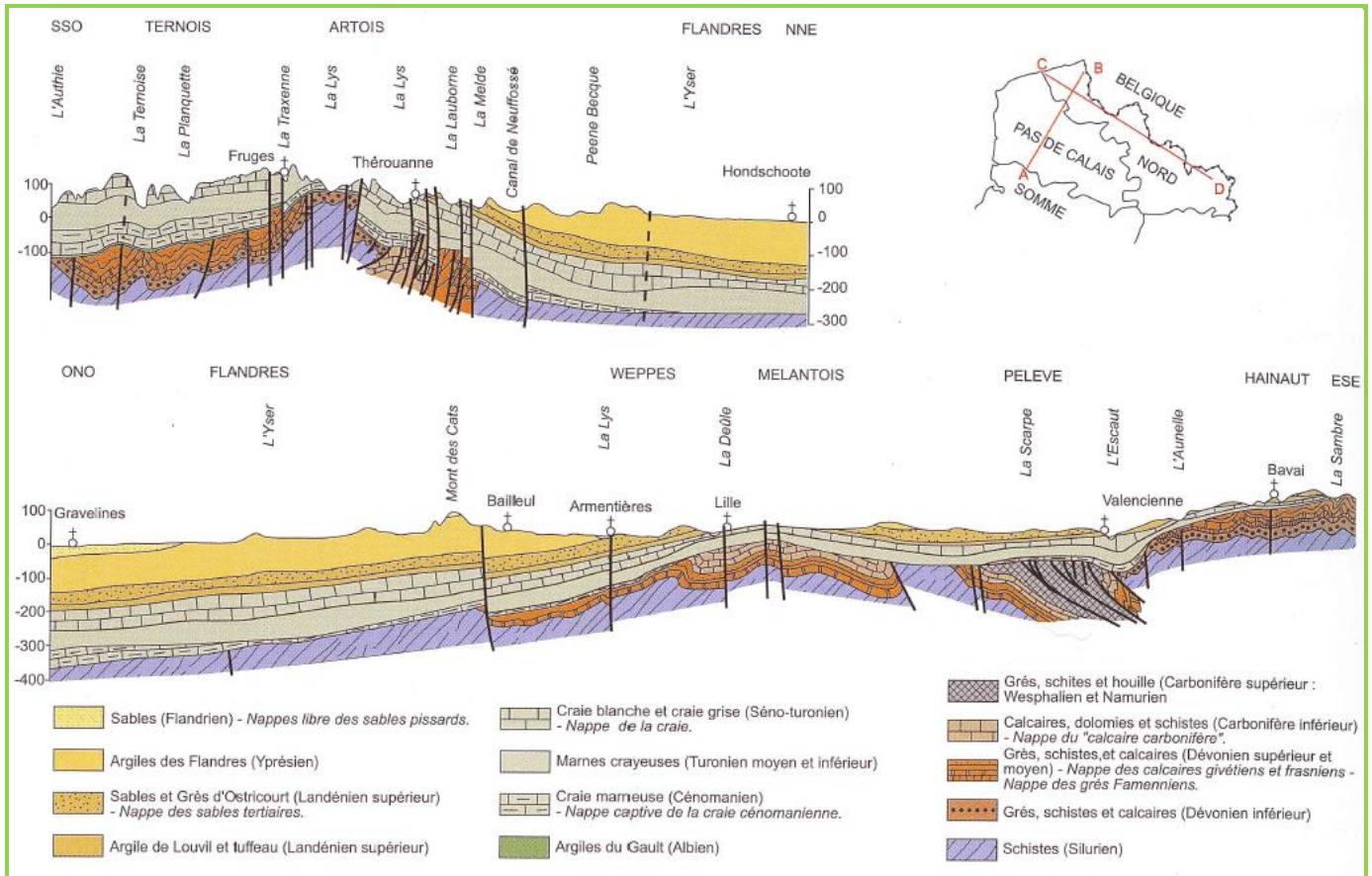
Les deux parties basses et hautes sont séparées par un ensemble de failles orientées grossièrement NW-SE qui résultent du rejet de failles profondes très anciennes.

Dans la région Nord-Pas-de-Calais, les formations crétacées affleurent sur 60% du territoire et sont largement recouvertes par des limons. Le bombement anticlinal faillé de l'Artois, d'axe Nord-Ouest/Sud-Est, structure la région.

Il s'estombe à l'approche d'Arras et s'ouvre à l'Ouest sur les formations jurassiques et paléozoïques de la "boutonnière" du Boulonnais. Les caractéristiques de la géologie locale ont eu, ont et auront une influence majeure sur le développement de la région.

Le Nord Pas-de-Calais bénéficie d'un relief doux, très propice à l'agriculture en raison des faibles pentes et d'une terre fertile grâce à la couverture superficielle limoneuse importante. La nappe de la craie, prédominante, constitue la principale ressource en eau potable. La présence de couches datant du Carbonifère riches en charbon a permis l'extension urbaine du bassin minier et des environs (bassin houiller franco-belge).

Le schéma ci-dessous représente la coupe géologique de la région.



### 2.1.5.1.2 Le contexte géologique départemental

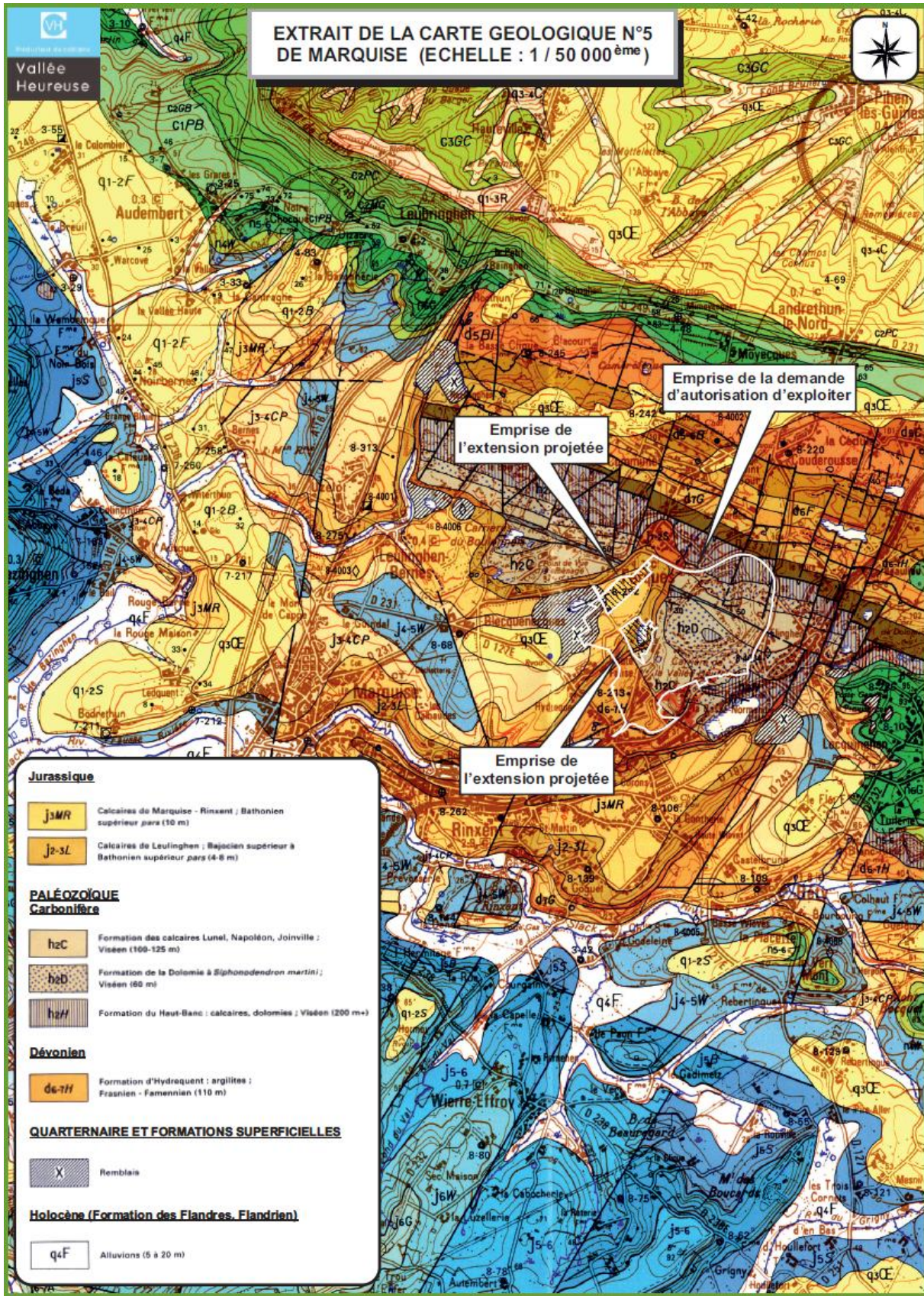
**Le Boulonnais** est la partie de la région Nord-Pas-de-Calais qui expose la plus grande variété de roches sur une surface relativement petite.

Cette diversité est liée à une structure géologique remarquable décrite comme un anticlinal érodé, dit « *boutonnière du boulonnais* » ou "*boutonnière du massif du Boulonnais*". C'est une terminaison orientale du Weald anglais à travers le Pas-de-Calais qui comprend deux régions bien individualisées :

- **le plateau crayeux du Haut-Boulonnais**, prolongement vers l'Ouest de l'Artois, qui se présente sous l'aspect d'une étroite bordure laniérée qui joue le rôle de ligne de partage des eaux entre les bassins de la Manche et de la mer du Nord. Dans les parties culminantes, la surface de la craie est profondément pénétrée par des poches de dissolutions remplies de formations argileuses mêlés de sables tertiaires remaniés et de limons ;

- **la dépression du Bas Boulonnais** correspond à un relief de boutonnière s'ouvrant dans le horst qui prolonge l'Artois. Il s'agit d'une mosaïque de collines et bas plateaux formés essentiellement de terrains Jurassiques. Le massif primaire de Leulinghen-Ferques, dont la surface à l'affleurement ne dépasse pas 7 km d'Est en Ouest et 4 km en moyenne du Nord au Sud, émerge en son centre.

L'ensemble du Boulonnais présente des déformations qui se rattachent aux quatre phases tectoniques calédonienne, hercynienne, boulonnaise et artésienne poursuivant encore actuellement.



### 2.1.5.1.3 Le contexte géologique de la carrière

Les **formations primaires** constituant le massif Primaire comportent schématiquement 3 grands ensembles lithologiques, qui sont, de bas en haut :

- un **ensemble dolomitique**, appelé formation du Hure, d'âge Tournaisien à Viséen, de 120 à 150 m d'épaisseur ;
- un **ensemble calcaire** d'âge Viséen, formant le massif Paléozoïque de Ferques. D'une puissance de l'ordre de 300 m, il se développe en 6 formations géologiques ;
- un **ensemble pélitique et charbonneux** : la formation des plaines, d'âge Namurien à Wesphalien inférieur.

Les calcaires exploités par la carrière Vallée Heureuse appartiennent à l'étage calcaire Viséen. D'après la carte géologique, cet étage comprend, de haut en bas :

- le calcaire noir de Rety ;
- le calcaire Joinville, d'une épaisseur de 60 m ;
- le calcaire Napoléon, d'une épaisseur de 25 m ;
- le calcaire Lunel, d'une épaisseur de 80 m ;
- le calcaire des dolomies à Siphonodendrons, d'une épaisseur de 60 m ;
- le calcaire du Haut Banc, d'une épaisseur de 130 m.

#### 2.1.5.1.3.1 LES NIVEAUX EXPLOITES

La carrière Vallée Heureuse exploite les calcaires Joinville, Napoléon, Lunel et Haut Banc.

- . la formation du « Calcaire du Haut Banc », d'une puissance d'environ 130 m (calcaire oolithique, sublithographique ou bréchiq)ue) ;
- . la formation de la « Dolomie à Siphonodendron », d'une épaisseur de l'ordre de 60 m, qui est un calcaire dolomitique ;
- . la formation du « Calcaire Lunel », d'une puissance fluctuant entre 50 et 80 m, calcaire en gros banc massif ;
- . la formation du « Calcaire Napoléon » (de 23 m), comportant des calcaires rubanés exploités comme marbre ;
- . la formation du « Calcaire Joinville » (60 m environ), avec à sa base des bancs rougeâtres (marbre de Joinville) ;

La formation des « Schistes carbonifères et du calcaire de Rety », d'une puissance de 40 m en moyenne est impropre à la production de matériaux sur la carrière Vallée Heureuse.

Les 3 formations géologiques précitées, constituées de calcaire et de calcaire dolomitique, portent sur une puissance de l'ordre de 250 m et concernent :

- . la formation « Calcaire du Haut Banc » ;
- . la formation dolomitique « Dolomie à Siphonodendron » ;
- . la formation « Calcaire Lunel, Napoléon et Joinville ».

- **La formation « Calcaire du Haut Banc »**

Cette formation constitue la partie inférieure du gisement et repose sur la dolomie du Hure. La limite entre le Haut-Banc moyen et supérieur est très reconnaissable sur le terrain. C'est un niveau particulier semblable au Banc d'Or et est interprété comme un paléosol à structures pédogénétiques typiques dont les argiles sont d'origine cinéritique.

Ce calcaire, à forte teneur en  $\text{CaCO}_3$ , avec peu de soufre et peu de silice et dont une grande partie est de bonne qualité chimique, est utilisé préférentiellement pour l'industrie avec la Castine pour la Sidérurgie, et le B.T.P.

- **La formation « Dolomies à Siphonodendron martini »**

Cette formation sépare les formations Calcaire du Haut Banc et Calcaire Lunel. Située dans l'Autochtone de Ferques et dans l'Allochtone du Haut Banc, les niveaux dolomités sont peu importants dans l'Autochtone de Ferques, représentant 7 m d'épaisseur et affectant une bonne partie de l'Allochtone, les épaisseurs cumulées peuvent atteindre 17 m.

Cette dolomie est utilisée principalement pour le B.T.P.

- **La formation des « Calcaires Lunel, Napoléon et Joinville »**

Ce calcaire est constitué d'une masse de calcaires bioclastiques et oolithiques en gros bancs massifs de 1,5 à 3 m, surmontés par un niveau moins épais de calcaires algaires foncés. Neuf microfaciès principaux sont identifiés, s'échelonnant des intrasparites et biomicrites jusqu'au oosparites, calcaires algaires et laminites stromatolitiques.

- **Calcaire Lunel**

Un certain diachronisme et un début de différenciation sédimentologique apparaît à partir du calcaire Lunel. Il est exploité exclusivement pour l'industrie, et aussi à plus petite échelle comme Marbre sur la carrière Vallée Heureuse. C'est un calcaire clair, comportant des niveaux oolithiques parfois bien développés.

- **Calcaire Napoléon**

Sur le site de Vallée Heureuse, cette formation se rencontre uniquement dans l'unité Allochtone du Haut Banc.

Il s'agit de calcaires essentiellement algaires et très démantelés. Ce calcaire s'explique par le démantèlement de constructions algaires causé par des événements catastrophiques synsédimentaires.

- **Calcaire Joinville**

Enfin, un dernier ensemble est connu dans les deux unités tectoniques, du moins uniquement pour la partie basale de l'unité du Haut-Banc.

Dans l'unité du Haut-Banc cinq séquences ont été décrites sur une vingtaine de mètres.

Dans l'unité de Ferques, il comporte cinq séquences et ceci sur une trentaine de mètres d'épaisseur, puis la sédimentation perd son caractère rythmique, ne comportant plus que des calcaires bioclastiques.

Tous ces calcaires sont essentiellement utilisés pour l'industrie en tant que pierre à chaux et calcaires micronisés.

#### 2.1.5.1.4 L'Inventaire Régional du Patrimoine Géologique

L'Inventaire National du Patrimoine Géologique (INPG) a été initialisé dans le cadre de la Conférence Permanente du Patrimoine Géologique (CPPG) mise en place en 1998 et présidée par la Direction de la Nature et des Paysages (DNP) du Ministère en charge de l'environnement.

Depuis plus de dix ans, la région **Nord – Pas-de-Calais** fait partie des régions les plus impliquées dans la préservation de son patrimoine géologique. Ce sont **57 sites** qui constituent l'inventaire du patrimoine géologique de la région Nord – Pas-de-Calais et représentant la géologie régionale dont fait partie la carrière Vallée Heureuse.

En effet, la carrière Vallée Heureuse se situe dans la zone dite « **Formations carbonifères du Boulonnais dans le bassin carrier de Marquise** ».

Le site se divise en trois ensembles de carrières en activité, alignés selon un axe est-ouest et s'étend sur 580 ha. Elles exploitent les calcaires et dolomies carbonifères pour la production de chaux et de granulats. Ponctuellement, un chantier marbrier produit des « marbres ».

Ces carrières exposent une **grande diversité de faciès** d'un très grand intérêt pour l'étude de la stratigraphie et la sédimentologie du Carbonifère du Boulonnais. La stratification, les déformations (plis, failles), les poches de dissolution et la discordance des terrains secondaires sont autant d'éléments permettant l'étude de la structuration du Boulonnais. L'exploitation de ces carrières met en évidence la zone faillée de Ferques marquée par le seul affleurement naturel de terrains houillers dans la région.

Les intérêts géologiques principaux de la zone sont la stratigraphie du Tournaisien et du Viséen du Boulonnais et une discordance du Mésozoïque sur le Paléozoïque. L'intérêt patrimonial est noté trois étoiles.

#### 2.1.5.1.5 Etat de pollution des sols établi au titre de l'article L.512-18 du CE

Le projet, objet du présent dossier, concerne une emprise de carrière demandée en renouvellement d'autorisation à emprise identique.

Cette carrière est exploitée historiquement par la S.A.S CARRIERE VALLEE HEUREUSE depuis 1880 de manière industrielle. La contiguïté des installations des traitement des matériaux qu'elle dessert a permis de ne consacrer les terrains de la carrière qu'aux seules activités d'extraction et de remise en état.

En effet, toutes les installations et opérations connexes nécessaires à l'exploitation (stockages divers, maintenance des engins, etc.) ont été déportées sur l'aire des installations (traitement, garage, laboratoire...) ou chez les sous-traitants.

L'exploitation de la carrière met en œuvre un boteur pour les opérations de décapage, des pelles mécaniques et des tombereaux pour l'extraction, une niveleuse pour les opérations de remise en état.

Les opérations de maintenance de ces engins sont conduites dans le garage, de même que les opérations de remplissage des réservoirs de carburant des engins le sont sur des aires étanches fixes ou mobiles (cuvette).

Ceux d'entre eux qui sont amenés à être approvisionnés sur la zone d'extraction (pelle mécanique essentiellement) font l'objet d'un remplissage sur bac étanche amovible à l'aide d'un camion ravitailleur équipé.

Les engins sont, par ailleurs, équipés de kits absorbants permettant de récupérer immédiatement tous débordements ou égouttures.

La lecture des plans du site de Vallée Heureuse et les revues récentes des lieux permettent de préciser qu'aucune infrastructure ou installation n'est susceptible de provoquer une pollution accidentelle. Les stocks de produits dangereux pour l'environnement présents sur le site de la carrière sont stockés sur des rétentions à l'abri dans le garage ou enterrés comme le stock de GNR au niveau de la station de distribution.

L'analyse des données historiques de la carrière ne met en évidence aucune pollution accidentelle des sols.

**La considération de ces données permet de conclure à l'absence de pollution des sols de la carrière.**

### 2.1.5.2 Hydrographie

Le principal élément hydrographique du secteur est la Slack. Il s'agit d'un fleuve côtier dont l'écoulement s'effectue d'Est en Ouest depuis sa source à Hermelinghen avant de se jeter dans la Manche près d'Ambleteuse.

Plusieurs affluents se jettent dans la Slack avec notamment le Crembreux qui longe l'emprise de la carrière ainsi que le Blacourt plus au Nord qui encadre le bassin carrier de Marquise.

#### 2.1.5.2.1 Les plans d'eau

##### Les étangs naturels

Au sein même de l'emprise de la carrière aucun plan d'eau naturel n'est recensé ni même à proximité de l'emprise de la carrière Vallée Heureuse.

##### Les bassins artificiels

Actuellement, la carrière dispose de **8 bassins** :

- **bassin zone 1** « entrée des PL, alentours MTN, centrale de graves » :  
décantation avec un volume de 2 070 m<sup>3</sup> ;
- **bassins zone 2** « eaux carrière + installations de traitement » :
  - 2 bassins situés au niveau du carreau de carrière :
    - un récoltant les eaux du massif rocheux : 72 000 m<sup>3</sup> ;
    - un récoltant les eaux de certaines pistes : 11 600 m<sup>3</sup> ;
  - 4 bassins, en cascade, « les eaux de pistes + alentours des installations de traitement + les eaux du Rû des Bardes »
    - Dimension de ces bassins :
      - n°1 : 1 820 m<sup>3</sup> ;
      - n°2 : 1 500 m<sup>3</sup> ;
      - n°3 : 5 850 m<sup>3</sup> ;
      - n°4 : 2 910 m<sup>3</sup> ;
- **bassin zone 3** « Lavage des gravillons » : bassin de décantation des eaux du clarificateur de l'installation de lavage avec un volume de 540 m<sup>3</sup>.

Ces bassins figurent sur la cartographie des bassins déjà présentée en page 2.47.

#### 2.1.5.2.2 Les ruisseaux

##### 2.1.5.2.2.1 LE RÛ DES BARDES

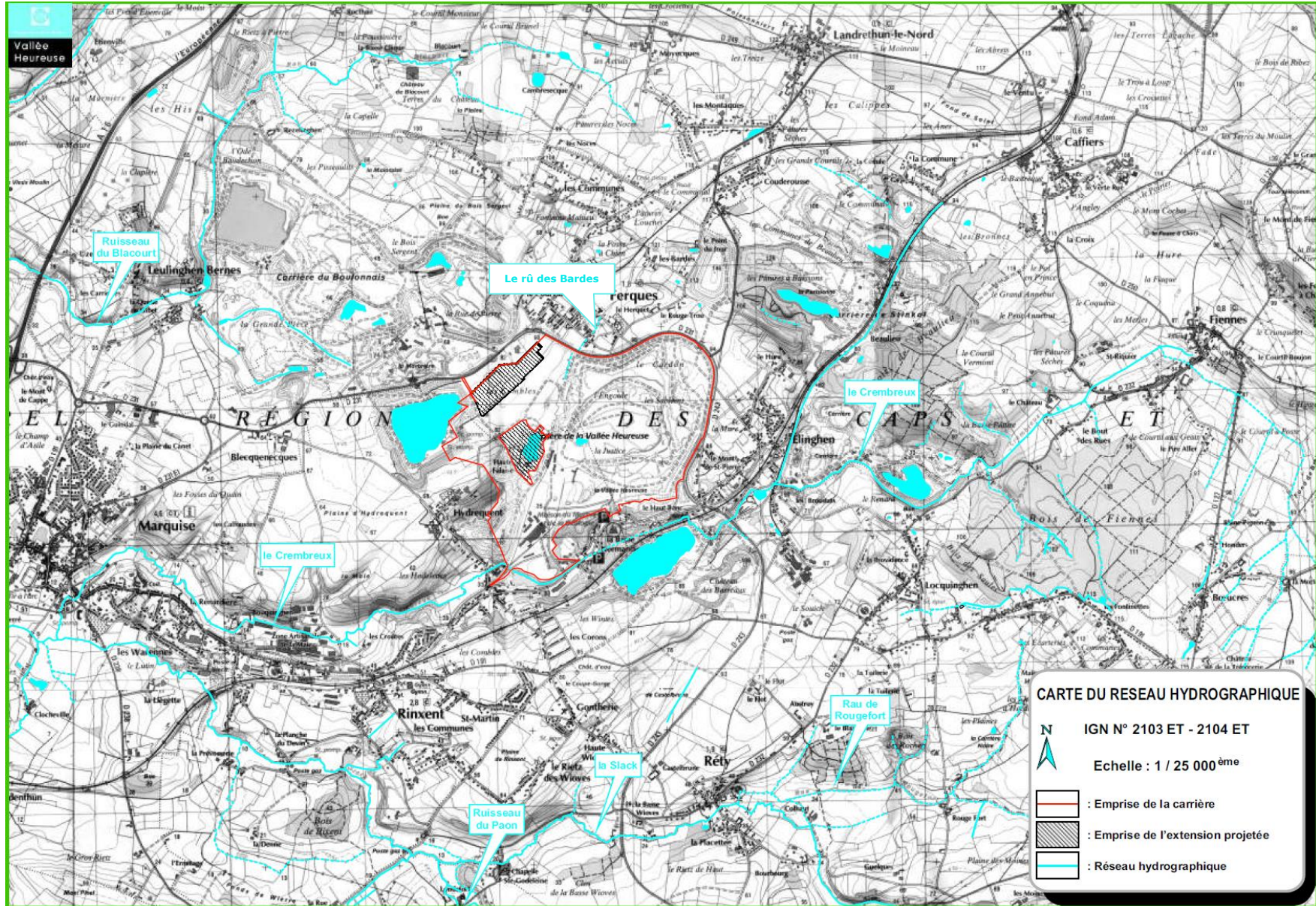
Le Rû des Bardes pénètre au Nord de l'emprise en provenance du village de Ferques. Une fois dans l'emprise de la carrière, son tracé devient plus aléatoire. A l'origine, ce Rû s'engouffrait au niveau de la Faille de Ferques, à environ 150 m à l'intérieur de l'emprise autorisée, pour ressurgir de façon diffuse au niveau du carreau inférieur de la carrière. Depuis l'avancée de l'exploitation au-delà de la Faille de Ferques, le cours d'eau est « canalisé » dès son franchissement dans l'emprise carrière par le biais de fossés avant de rejoindre les bassins de décantation au centre de la carrière. Actuellement, les eaux décantées sont rejetées dans le Crembreux au niveau de la rue Henri Barbusse, au Sud de l'emprise autorisée, au niveau de l'accueil de la carrière.

#### *2.1.5.2.2 LE CREMBREUX*

Le site de la carrière Vallée Heureuse est connecté au réseau hydrographique par l'intermédiaire du rejet d'eau au ruisseau du Crembreux qui longe l'emprise de la carrière au Sud. D'une longueur de 14 km, le Crembreux prend sa source à Hardinghen et se jette dans la Slack au niveau de Marquise.

Le réseau hydrographique dans l'environnement de la carrière est présenté sur la carte page suivante :





### 2.1.5.3 Données hydrologiques

#### 2.1.5.3.1 Généralités sur la Slack

La Slack est un petit fleuve côtier se jetant dans la Manche, après un parcours de 22 kilomètres.

De dimensions et de débit modestes, elle prend naissance sur les pentes du Mont Binôt sur la commune d'Hermelinghen à l'Est de Marquise.

Le bassin versant du cours d'eau est de 153 km<sup>2</sup> avec une longueur maximale de 19 km et une largeur maximale de 13 km.

Ses limites géographiques en sont :

- au Nord et à l'Est, la bordure crétacée, séparant notamment, à l'Est, le bassin de la Slack et celui de la Hem ;
- au Sud, le bassin versant du Wimereux dont le cours est globalement parallèle à celui de la Slack ;
- Vers l'Ouest et l'embouchure, ce bassin se rétrécit en se heurtant au relief géologique arrière-littoral (Nord-Ouest) ou aux formations dunaires plus récentes des dunes de la Slack (Sud-Ouest) qui ont colmaté le vaste estuaire que constituait le fleuve à son arrivée dans la Manche.

En ce qui concerne le régime hydrologique, la Slack présente des fluctuations de débit assez faibles (hors périodes de crue). Les hautes eaux se trouvent d'octobre à mars inclus et portent le débit moyen à un niveau qui peut monter de 0,63 à 1,22 m<sup>3</sup>/s et les basses eaux, d'avril à septembre inclus.

Le fleuve présente cependant des épisodes de crues significatifs, de courte durée (entre 2 et 4 jours) et variables.

#### 2.1.5.3.2 L'Écoulement de la Slack

##### A) Données locales

Le point de mesure le plus proche du site se situe au niveau de Rinxent, en aval de la zone étudiée (code station : E5105710) à moins de 2 km au Sud-ouest. Les données suivantes sont issues de la banque de données hydro.eaufrance, calculées le 08/09/2016 (fiche produite en annexe 9.2.9.3 *Relevés station E5105710 Slack Rinxent*).

Les données citées ci-après concernent la période de référence 1980-2016 :

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
<b>Débit m<sup>3</sup>/s</b>	1,26	0,992	0,716	0,446	0,318	0,224	0,206	0,167	0,251	0,638	1,23	1,43	0,655

**Le module** (débit moyen annuel), à ce niveau et sur la période de référence, est de **0,655 m<sup>3</sup>/s**.

##### B) Caractéristiques hydrologiques en basses eaux

Le débit moyen mensuel sec de fréquence quinquennale (QMNA5) est de 0,051 m<sup>3</sup>/s, le QMNA2 est de 0,085 m<sup>3</sup>/s.

Les valeurs des débits moyens les plus faibles sur 3 (VCN3) et 10 jours (VCN10) consécutifs, sont répertoriés dans le tableau suivant :

Fréquence	VCN3	VCN10
Biennale	0,054 m <sup>3</sup> /s	0,071 m <sup>3</sup> /s
Quinquennale sèche	0,029 m <sup>3</sup> /s	0,044 m <sup>3</sup> /s

### C) Caractéristiques hydrologiques en période de crue

Les valeurs des débits de crue sont précisées dans le tableau ci-après :

Fréquence	QJ (m <sup>3</sup> /s)	QIX (m <sup>3</sup> /s)
Biennale	7,80 [7.000:9.000]	14,00 [13.00:16.00]
Quinquennale	11,00 [9.500:13.00]	19,00 [17.00 :23.00]
Décennale	12,00 [11.00:16.00]	22,00 [20.00 :28.00]
Vicennale	14,00 [12.00:18.00]	26,00 [22.00 :33.00]
Cinquantennale	Non calculé	Non calculé
Centennale	Non calculé	Non calculé

Le débit instantané maximal connu est de 22,20 m<sup>3</sup>/s enregistré le 18/01/2015 à 9h15.

Le débit journalier maximal connu s'élève à 15,9 m<sup>3</sup>/s à la date du 2 novembre 2012.

En référence à l'atlas des zones inondables de la vallée de la Slack réalisé en 1997, les crues de la Slack sont décrites comme complexes et variables et n'excédant pas 48 heures. Une cartographie de ces crues issue de cet atlas est produite en annexe « 9.2.9.4 Cartographie des crues de la Slack »

Ces crues occasionnent des inondations résultant de 3 facteurs principaux :

- la rupture importante de pente au niveau de la zone marécageuse de la ville de Marquise ;
- la concentration des écoulements aux confluences de la Slack et de ses affluents ;
- l'insuffisance du lit et des ouvrages de franchissement.

Des travaux appropriés ont été entrepris, notamment le recalibrage du canal Napoléon qui permet au cours d'eau de traverser le cordon dunaire près de son embouchure. Son élargissement à 6 m a permis d'augmenter le débit d'entrée dans la mer, de diminuer la durée de submersion des prairies de sa basse vallée et d'ainsi restituer plus rapidement à l'agriculture des prairies de fauche (plaine de Bazingham et Beuvrequen).

Des améliorations du fonctionnement de la Slack dans sa basse vallée sont encore attendues.

Ainsi, pour être complets, il nous faut mentionner l'étude en cours portée par le SYMSAGEB intitulée « Etude hydraulique sur le bassin versant de la Slack » qui a pour objet, entre autres, de caractériser les origines du fonctionnement du fleuve dans sa basse vallée. Les résultats sont attendus pour mai 2017.

### 2.1.5.3.3 Généralités et écoulements du Crembreux

Cet affluent rive droite de la Slack, d'une longueur de 14 km, est le cours d'eau le plus important du bassin versant après la Slack.

Le **Crembreux prend sa source sur la commune d'Hardinghen** et est issu d'une source alimentée par la nappe de la craie et collecte un bassin versant de 34,91 km<sup>2</sup>.

Ce cours d'eau draine par la suite **la nappe des calcaires primaires**. Le Crembreux s'écoule parallèlement à la Slack et traverse le bassin carrier sur les communes de Ferques et de Rinxent pour confluer avec la Slack sur la commune de Marquise.

Nommé « *Crawenbruec* » en 1286 (marais à grenouilles en moyen néerlandais), il prend l'appellation « *Crambreucq* » vers 1774. On le retrouve nommé « *Ruisseau des Crambrins* » sur un cadastre napoléonien de 1836.

#### **A) Relations avec la carrière de Basse Normandie**

Le développement ci-après est nécessaire à la compréhension du contexte hydraulique global de la carrière de VALLEE HEUREUSE.

**La carrière Basse Normandie, située au Sud de la carrière VALLEE HEUREUSE**, borde la **rive gauche du Crembreux** qui s'écoule du Nord-est vers le Sud-est et dont le cours transite sous la voie SNCF par le biais d'un tunnel.

A la sortie de ce tunnel, le Crembreux atteint une zone linéaire d'infiltration parallèle et au nord de la voie ferrée et rejoint des puits d'infiltration à l'ouest de cette zone.

A l'observation, ce dispositif d'infiltration se révèle inopérant pour assurer une continuité hydraulique. De plus, vite saturé, il traite un débit limité du fait de l'envasement permanent de l'ouvrage (tunnel) sous voie ferrée.

En revanche, ces infiltrations paraissent circuler partiellement vers la carrière de la Vallée Heureuse au Nord.

Ainsi, de façon régulière, lorsque la capacité maximale de passage du tunnel et/ou d'accueil en aval est atteinte, le trop plein du Crembreux se déverse actuellement vers un canal de drainage non perméable longeant le plan d'eau et rejoignant un tunnel de décharge qui aboutit dans le Crembreux en aval de la carrière.

**La description précédente reprend le fonctionnement hydraulique habituel de la zone.**

Lors des épisodes de crue, le Crembreux se déverse également de façon désorganisée dans le plan d'eau de Basse Normandie dans une zone située à l'angle nord-est de celui-ci.

A partir de la cote de 42,2 NGF, le plan d'eau se déverse aussi dans ce tunnel de décharge.

De fait, **ce ruisseau présente une discontinuité hydraulique non identifiée sur les cartes IGN et photo aérienne** (voir carte de la page 2.65).

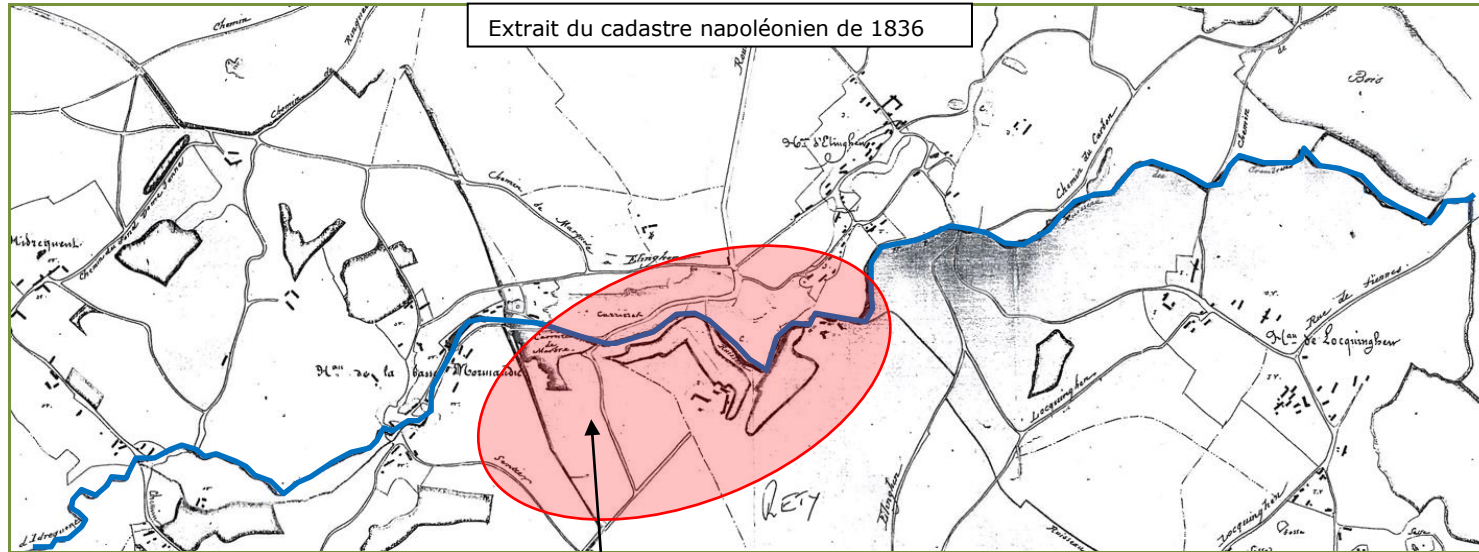
**La continuité hydraulique antérieure** du Crembreux a pu être établie à la lecture du cadastre napoléonien évoqué ci-avant.

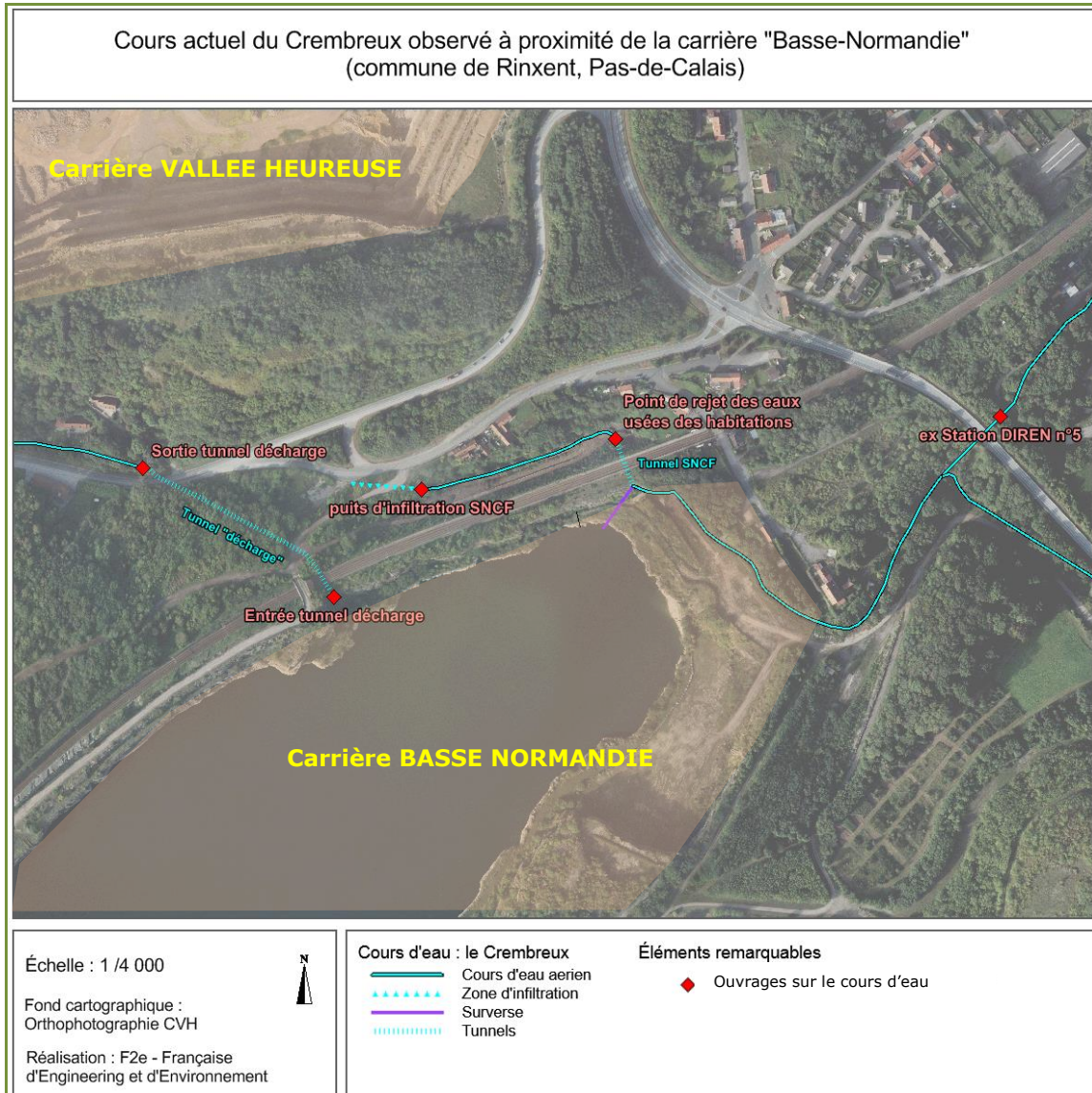
De façon comparative, sont présentés page suivante, sur des extraits de ce cadastre et de la carte IGN n° 2013 ET- 2014 ET, les cours du Crembreux de l'époque et actuel.

On y verra que le cours du Crembreux a fait l'objet, au cours du temps, de nombreuses dérivations dues à l'implantation d'infrastructures viaire et ferroviaire mais aussi à l'activité extractive.

Au droit de la carrière de basse Normandie et de son plan d'eau, ce sont les travaux ferroviaires qui ont essentiellement impacté le cours du Crembreux. Au tout début, ceux-ci se sont déroulés, pendant 5 ans, d'octobre 1862 à fin 1866, la ligne de chemin de fer Boulogne-Calais ayant été inaugurée le 7 janvier 1867.

Des plans d'ouvrages ferroviaires, non datés, présentent des ouvrages hydrauliques (bassins de décantation et puits filtrants) où aboutit le Crembreux après dérivation et passage sous un « *Aqueduc sous voies Km 273.166* », dénommé « tunnel SNCF » dans le présent dossier.





Le tunnel de décharge, de section moyenne 1,2 m<sup>2</sup>, reliant le plan d'eau au bief aval du Crembreux, présente des cotes d'entrée et de sortie respectives de +41,21 et + 39,81 m NGF.

De façon parallèle, des pertes du Crembreux vers le plan d'eau apparaissent par infiltration en amont du tunnel SNCF et aussi en aval de ce tunnel au niveau de la zone d'infiltration.

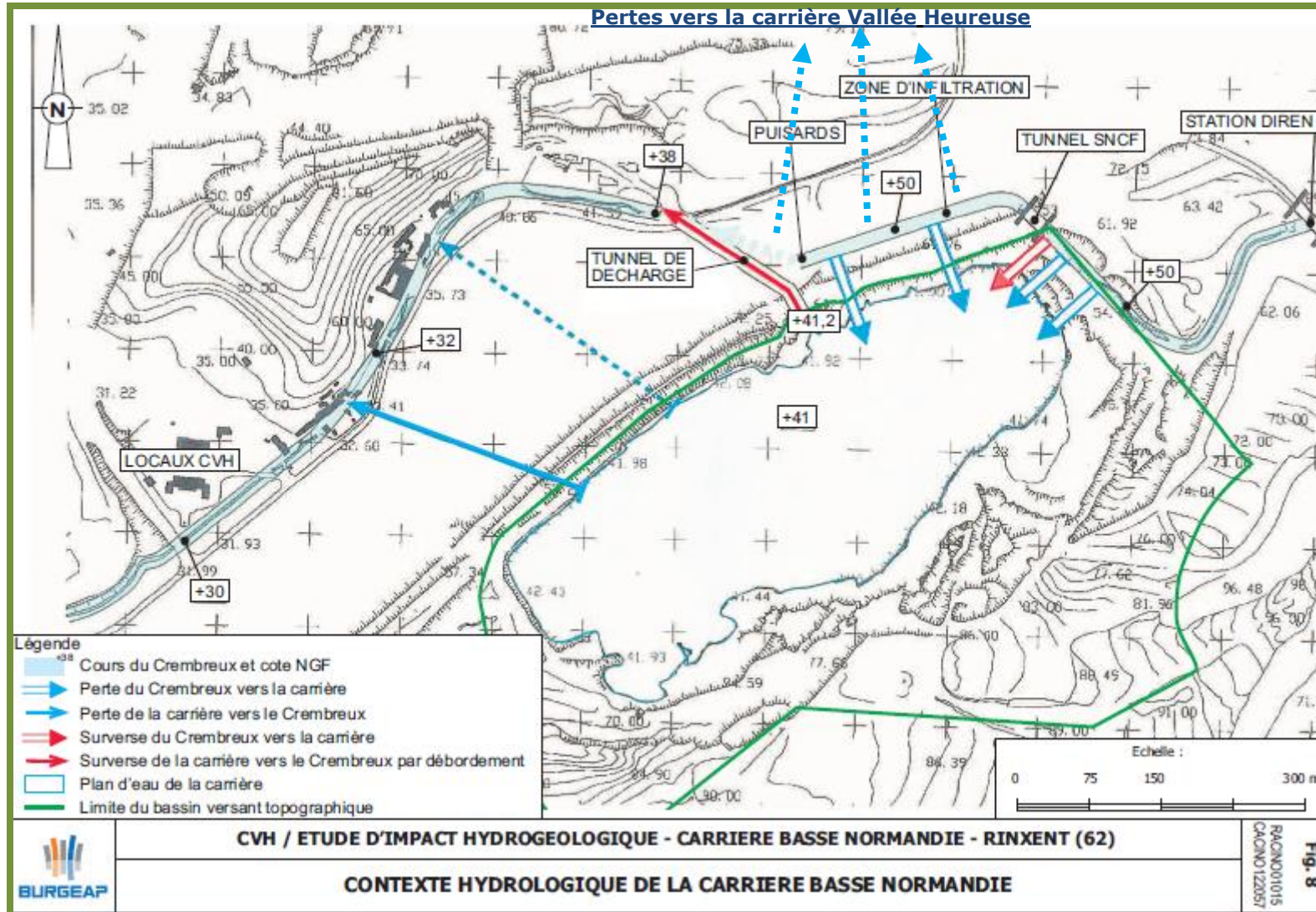
Compte tenu de la différence de cote altimétrique entre le Crembreux amont et le bief aval, des pertes souterraines se produisent dans les fissurations des calcaires carbonifères localement karstifiés.

Des circulations souterraines interviennent également entre le plan d'eau et **la carrière de la Vallée Heureuse** dont le carreau est situé à 250 m au Nord.

A ce niveau des résurgences apparaissent sur le carreau au niveau des trous de foration de reconnaissance du gisement. La pression présente au droit de ces résurgences diminue sensiblement quand le niveau du plan d'eau de Basse Normandie baisse.

A titre indicatif, les niveaux mini et maxi de ce plan d'eau, observés en 2014, ont respectivement été enregistrés à + 36,029 m NGF (le 23/09/2014) et + 43,359 m NGF (le 10/02/2014), soit une amplitude de 7,33 m.

Le plan page suivante, issu de l'étude Burgeap de décembre 2013, propose une représentation du contexte hydrologique de la carrière de Basse Normandie et du Crembreux. Il a été complété des pertes identifiées vers la carrière de Vallée Heureuse.



## B) Écoulements du Crembreux

Le point de mesure le plus proche du site se situe au niveau de Marquise, en aval de la zone étudiée (code station : E5107110) à moins de 2 km au Sud-ouest. Les données suivantes sont issues de la banque de données hydro.eaufrance, calculées le 08/09/2016 (fiche produite en annexe 9.2.9.4 *Relevés station E5107110 Crembreux Marquise*). Il faut préciser que la fiche Hydro est basée sur des données 1979-1982. La station n'est plus active.

Le débit du Crembreux a été mesuré au niveau de trois points le 8 mars 2013. Ces mesures font ressortir l'augmentation du débit entre l'amont et l'aval de la carrière Basse Normandie ainsi qu'une nette augmentation du débit au niveau de la station de mesure « Pont de Bois ». Cette augmentation trouve son origine dans le rejet de la carrière de Vallée Heureuse (**débit moyen** du mois de mars calculé de 2001 à 2012 : **0,1 m<sup>3</sup>/s.**)

Le tableau ci-dessous présente les résultats de ces 3 mesures réalisées sur le cours d'eau.

Station de mesure	Ex-station n°5 DIREN (amont de la carrière Basse Normandie)	Sortie du tunnel de décharge de la carrière Basse Normandie (aval de la carrière)	Pont de bois - commune d'Hydrequent
Débit (m <sup>3</sup> /s)	0,19	0,22	0,32
% d'augmentation du débit en chaque station	-	+ 16 %	+ 45 %

Un enregistrement en continu des débits du Crembreux a été réalisé sur la période juillet 1999- juillet 2000 à la station n°5 en amont de la carrière de Basse Normandie (à 250 m et en amont immédiat du passage sous la RD 243).

Cette chronique met en évidence :

- des crues et décrues rapides de l'ordre de 3 à 6 jours ;
- un débit de pointe instantané de 2,4 m<sup>3</sup>/s mesuré les 12, 13 et 17 décembre 1999 ;
- un débit de pointe journalier de 1,24 m<sup>3</sup>/s mesuré le 12 décembre 1999 ;
- un débit moyen de 0,256 m<sup>3</sup>/s.

De façon complémentaire, et à titre indicatif, des mesures de débit ont été effectuées le 8 avril 2014 :

Lieu de mesure	Amont carrière Basse Normandie (15 m en aval ex-station n°5)	Valeur lue sur échelle limnimétrique	Donnée issue de la courbe de tarage*
Débit en m <sup>3</sup> /s	0,203	34	0,200

Enfin, un relevé du 11 juin 2014, donne une mesure ponctuelle de débit en période d'étiage :

Lieu de mesure	Ex-station n° 5 DIREN (amont de la carrière Basse Normandie)	Valeur lue sur échelle limnimétrique	Donnée au même endroit issue de la courbe de tarage*
Débit en m <sup>3</sup> /s	0,045	0,2	0,050



\* Les niveaux lus sur l'échelle limnimétrique ont permis de déterminer des valeurs de débit à l'aide de la courbe de tarage n°1 (voir annexe 9.2.9.6 *Courbe de tarage Crembreux à la station 5 en amont carrière BN*).

Les résultats obtenus présentent des valeurs proches des débits mesurés, ainsi ces recoupements semblent légitimer (marge d'erreur limitée) cette courbe de tarage (« estampillée » valide du 01/07/1999 au 31/12/2005).

Celle-ci a donc été exploitée pour évaluer les débits lors d'observations précises d'évènements pluvieux survenus en novembre, décembre 2014 et janvier 2015.

#### 2.1.5.3.4 Bilan hydrologique de la carrière dans son état actuel

Ce bilan hydrologique de la carrière dans son état actuel prend en référence les méthodologies et données issues des études BURGEAP suivantes :

- « Etude sur la ressource en eau du bassin carrier de Marquise » rapport Ras183b./A5397./C.099230 du 18 octobre 2000, commandée par l'association CIME-EAU regroupant les exploitants de carrières du bassin de Marquise ;
- « Etude d'impact hydrogéologique et hydrologique pour le projet de carrière de la Basse Normandie », rapport RACINO01015-03 du 16/12/2013, commandée par la SAS CVH ;

L'étude du 16 décembre 2013 est portée en annexe « 9.2.9.1 *Etude hydrogéologique - BURGEAP - 16 décembre 2013* ».

Cependant, pour prendre en compte l'actualisation de certaines données, le bilan actuel et après projet s'appuiera éventuellement sur des hypothèses différentes. Ceci sera alors signalé dans le dossier.

Ainsi, les composantes identifiées à considérer dans ce bilan, établi sur la référence de l'année 2014, sont les suivantes :

$Q_E$  est le débit d'exhaure, résultat du pompage à l'extérieur avec rejet au Crembreux ;  
 $Q_{BARDES}$  est le débit apporté par le ru des Bardes ;  
 $Q_{EPUR}$  est le débit rejeté par la station d'épuration de Ferques dans le Rû des Bardes, il est établi à 0 depuis le recordement de cette station à l'assainissement collectif ;  
 $Q_{R1}$  est le débit de ruissellement direct sur la carrière ;  
 $Q_{R2}$  est le débit de ruissellement différé émanant du bassin versant amont ;  
 $Q_N$  est l'apport par la nappe  
 $Q_{CR}$  est le débit apporté par la circulation souterraine du Crembreux ;  
 $Q_{BN}$  est le débit apporté par la circulation souterraine supposée entre le plan d'eau de la carrière de Basse Normandie et la fouille de la carrière Vallée Heureuse.

Compte tenu de la piézométrie en présence, aucune perte extérieure n'entre en ligne de compte. Ainsi, le seul flux en sortie sera celui de l'exhaure.

La prise en compte de ces composantes permet d'écrire l'équation d'équilibre suivante :

$$Q_E = Q_{BARDES} + Q_{EPUR} + Q_{R1} + Q_{R2} + Q_{CR} + Q_{BN} + Q_N$$

Les termes  $Q_N$  (apport par la nappe) et  $Q_R$  (apport par le ruissellement) sont déterminés à l'aide des valeurs de pluie utile, des superficies des bassins d'écoulement et du coefficient de ruissellement issu de l'étude générale conduite en 2000.

Le terme  $Q_{BARDES}$  résulte d'une mesure, il est mentionné dans l'étude générale de 2000 pour une valeur de **30 l/s**.

La somme des débits  $Q_{CR} + Q_{BN}$  est déduite de l'équation d'équilibre, aucun élément fiable ne pouvant à ce jour permettre de distinguer ces deux flux.

Les paramètres pris en compte dans les calculs restent les suivants :

Superficie de la carrière actuelle	140 ha
Superficie de la carrière en projet	148 ha
Superficie du bassin versant amont recoupé actuellement	51 ha
Superficie du bassin versant souterrain actuel	330 ha
Superficie du bassin versant souterrain futur généré par le projet	330 ha
Pluie brute 2014* : 1187,4 mm et Pluie utile normale : 632 mm compte tenu d'une évapotranspiration globale de 555 mm évaluée avec la méthode de TURC, soit :	0,200 l/s/ha
Coefficient de ruissellement	R =90%
Coefficient d'infiltration	I =1-R= 10%

\* donnée issue du suivi pluviométrique CVH (voir ci-après § 2.1.7.1.1)

Il faut rappeler que le bilan est établi sur l'année 2014, année où nous disposons de chroniques pluviométrie (station de Rincent) et exhaure (relevés quotidiens réalisés par la SAS CVH).

L'application de ces valeurs à l'équation générale donne :

En sortie :

-  $Q_E = 220$  l/s

En entrée

-  $Q_N = 330 \times 0,200 \times 0,1 = 6,6$  l/s

-  $Q_{R1} = 140 \times 0,200 = 28$  l/s

-  $Q_{R2} = 51 \times 0,200 \times 0,9 = 9,18$  l/s

-  $Q_{BARDES} = 30$  l/s

-  $Q_{EPUR} = 0$

-  $Q_{BN} + Q_{CR}$  : somme qui sera déduite de l'équation d'équilibre, soit :

**$Q_{BN} + Q_{CR} = 220 - (6,6 + 28 + 9,18 + 30 + 0) = 146,22$  l/s.**

L'étude générale de 2000 avait évalué à 30 l/s les pertes du Crembreux vers la carrière de Vallée Heureuse.

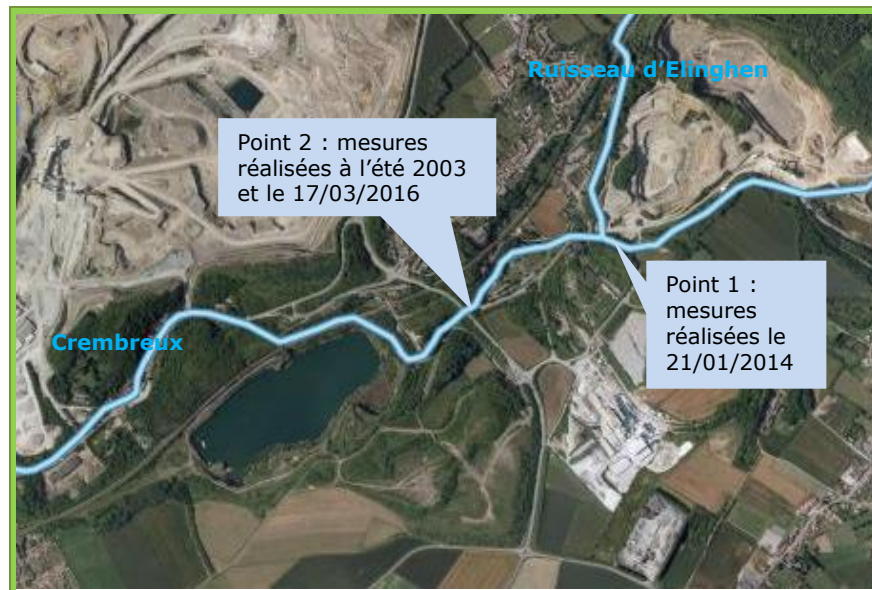
Les mesures de continuité hydraulique du Crembreux prévues sur la carrière de Basse Normandie et l'étanchéité améliorée du massif apportée par le remblai de stériles dans la fouille de Basse Normandie seront de nature à diminuer sensiblement cet apport.

#### 2.1.5.3.5 Qualité des eaux superficielles

##### **Le Crembreux**

L'état qualitatif rapporté ci-après est issu de la campagne de mesures réalisée en amont immédiat de la carrière Basse Normandie (point n° 2 : ex-station DIREN n°5) en juin et juillet 2003 pour le compte de l'agence de l'eau Artois Picardie (rapport référencé « *Impact des rejets polluants sur la qualité des eaux du ruisseau d'Elinghen - Eté 2003 - Agence de l'eau Artois Picardie* ») et de la mesure réalisée le 21 janvier 2014 par la Maison du Département et infrastructures du Boulonnais en amont de la confluence entre le Crembreux et le ruisseau d'Elinghen (point n°1) et rapportée dans le « dossier de déclaration du système d'assainissement des eaux usées ».

Celui-ci a été établi en juillet 2014 par le cabinet G2C, au titre de l'article L.214-1 du code de l'environnement pour le compte de la commune de Landrethun-le-Nord, projet par ailleurs pris en compte au titre de l'analyse des effets cumulés dans l'analyse des impacts du projet de carrière.



Localisation des prélèvements

Le tableau ci-dessous présente ces résultats comparés avec la grille d'évaluation SEQ-EAU version 2 dont les codes couleur suivants définissent les classes d'état:

Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
----------	-----	-------	----------	---------

Date des prélèvements		Point 1	Point 2	Point 2
		21/01/2014	Juin-juillet 2003	17/03/2016
<b>Matières organiques et oxydables</b>				
COT	mg/l		9,4	n.m.
DCO	mg/l	<30 -(14,9)	46	<10
DBO <sub>5</sub>	mg/l	<3.0 -(1,0)	9	<3
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (ammoniaque)	mg/l	<1.0-(0,4)	-	n.m.
NTK (azote total réduit)	mg/l	1,6	n.m.*	n.m.
<b>Matières azotées</b>				
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	<1.0-(0,4)	72	1,14
NTK	mg/l	1,6	n.m.	
NKJ (azote Kjeldahl)	mg/l	n.m.	56	1,56
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (nitrites)	mg/l	<0.03-(0,025)	7,92	0,16
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (nitrates)	mg/l	4,0	24	16,8
<b>Matières phosphorées</b>				
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (orthophosphates)	mg/l	n.m.	1,3	0,31
Pt (phosphore total)	mg/l	<0.1 - (0,09)	n.m.	0,15
<b>Matières en suspension</b>				
MES (matières en suspension)	mg/l	34.0	21	6
<b>Microorganismes</b>				
E. coli	U/100ml	300	n.m.	n.m.
Entérocoques	U/100ml	40	n.m.	n.m.
<b>Données physico-chimiques complémentaires</b>				
pH	-	n.m.	8,34	8,2
Conductivité électrique	µS /cm	n.m.	2122	n.m.

n.m.\* : non mesuré

Les mesures effectuées le 21 janvier 2014, l'ont été après 4 jours sans pluie.

Ces résultats traduisent une bonne qualité des eaux du Crembreux en amont de sa confluence avec le ruisseau d'Elinghen.

En amont de Basse Normandie, les résultats obtenus, sur une campagne ancienne (été 2003), permettent de qualifier de mauvais l'état de la qualité de l'eau, notamment concernant les composés azotés. A l'époque, les rejets d'un site de production d'oxydes et de carbonates de magnésium ainsi que d'engrais, situé en amont, pouvaient être mis en cause.

Cependant les résultats des mesures effectuées les 21 janvier 2014 et 17 mars 2016 ont tendance à éluder cette contribution à la charge polluante car elle n'est plus présente en un point situé en aval des rejets supposés.

De façon complémentaire, des prélèvements dans une zone appelée « fossé SNCF » située en rive droite du Crembreux et en amont hydraulique (3,5 km) de la carrière Basse Normandie avaient été effectués les 26 et 27 avril 2000 pour le compte de l'association CIME-EAU. Les résultats des analyses apparaissent dans le rapport Burgéap Ras183b./A5397./C.099230 du 18 octobre 2000 déjà évoqué ci-avant. Ils font notamment état d'une concentration en bore très importante (47mg/l). Un autre point de prélèvement se situait sur la carrière de Basse Normandie en amont du passage sous le tunnel SNCF. A cet endroit, la concentration en bore relevée était de 790 µg/l (voir carte annexe VIII du rapport pour la localisation des points).

Cette concentration en bore se retrouve dans les eaux d'exhaure de la carrière de la Vallée Heureuse, située en aval hydraulique, à un niveau de 370 µg/l, soit environ 10 fois plus que dans les eaux d'exhaure des autres carrières.

Il faut ici préciser que les bassins de collecte et de décantation des eaux de ruissellement de la fouille de la carrière Vallée Heureuse reçoivent également les eaux du ru des Bardes, utilisé comme exutoire d'assainissements individuels d'habitations localisées au hameau du Courgain sur la commune de Ferques.

De façon complémentaire, le niveau du dosage en bore semble confirmer les liaisons hydrauliques souterraines entre le Crembreux et l'excavation de la carrière de la Vallée Heureuse.

En effet, les investigations conduites sur le cours du Crembreux au voisinage de la carrière ont permis de mettre en évidence un point de rejet des eaux usées d'habitations individuelles. Ce point est localisé en aval du passage sous le tunnel SNCF, il est porté sur la carte de la page 2.79.

S'y déversent les eaux usées des 6 à 7 habitations situées en contre-haut, rues du Haut Banc et Alphonse Daudet à Ferques.

Les eaux d'exhaure de la carrière Vallée Heureuse intègrent donc directement (ru des Bardes) ou indirectement (pertes et infiltrations depuis zone d'infiltration en aval du tunnel SNCF) des charges polluantes qui rejoignent le Crembreux en aval, la carrière Vallée Heureuse ne jouant qu'un rôle de transfert.

Les services techniques de la commune de Ferques ont été rencontrés le 26 septembre 2014 pour évoquer ce point. Un diagnostic des assainissements des habitations concernées, mentionnant une obligation de travaux, a été adressé aux propriétaires le 3 juillet 2014 par le SPANC. Depuis, certaines habitations anciennes ont été détruites, cette situation est donc en cours de régularisation.

La charge polluante en bore résulte donc des rejets d'eaux usées domestiques, indépendants de l'activité des carrières.

Les derniers résultats produits (analyse d'un prélèvement en amont immédiat de la carrière Basse Normandie à l'ancienne station DIREN n° 5 réalisé le 17 mars 2016) montrent un maintien du niveau de qualité global des eaux du Crembreux par rapport à 2014 avec toutefois :

- une légère augmentation du dosage de la charge azotée (effet sans doute des traitements agricoles) qui permet cependant une qualification bon à très bon suivant les paramètres ;
- un dosage des matières phosphorées à la limite d'une qualification « bon » selon le SEQ EAU V2, la mise en service des STEP environnantes (notamment celle de Landrethun-le-Nord) semble être d'un bon effet.

Nous ne disposons pas de données supplémentaires susceptibles de qualifier plus avant l'état de qualité des eaux du Crembreux.

## **La Slack**

D'après le document « Etude d'impact - plan de gestion de la Slack et de ses affluents 2012-2021 » réalisé par le SYMSAGEB<sup>1</sup> en 2011, les objectifs de qualité du cours d'eau sont définis par arrêté préfectoral et le SDAGE. Le SDAGE Artois Picardie qualifie de moyen l'état chimique de la Slack.

Les mesures effectuées par l'Agence de l'eau dans le cadre du réseau de contrôle et de surveillance ont, en effet, permis d'évaluer passable la qualité de l'eau sur l'ensemble du cours du fleuve.

Une illustration en est donnée par la synthèse inhérente aux macro-polluants qui reprend les altérations physico-chimiques habituelles et l'altération « effet des proliférations végétales » (paramètres algues, %O<sub>2</sub>, pH, chlorophylle, etc.).

Une partie des paramètres correspond pourtant à une classe de qualité bonne à très bonne (pH et DBO<sub>5</sub>). Les paramètres déclassant sont la saturation en O<sub>2</sub>, les nitrites et surtout les matières en suspension (MES). Ce déclassement paraît saisonnier, les pics de concentration en MES étant constatés en périodes de fortes pluies hivernales, la forte concentration en nitrites et la faiblesse en oxygène en période d'étiage.

La concentration en matières phosphorées, qui provoquent la prolifération d'algues, est également préoccupante.

La mauvaise qualité de la Slack, dans sa partie rurale, résulte d'une insuffisance de traitement des rejets domestiques, agricoles et urbains. La présence de nutriments (phosphore et composés azotés) provoque des proliférations algales.

### 2.1.5.3.6 Les eaux rejetées au Crembreux

#### 2.1.5.3.6.1 LES POINTS DE REJETS

La carrière Vallée Heureuse procède à des pompages permanents de ses eaux d'exhaure. Actuellement, les eaux d'exhaure 1 et 2 sont rejetées dans le Crembreux au moyen de deux émissaires proches localisés au niveau de l'entrée du site de la carrière au point 1.

Au point 2 aboutira un émissaire déplacé par suite de la rationalisation des réseaux.

La carte ci-dessous localise les points de rejet actuel et futur de la carrière Vallée Heureuse :



Les coordonnées des deux points sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Points de rejet	RGF 1993	Lambert 93	Lambert II étendu
<b>2</b>	1° 76' 34" Est 50° 81' 28" Nord	X : 612 692 Y : 7 080 674	X : 559 522 Y : 2 647 114
<b>1</b>	1° 75' 82" Est 50° 81' 63" Nord	X : 612 317 Y : 7 080 292	X : 559 110 Y : 2 646 729

Source : Géoportail

#### 2.1.5.3.6.2 LE VOLUME DES EAUX REJETEES

Le volume journalier rejeté dans le Crembreux est mesuré en continu aux deux point de rejets. Le tableau ci-dessous indique les volumes rejetés mesurés depuis 2014.

	2014		2015		2016	
	Exhaure n°1	Exhaure n°2	Exhaure n°1	Exhaure n°2	Exhaure n°1	Exhaure n°2
<b>Volume d'eau rejeté mesuré (m<sup>3</sup>/an)</b>	6 164 927	21 471	6 119 682	26 388	7 886 660	56 050
<b>Total (m<sup>3</sup>/an)</b>	6 186 398		6 146 070		7 942 710	
<b>Total (l/s)</b>	196		195		251	

Le débit d'exhaure moyen habituel est de 195 l/s. En 2016, il a atteint le niveau exceptionnel de 251 l/s. L'augmentation résulte d'une modification du contexte hydrogéologique où l'approfondissement de la fouille de la carrière a généré un rabattement de nappe supplémentaire et où, surtout, l'apport souterrain du plan d'eau de la carrière de Basse normandie via le réseau karstique a pu être confirmé.

**Un débit moyen d'exhaure de 220 l/s sera retenu**, les conditions de fonctionnement de l'année 2016 restant exceptionnelles.

#### 2.1.5.3.6.3 LA QUALITE DES EAUX REJETEES

La qualité des eaux rejetées dans le Crembreux fait l'objet d'un contrôle régulier, les paramètres mesurés sont le pH, la température et les matières en suspension (M.E.S.). Les tableaux ci-dessous indiquent les valeurs moyennes annuelles depuis 2014.

##### Exhaure n°1

	2014	2015	2016	Moyenne
<b>pH</b>	7,9	7,8	7,7	<b>7,9</b>
<b>Température (°C)</b>	13,3	13	13,1	<b>13,3</b>
<b>M.E.S. (mg/l)</b>	7,3 $\sigma = 6,6$	8,1 $\sigma = 7,6$	10,4 $\sigma = 8$	Moy. : <b>8,6</b>

##### Exhaure n°2

	2014	2015	2016	Moyenne
<b>pH</b>	8,3	7,9	7,9	<b>7,8</b>
<b>Température (°C)</b>	13,5	10,7	11,7	<b>13</b>
<b>M.E.S. (mg/l)</b>	16,7 $\sigma = 19$	14,5 $\sigma = 12$	14,2 $\sigma = 16,8$	Moy. : <b>15,1</b>

#### 2.1.5.4 Hydrogéologie

##### 2.1.5.4.1 Présentation du contexte général

###### A) Masse d'eau souterraine

La région concernée par la carrière se situe au sein de **la masse d'eau n°AG002** nommée « **Calcaires du Boulonnais** ».

Cette masse d'eau s'étend sous la région du Boulonnais, arrière-pays de Boulogne sur Mer. Elle est limitée sur toute sa partie ouest par la côte maritime, la limite de la partie Est correspond à la frontière géologique entre les terrains jurassiques du Boulonnais et la Craie. Cette limite est facilement repérable dans le paysage, la Craie forme un important escarpement qui surplombe les terrains jurassiques.

Cette masse d'eau comprend les bassins versants de la Liane, du Wimereux et de la Slack.

Cette masse d'eau est vulnérable et est soumise à des pressions d'ordre qualitatif (nitrate, pesticides et solvants). L'aspect quantitatif évolue quant à lui positivement puisque il est noté une diminution des prélèvements pour l'industrie.

###### B) Hydrogéologie générale

Compte tenu de la stratigraphie des terrains et de leur répartition géographique, il est possible de distinguer trois entités hydrogéologiques principales :

- le **massif paléozoïque de Ferques** : essentiellement composé de grès et dolomies, caractérisé par une karstification importante et constitue un ensemble aquifère relativement conséquent dans la région. La forte épaisseur du réservoir permet de penser que la ressource permanente est très importante alors que la ressource renouvelable a été estimée à  $12,8 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/an.
- **les assises jurassiques de l'Ouest et du Sud de la carte géologique de Marquise** : il comprend de nombreuses couches perméables. La faible puissance unitaire de ces couches (15 m au maximum) et des assises peu perméables qui les séparent conduit à considérer l'ensemble comme un aquifère multicouche soumis à des phénomènes de drainance descendante, les réservoirs inférieurs étant les plus intéressants car les plus étendus. La ressource de la feuille géologique est estimée à  $20 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/an. Essentiellement affectée à l'AEP de Wimereux et du syndicat d'Ambleteuse.
- les **craies cénonomienne, turonienne et coniacio-santonienne du Nord-Est** sont représentées par les craies ayant une porosité de fissures, une perméabilité et de bonnes caractéristiques hydrauliques qui en font l'aquifère le plus important de la feuille. Il contient une abondante nappe libre alimentée par les pluies qui tombent sur les affleurements et qui représentent une ressource renouvelable moyenne de  $18 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/an.

##### 2.1.5.4.2 Contexte hydrogéologique du site

**L'aquifère principal** est représenté par **les calcaires primaires** (masse d'eau souterraine AG 002 : Calcaires du Boulonnais).

La nappe qui circule dans les terrains primaires est compartimentée en deux secteurs bien distincts :

- **une mince bande aquifère de 400 m de largeur**, située très au Nord et dans laquelle est exploitée la carrière STINKAL : elle est drainée pour une faible part vers l'Est par l'exhaure de la carrière et pour l'essentiel vers l'Ouest, par le ruisseau de Blacourt qui, dans ce secteur, s'écoule d'Est en Ouest ;



-**une large bande aquifère**, située de part et d'autre de la faille de Ferques, qui s'étend sur 4 000 m de largeur environ entre les schistes de Beaulieu (d5) au Nord et le cours aval du ruisseau du Crembreux. Dans ce compartiment l'essentiel des eaux souterraines s'écoule, en régime naturel, du Nord/Nord-Est vers le Sud/Sud-Ouest en direction des différents ruisseaux qui constituent le niveau de drainage du système : rû de Blacourt à l'Ouest et ruisseau de Crembreux au Sud.

Dans ce **double système aquifère** où les deux compartiments sont fortement isolés, l'exploitation des carrières et les exhaures qui l'accompagnent ont créé des **cônes de rabattement** profonds bien distincts.

Pour le compartiment Sud, le plus important, l'essentiel du débit d'écoulement souterrain dont l'exutoire principal était le Crembreux est maintenant intercepté par les exhaures avant d'être rejeté immédiatement dans les ruisseaux. Il s'avère que les exhaures pratiquées par les 3 carrières en activité de ce compartiment (Carrière du Boulonnais, Vallée Heureuse et MDF) sont donc assimilables à des détournements très temporaires des eaux qui rejoignent, après rejet, leur destination initiale, soit le **lit du Crembreux**.

Des **indices de karstification** bien connus ont été observés au voisinage de la carrière Vallée Heureuse et il existe un court-circuit hydraulique d'origine tectonique ou karstique (proximité de la limite est de chevauchement) qui met en relation hydraulique le plan d'eau contenu dans la carrière de Basse Normandie.

Le fonctionnement hydrogéologique du site de la carrière Vallée Heureuse est relativement complexe et se compose en partie **d'un système karstique**. D'autres apports en eau alimentent la carrière : les eaux de ruissellement du bassin versant intercepté par la carrière ainsi que de la nappe des calcaires carbonifères drainée vers le point bas de la carrière. Un apport d'eau souterraine via un réseau karstique a été mis en évidence depuis la carrière de Basse Normandie vers la carrière de Vallée Heureuse.

#### 2.1.5.4.3 La piézométrie

Deux campagnes piézométriques ont été effectuées en période d'étiage (septembre 1999) et de hautes eaux (mai 2000) à l'échelle du bassin carrier (rapport BURGEAP Ras 183 du 10/10/2000). Ces campagnes ont permis de réaliser une carte piézométrique qui prend en compte les différents plans d'eau et le réseau hydrographique.

Cette carte piézométrique de basses eaux a été mise à jour à partir des mesures réalisées et transmises par les carrières MDF et Chaux et Dolomie du Boulonnais.

Elle permet de visualiser les écoulements souterrains de la nappe des calcaires primaires dans le secteur influencé par les exhaures ; elle permet en particulier de déterminer **les limites du bassin d'alimentation** en eau souterraine de la **carrière Vallée Heureuse**.

Les **mesures de hautes eaux sont très voisines des mesures d'étiage** dans la partie Nord de la nappe où les variations du niveau piézométrique n'excèdent pas 1 m.

Toutefois, au voisinage immédiat des carrières du Boulonnais et des carrières Chaux et Dolomies du Boulonnais, des **variations**, dans un sens ou dans l'autre, peuvent **atteindre 5 m**, liées soit aux fluctuations de la cote de rabattement en fond de carrière (cas de MDF) soit à l'effet des pertes de ruisseaux plus importantes en période de hautes eaux qu'en étiage (cas des carrières de la Vallée Heureuse). Ces évolutions locales du niveau de la nappe ne changent pas sensiblement la configuration des isopièzes notamment à proximité de la carrière Vallée Heureuse.

La carrière ne dispose pas d'un réseau pérenne de piézomètres.

#### 2.1.5.4.4 Les usages et les prélèvements

##### 2.1.5.4.4.1 LES CAPTAGES A.E.P. PROCHES

Aucun captage A.E.P. ne se situe à proximité immédiate de la carrière Vallée Heureuse au niveau des calcaires primaires.

Les captages les plus proches sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

<b>Nom et numéro du captage</b>	<b>Distance par rapport à la carrière</b>	<b>Caractéristiques</b>
00057X0001 Leulinghen Bernes (hameau de Bernes)	4,5 km en aval hydraulique	<u>Autorisation</u> : abandonné
00057X0263 Leulinghen Bernes (hameau de Bernes)	5,1 km en aval hydraulique	<u>Autorisation</u> : arrêté du 10/09/2003 <u>Destination</u> : AEP 120 m <sup>3</sup> /h
00057X0263 Leulinghen Bernes (hameau de Bernes)	4,9 km en aval hydraulique	<u>Autorisation</u> : arrêté du 10/09/2003 <u>Destination</u> : AEP 120 m <sup>3</sup> /h
00104X0156 Captage Bellebrune Bellebrune 00104X0156	A plus de 7,9 km au Sud	<u>Autorisation</u> : Arrêté du 26 juin 2012 <u>Destination</u> : AEP 50 m <sup>3</sup> /h
10-4X-0156 Captage Bellebrune	A plus de 7,9 km au Sud	<u>Autorisation</u> : arrêté du 4/11/2003 <u>Destination</u> : AEP 50 m <sup>3</sup> /h
00065X0004 Captage de Boursin	5,9 km au Sud-Est	<u>Autorisation</u> : Arrêté du 6/08/2009 <u>Destination</u> : AEP 255 000 m <sup>3</sup> /an

Par ailleurs, de nombreux petits captages destinés aux eaux de process industriel sont recensées sur les carrières du bassin.

##### 2.1.5.4.4.2 LES PRELEVEMENTS D'EAU

La carrière ne dispose d'aucun forage au sein de son emprise autorisée. Les eaux utilisées dans le cadre du fonctionnement de la carrière sont issues des eaux des bassins de décantation. L'eau potable est utilisée pour alimenter les vestiaires et les bureaux, elle est issue du réseau communal de Rinxent.

### 2.1.5.5 Dispositions du S.D.A.G.E<sup>1</sup>. et du S.A.G.E.<sup>2</sup>

#### 2.1.5.5.1 Le S.D.A.G.E. Artois Picardie

Conformément à l'article L.212-1 du code de l'environnement, le SDAGE Artois Picardie fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et des objectifs de qualité et de quantité des eaux sur ce territoire.

Ces orientations comprennent notamment les gestions qualitative et quantitative des milieux aquatiques, la gestion et la protection des milieux aquatiques, le traitement des pollutions historiques, des politiques publiques plus innovantes pour gérer collectivement un bien commun.

Le S.D.A.G.E. Artois-Picardie 2016-2021, s'appuie sur 36 orientations fondamentales, regroupées en 5 grands enjeux, qui sont directement reliées aux items importants identifiés lors de l'état des lieux du bassin ou issus d'autres sujets concernant l'eau :

- Enjeu A : maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques
- Enjeu B : garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante
- Enjeu C : s'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations
- Enjeu D : Protéger le milieu marin
- Enjeu E : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau.

Le projet de carrière est plus particulièrement concerné par les enjeux A, B et C.

Ces enjeux, les orientations et les dispositions qui le composent sont déclinés plus-avant au chapitre 2.5, §2.5.1.

Pour compléter la description de l'état initial présentée ci-avant aux § 2.1.5.1 et 2.1.5.2, sont rappelés ci-dessous le **niveau d'atteinte** des objectifs de bon état des masses d'eau du SDAGE 2010-2015 ainsi que **les objectifs d'atteinte** du bon état fixés dans le SDAGE 2016-2021 :

Masse d'eau de surface <b>FRAR53 Slack</b>		
Nature de l'état	Situation 2015	Objectifs SDAGE 2016-2021
Ecologique	Moyen	Bon état en 2027
Chimique avec substances ubiquistes <sup>3</sup>	Non atteinte du bon état chimique	Bon état chimique 2027
Chimique sans substances ubiquistes	Bon état chimique	Bon état chimique 2015
Global	Moyen	Bon état global 2027
Masse d'eau souterraine <b>AG002</b>		
Nature de l'état	Situation 2015	Objectifs SDAGE 2016-2021
Chimique	Bon état atteint	Bon état atteint en 2015
Quantitatif	Bon état atteint	Bon état atteint en 2015

L'examen de compatibilité et de contribution des mesures mises en œuvre dans le projet de carrière aux objectifs de bon état des masses d'eau sera effectué également au §2.5.1 plus avant.

<sup>1</sup> Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

<sup>2</sup> Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

<sup>3</sup> 8 substances ubiquistes ont été introduites par la directive européenne n° 2013/39/UE du 12/08/13. Il s'agit des substances persistantes, bio accumultrices et toxiques suivantes : diphényléthers bromés, mercure, hydrocarbures aromatiques polycycliques, tributylétains, perfluorés, dioxines/polychlorobiphényles, hexabromocyclododecane, heptachlore.

#### 2.1.5.5.2 Le S.A.G.E. Bassin côtier du Boulonnais

La zone d'étude relève du SAGE du bassin côtier du Boulonnais (SAGEB) qui a été approuvé par arrêté le 9 janvier 2013 et appliqué depuis. Il définit les orientations et thèmes suivants dont certains sont applicables au projet :

- ✓ La gestion des espaces et la maîtrise des écoulements (orientation stratégique 5) :
  - L'amélioration de la connaissance (thème 7) :
    - ✓ Améliorer la connaissance hydraulique des grands types de bassins versants du Boulonnais, à l'occasion des prochains aménagements ayant un impact hydraulique sur les écoulements (M229).
    - ✓ Réaliser des études hydrogéologiques sur les aquifères du Boulonnais dans les secteurs vulnérables dans le but de mieux définir leur fonctionnement, et par conséquent les risques de remontée de nappes (M230).
- ✓ La gestion de l'eau en milieu industriel spécifique : les carrières (orientation stratégique 6) :
  - La gestion de l'eau dans les bassins carriers de Marquise et Dannes (thème 1) ; les objectifs généraux sont de rendre compatible l'activité de carrières avec les écosystèmes aquatiques et associés environnants. Ce thème regroupe 15 mesures (M231 à M245) présentées au paragraphe 2.5.2.

La compatibilité aux mesures déclinées dans le SAGE est étudiée au paragraphe 2.5.2.

### **2.1.6 LES COMMODITES DU VOISINAGE**

#### **2.1.6.1 Les bruits résiduels**

##### **A) Introduction**

Des campagnes de mesures ont été réalisées par F2E, du 7 au 10 avril 2014 et du 10 au 11 juin 2014, afin de déterminer les bruits résiduels du site (bruits dits bruits de fond ne prenant pas en compte les bruits générés par l'activité de la carrière).

De cette campagne de mesures et de l'environnement industriel des lieux, il apparaît que la zone d'étude présente un bruit de fond relativement élevé, marqué par la présence d'autres activités extractrices génératrices de bruits de fond.

Au regard de ces éléments et des mesures réalisées sur ces 6 points de mesures, le niveau moyen du bruit résiduel pouvant être pris en compte est de l'ordre de 52,47 dBA en période diurne et de 38,6 dBA en période nocturne.

## **B) Les zones à émergence réglementée**

Les zones à émergence réglementée (Z.E.R.) sont définies à l'arrêté du 23 janvier 1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE, à savoir :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Dans le cas présent, il y a plusieurs Z.E.R. proches, le secteur étant habité de manière importante.

## **C) La campagne de mesures**

### **a) Commentaires**

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme NFS 31010 sur une durée moyenne de 30 min par point de mesure.

Le bruit résiduel a été déterminé par des mesures effectuées à l'aide d'un sonomètre intégrateur de précision (classe 1) Brüel et Kjaer type 2 236 satisfaisant aux normes CEI, AFNOR et ANSI. Ce sonomètre est équipé :

- d'un logiciel permettant l'acquisition des mesures Leq courts FO 3201 grâce à l'appareil PSION LZ 64 ;
- d'un logiciel permettant la gestion des données FO 3200 version 3.13 - 07194 " logiciel de traitement des Leq courts ".

Le sonomètre seul permet de connaître le bruit équivalent moyen sur la durée totale de la mesure sans distinction du bruit résiduel réel sur le site et des bruits impulsionnels parasites.

C'est pourquoi, le bruit résiduel donné par l'appareil est souvent supérieur au bruit résiduel réel.

La méthode retenue est la méthode "de contrôle" telle que précisée à la norme NFS 31010 et à l'AM du 23 janvier 1997.

Grâce au logiciel de traitement des Leq courts, un affinage des mesures peut être réalisé. Il est possible de connaître notamment :

- le bruit moyen intégré sur l'ensemble de la durée de la mesure ;
- le bruit moyen intégré non dépassé pendant un certain pourcentage du temps, c'est le fractile (L99 - L90 - L50 et L10).

Il est rappelé que :

- . LEQ signifie : niveau de pression sonore intégré sur la période de mesure ;
- . Max signifie : niveau de bruit maximal relevé pendant la période de mesure ;
- . MIN signifie : niveau de bruit minimal relevé pendant la période de mesure ;
- . la vitesse du vent est déterminée en fonction de l'échelle de Beaufort et du codage de la Norme NFS 31010 ;
- . L90, L50 et L10 signifient fractile 90, fractile 50 et fractile 10, ce sont les niveaux de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassés pendant respectivement, 90%, 50% et 10% du temps de l'intervalle de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1 s ;
- . lorsque la différence entre le LEQ et le fractile 50 est supérieure à 5 dBA, les indices fractiles L50 doivent être utilisés (cf. point 2.5 de l'annexe à l'arrêté du 23.01.1997).

L'estimation qualitative de l'influence des conditions météorologiques, qui découlent de l'échelle de Beaufort pour la détermination de la vitesse du vent ainsi que des conditions d'ensoleillement, est déterminée à l'aide du codage précisé à la norme.

Compte tenu de ces éléments, il est retenu un bruit résiduel de 52,47 dBA représentant le niveau moyen logarithmique des mesures de 2014, bruit résiduel qui apparaît représenter au mieux le bruit résiduel moyen diurne sur l'emprise du projet, compte tenu de la circulation routière présente sur les lieux.

#### ***b) Tableau des mesures***

Les tableaux ci-dessous reprennent le niveau des bruits résiduels mesurés sur les 6 points de mesure de la carrière en période nocturne et en période diurne.

**TABLEAU DES MESURES CONCERNANT LE BRUIT RESIDUEL (BRUIT DE FOND) DU SECTEUR  
CARRIERE POUR LES Z.E.R. EN PERIODE DIURNE**

CONDITIONS DE LA MESURE	EMPLACEMENT DE LA MESURE	NUMERO DE LA MESURE	NIVEAUX SONORES en dBA		OBSERVATIONS
			LEQ	L50	
<b>Date :</b> 9 avril 2014  <b>Heure :</b> 9h00 – 18h00  <b>Conditions météo :</b> vent moyen à faible (U2) et jour et ensoleillé (T2).	« Le Herquet » Au Nord -ZER-	1	56,9	51,9	Bruits provenant de la RD 231 (trafic poids-lourds important), de la Carrière du Boulonnais, des véhicules dans le chemin et de la faune dans la végétation
	« Le Courgain » Au Nord -ZER-	2	57,4	52,3	Bruits provenant de la RD 231 (trafic poids-lourds important), de la Carrière du Boulonnais et de la faune dans la végétation
	« Hydrequent » A l'Ouest -ZER-	3	58,4	50,2	Bruits provenant de la rue Raymond Sulliger, de la faune (chevaux) et du vent dans la végétation
	« La Basse Normandie » Au Sud -ZER-	4	54,4	49,2	Bruits provenant du passage des poids-lourds rue Henri Barbusse et de la faune dans la végétation
	« Elinghen » A l'Est -ZER-	5	63,1	57,2	Bruits provenant de la RD 243 avec un important trafic de poids-lourds
	« Rinxent » Au Sud-Ouest -ZER-	6	55,7	43,8	Bruits provenant de la RD, du carrefour routier avec les feux et de la faune dans la végétation

**Conditions météorologiques :**

- . vent moyen à faible (U2) ;
- . jour et ensoleillé (T2).

CODAGE	U1	U2	U3	U4	U5	INTERPRETATION
T1		-2	-1	-1		-2 : Etat météo conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
T2	-2	-1	-1	0	+1	<b>-1 : Etat météo conduisant à une atténuation forte du niveau sonore</b>
T3	-1	-1	0	+1	+1	0 : Effets météo nuls ou négligeables
T4	-1	0	+1	+1	+2	+1 : Etat météo conduisant à un renforcement faible du niveau sonore
T5		+1	+1	+2		+2 : Etat météo conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

Hors mesures


**TABLEAU DES MESURES CONCERNANT LE BRUIT RESIDUEL (BRUIT DE FOND) DU SECTEUR  
CARRIERE POUR LES Z.E.R. EN PERIODE NOCTURNE**

CONDITIONS DE LA MESURE	EMPLACEMENT DE LA MESURE	NUMERO DE LA MESURE	NIVEAUX SONORES en dBA		OBSERVATIONS
			LEQ	L50	
<b>Date :</b> 10 juin 2014  <b>Heure :</b> 22h-3h00  <b>Conditions météo :</b> vent nul quelconque de travers (U3) ; nuit et ciel dégagé et vent faible (T5).	« Le Herquet » Au Nord -ZER-	1	50,1	40,9	Bruit provenant de la RD 231 (poids lourds et véhicules légers) et de la Carrière du Boulonnais
	« Le Courgain » Au Nord -ZER-	2	46,7	40,2	Bruit provenant de la RD 231 (poids lourds et véhicules légers) et de la Carrière du Boulonnais
	« Hydrequent » A l'Ouest -ZER-	3	46,1	27,3	Bruit provenant du trafic routier de la rue Raymond Sulliger
	« La Basse Normandie » Au Sud -ZER-	4	46,9	30,9	Bruits provenant de la faune dans la végétation et des véhicules légers rue Henri Barbusse
	« Elinghen » A l'Est -ZER-	5	55,9	42,6	Bruit provenant de la RD 243
	« Rinxent » Au Sud-Ouest -ZER-	6	43,5	29,5	Bruits provenant du carrefour routier et des véhicules

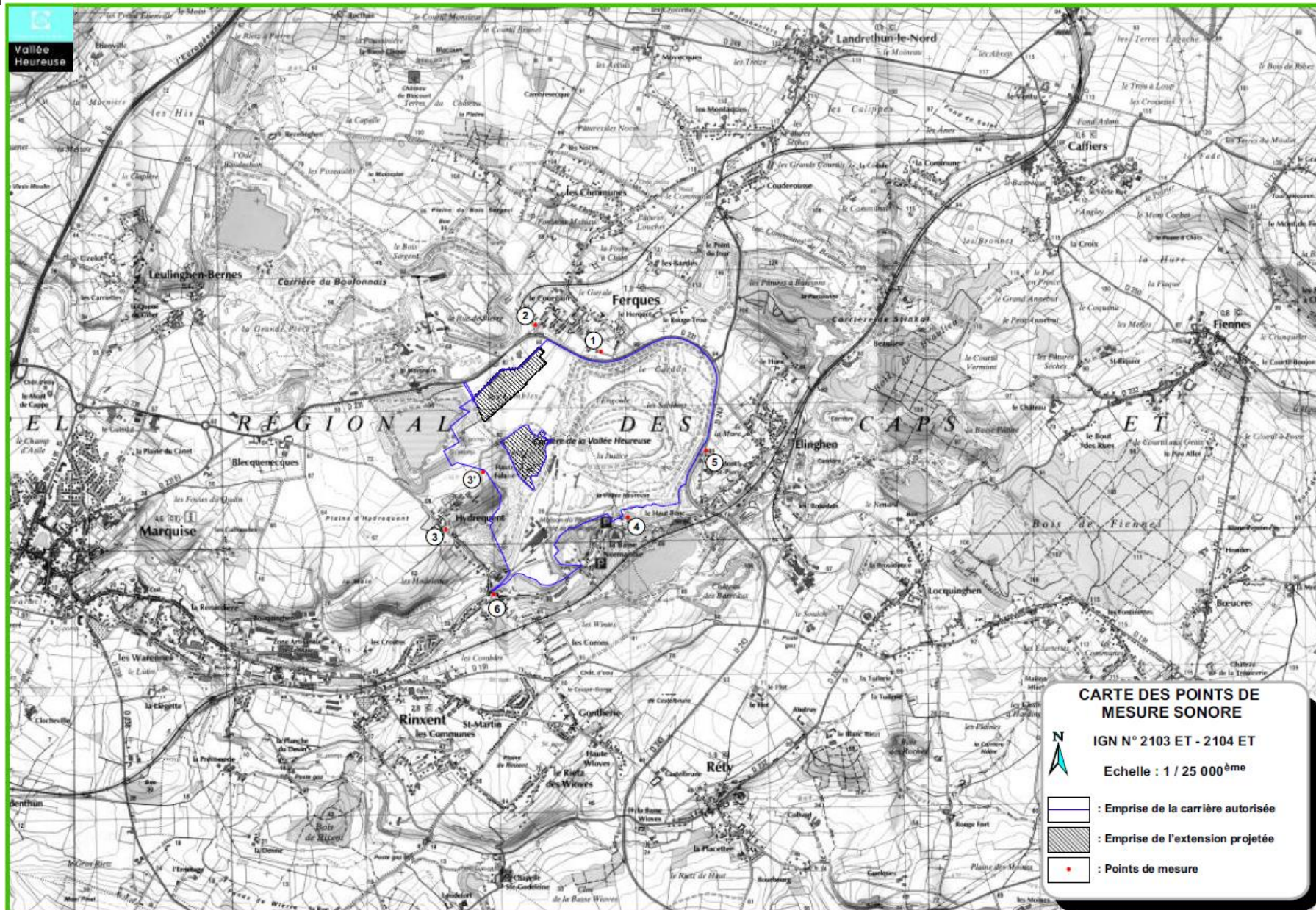
**Conditions météorologiques :**

- vent nul quelconque de travers (U3) ;
- nuit et ciel dégagé et vent faible (T5).

CODAGE	U1	U2	U3	U4	U5	INTERPRETATION
T1		-2	-1	-1		-2 : Etat météo conduisant à une atténuation très forte du niveau sonore
T2	-2	-1	-1	0	+1	-1 : Etat météo conduisant à une atténuation forte du niveau sonore
T3	-1	-1	0	+1	+1	0 : Effets météo nuls ou négligeables
T4	-1	0	+1	+1	+2	<b>+1 : Etat météo conduisant à un renforcement faible du niveau sonore</b>
T5		+1	<b>+1</b>	+2		+2 : Etat météo conduisant à un renforcement moyen du niveau sonore

 Hors mesures





Localisation des points de mesure de niveau sonore

### 2.1.6.2 Vibrations et projections

Le site est dépourvu de vibrations et de projections gênantes pour le voisinage. En effet, les tirs de mines réalisés trois fois par semaine induisent des vibrations solidiennes situées très en deçà des normes réglementaires et ne provoquent pas de projections (plus de 90 % des mesures sont à moins de 1 mm/s pour un seuil à ne pas dépasser de 10 mm/s).

Les différentes mesures concernant les vibrations solidiennes des tirs de mines sont récapitulées au paragraphe 2.2.5.2. 2) pour les années 2011 à 2015.

Par ailleurs, les installations de traitement ne constituent pas une source de vibration, ni de projection pouvant être ressentie par le voisinage par ailleurs éloigné.

### 2.1.6.3 Pollution atmosphérique

Compte tenu du caractère rural mais largement industrialisé du site de la carrière, de sa proximité au regard des zones habitées et de la présence de plusieurs carrières proches, l'environnement peut être classé en zone polluée avec un empoussièrément moyen.

A titre indicatif, sont rappelés ci-après :

- quelques généralités sur les poussières ;
- les valeurs maximales de la qualité de l'air en France, telles que précisées au tableau de l'article R. 221-1 du code de l'environnement ;
- le suivi de l'empoussièrément au niveau du bassin carrier depuis 2007.

#### 2.1.6.3.1 Les poussières

Les poussières sont de compositions, densités, formes et dimensions très diverses selon leur mode de formation. Elles sont principalement caractérisées par leur diamètre aérodynamique qui est défini comme étant celui d'une particule sphérique, de masse volumique  $10^3 \text{ kg/m}^3$  dont la vitesse de chute en air calme est identique à celle de la particule concernée dans les mêmes conditions (température, pression, humidité relative).

Il est distingué deux types de particules, ayant des modes de formation différente :

- grosses particules d'origine naturelle qui sont principalement émises par des processus mécaniques et biologiques (2 à 100  $\mu\text{m}$ ) ;
- fines particules d'avantage émises par des procédés de combustion ou industriels (ultra fines : < 0,1  $\mu\text{m}$  et fines : entre 0,1 et 2  $\mu\text{m}$ ).

Les poussières en fonction de leur nature peuvent interagir entre elles, avec d'autres substances ou la lumière.

#### 1) Empoussièrément

- . Niveau de fond : de 30 à 120  $\text{mg/m}^2/\text{jour}$
- . Empoussièrément annuel :

- \* très faible : < 150  $\text{mg/m}^2/\text{jour}$  (zone faiblement polluée) ;
- \* faible : de 150 à 350  $\text{mg/m}^2/\text{jour}$  (zone moyennement polluée) ;
- \* important : de 350 à 500  $\text{mg/m}^2/\text{jour}$  (zone polluée) ;
- \* fort : de 500 à 1 000  $\text{mg/m}^2/\text{jour}$  (zone très polluée) ;
- \* très fort : > 1 000  $\text{mg/m}^2/\text{jour}$  (zone très fortement polluée).

Les empoussièrtements supérieurs à 1 000 mg/m<sup>2</sup>/jour, peuvent être considérés comme exceptionnels, ces taux se ressentant essentiellement dans les zones particulièrement empoussiérées et généralement lors des mois secs et ventés.

Par ailleurs, le seuil de 500 mg/m<sup>2</sup>/j peut être considéré comme le seuil d'une gêne pouvant être qualifiée d'importante, la norme allemande fixant à 350 mg/m<sup>2</sup>/jour, le seuil d'apparition d'une gêne potentielle.

### 2) Concentration dans l'air (cf. données de l'AM du 02.02.1998 à titre indicatif)

- . zone non polluée : 0,01 mg/m<sup>3</sup> (rase campagne) ;
- . zone peu polluée : 0,04 mg/m<sup>3</sup> (urbanisation ou industrialisation moyenne) ;
- . zone urbaine et polluée : 0,08/mg/m<sup>3</sup> (urbanisation ou industrialisation dense).

### 3) Diminution de visibilité

La diminution de visibilité est due aux particules très fines (hors phénomène météorologique) et la réduction de visibilité peut être appréciée en fonction des seuils suivants :

- . 1 mg/m<sup>3</sup> réduit la visibilité à 500 m ;
- . 200 mg/m<sup>3</sup> réduisant la visibilité à 150 m ;
- . 100 000 mg/m<sup>3</sup> : aucune visibilité.

#### 2.1.6.3.2 La qualité de l'air

D'autre part, il est rappelé les différentes valeurs générales maximales de la qualité de l'air, en France, telles que précisées par le décret du 13 mai 1974 modifié codifié au code de l'environnement au tableau de l'article R. 221-1.

### 2.1.6.3.3 L'empoussièrément de la carrière

La carrière Vallée Heureuse dispose d'un réseau de plaquettes à l'échelle du bassin carrier depuis 1997 via une association CIME créée par les carriers. C'est un réseau de 26 plaquettes. Une réunion annuelle est organisée chaque année en présence de la DREAL pour faire une synthèse de l'année écoulée.

#### **A) Les mesures réalisées**

Dans le cadre du réseau de surveillance de la carrière Vallée Heureuse, les mesures sont réalisées sur des plaquettes qui permettent un prélèvement des poussières véhiculées par l'air. Elles mesurent les poussières totales ainsi que les carbonates et magnésium totaux.

Les retombées carbonatées permettent de mieux encadrer l'origine de cette tranche des poussières totales qui émane essentiellement des travaux conduits sur le gisement de calcaire.

Les mesures sont réalisées tout au long de l'année à raison de 6 périodes de mesures de 2 mois chacune.

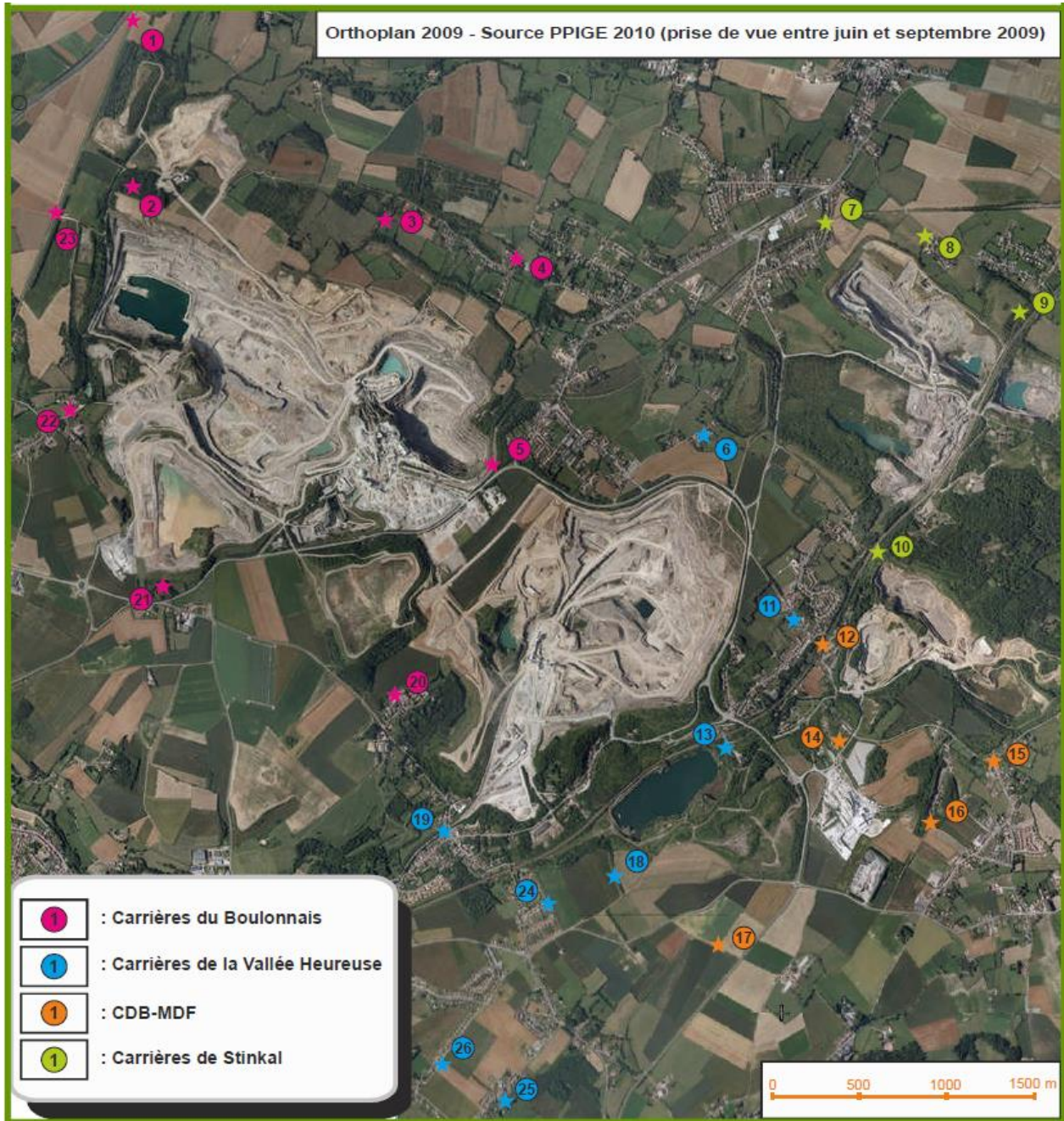
#### **B) Le réseau en place sur la carrière Vallée Heureuse**

Parmi les 26 plaquettes du réseau, 8 plaquettes concernent directement la carrière Vallée Heureuse et deux autres sont sous l'influence également de la carrière du Boulonnais et de la carrière Magnésie de France.

- plaquette 6 : au Nord de l'emprise autorisée ;
- plaquette 11 : à l'Est de l'emprise autorisée ;
- plaquette 13 : à l'Est de l'emprise autorisée ;
- plaquette 18 : au Sud de l'emprise autorisée ;
- plaquette 19 : au Sud-Ouest de l'emprise autorisée ;
- plaquette 24 : au Sud de l'emprise autorisée ;
- plaquette 25 : au Sud-Ouest de l'emprise autorisée ;
- plaquette 26 : au Sud de l'emprise autorisée ;
- plaquette 17 : au Sud-Est de l'emprise autorisée ;
- plaquette 20 : à l'Ouest de l'emprise autorisée ;

Les plaquettes 24, 25 et 26 ont été mises en place à partir de 2011.

La carte page suivante localise les plaquettes dans l'environnement de la carrière.



Localisation des points de mesure de dépôt de poussières

### C) Les résultats des retombées totales depuis 2007

Les tableaux ci-dessous récapitulent les mesures réalisées depuis 2007 pour les poussières totales et les carbonates.

- Les poussières totales

Année	Moyenne annuelle des mesures des retombées poussières totales en mg/m <sup>2</sup> /j									
	06 VH	11 VH	13 VH	17 VH/CBD -MDF	18 VH	19 VH	20 CB/VH	24 VH	25 VH	26 VH
2007	8.79	49.51	35.64	54.53	26.68	103.52	38.20	-	-	-
2008	22.97	33.97	6.97	56.19	12.52	43.20	40.52	-	-	-
2009	37.10	72.17	14.27	59.30	29.28	124.42	51.28	-	-	-
2010	54.74	139.83	56.44	255.97	43.88	211.05	93.67	-	-	-
2011	75.67	86.57	14.33	252.50	68.33	609.50	84.50	170	231	164
2012	28,56	38,82	11,33	429,10	44,85	86,44	43,73	91,	169,8	83,41
2013	38,48	33,90	13,14	511,11	23,53	121,92	41,17	91,49	138,7	49,18
2014	64,04	14,04	5,29	594,86	26,45	86,48	45,03	80,72	106,5	56,37
2015	/	10	11,85	106,98	11,28	98,66	48,53	125,28	180,4	45,28
<b>Moyenne</b>	<b>41,29</b>	<b>53,20</b>	<b>18,80</b>	<b>257,84</b>	<b>31,86</b>	<b>165,02</b>	<b>54,07</b>	<b>111,7</b>	<b>165,28</b>	<b>79,65</b>

Depuis 2007, aucune moyenne annuelle n'a atteint la valeur de référence fixée par la norme TA Luft. La norme allemande dans l'environnement (TA LUFT) mentionne comme « limite dans l'air ambiant pour éviter une pollution importante » la teneur de 350 mg/m<sup>2</sup>/jour en moyenne annuelle.

L'environnement de la carrière se situe en zone **très faiblement polluée** aux points 06, 11, 13, 18, 20, 24 et 26 (empoussièremment < 150 mg/m<sup>2</sup>/jour) et en zone **moyennement polluée** aux points 17, 19 et 25 (empoussièremment de 150 à 350 mg/m<sup>2</sup>/jour).

Il peut être noté que la zone la plus impactée par les poussières dans l'environnement est située sur une zone influencée à la fois par la carrière Vallée Heureuse et par le site CDB-MDF mais aussi par l'activité agricole directement voisine (ce point de prélèvement est situé en plein champ) avec un empoussièremment moyen de 254,87 mg/m<sup>2</sup>/jour.

Cette donnée est en effet à relativiser au regard du tableau de la portion carbonatée des poussières produit page suivante :

● **Les carbonates**

Année	Moyenne annuelle des mesures des retombées carbonatées en mg/m <sup>2</sup> /j									
	06 VH	11 VH	13 VH	17 VH/CBD-MDF	18 VH	19 VH	20 CB/VH	24 VH	25 VH	26 VH
2007	1,93	38,84	20,01	4,22	14,02	87,99	21,60	-	-	-
2008	6,33	9,44	2,38	3,82	9,28	6,85	15,94	-	-	-
2009	14,53	66,16	13,14	12,89	16,16	125,34	23,90	-	-	-
2010	18,36	91,85	20,18	0,88	8,50	147,70	37,75	-	-	-
2011	13,66	56,17	6,33	27	24,83	154,66	40,33	34,5	105,33	105,33
2012	5,5	11,33	5,16	23,33	17	44,66	21,49	19	40,33	41,26
2013	11,04	17,06	6,04	14,69	3,02	63,18	18,37	8,57	32,16	21,17
2014	14,62	9,48	0,95	14,55	8,92	40,20	16,49	15,14	19,37	14,32
2015	/	5,80	4,55	6,05	6,30	46,50	17,30	12,63	32,07	11,09
<b>Moyenne</b>	<b>10,74</b>	<b>34,01</b>	<b>8,75</b>	<b>11,94</b>	<b>12,00</b>	<b>79,68</b>	<b>23,69</b>	<b>17,97</b>	<b>45,85</b>	<b>38,63</b>

Il peut ainsi être constaté que la portion carbonatée des poussières mesurée au point 17 (11,94 mg/m<sup>2</sup>/j) indique une influence faible de «l'activité carrières».

#### 2.1.6.4 Les émissions lumineuses

Compte tenu des horaires de travail liés à l'exploitation de la carrière, en continu du lundi matin 4h30 au samedi matin 1h00, un éclairage de ces zones est réalisé pour des raisons sécuritaires. Cet éclairage ne porte pas préjudice à l'environnement.

### 2.1.7 LES FACTEURS CLIMATIQUES ET LES RISQUES NATURELS

#### 2.1.7.1 Les facteurs climatiques

Le climat du Pas-de-Calais est un **climat océanique**. Les **amplitudes thermiques** sont **faibles**, les **hivers doux** et les **étés plutôt frais**. La moyenne annuelle des températures est d'environ 10°C. Le caractère océanique étant plus marqué sur les côtes que dans les terres et les reliefs étant les plus arrosés par les précipitations.

De par sa position, le Pas-de-Calais est soumis à différentes influences climatiques : le temps est dit « variable » mais la mer protège souvent de tout excès climatique. Le relief et la position du département par rapport aux grands flux différencient le climat d'un bout à l'autre du département :

- l'influence atlantique en flux d'Ouest entraîne souvent le passage de perturbations et des ciels de traine typiques de la région ;
- les flux de Sud apportent en été un air asséché par le survol de la France et l'intérieur de la région peut alors approcher les 35°C.

Le climat est de type **océanique**, en particulier près des côtes, où les amplitudes thermiques sont faibles, les hivers doux, les étés frais et les jours de gelée et de neige peu nombreux et la pluviométrie plus importante sur la frange littorale. En s'éloignant des côtes, le climat devient un peu plus continental, moins venté, avec des écarts de température plus marqués et des jours de gelée et de neige plus nombreux.

De plus, on peut observer également des disparités climatiques entre les villes du littoral dues à la présence de la mer et donc des vents dominants. La nébulosité est limitée par des vents toujours actifs.

Les zones les plus arrosées sont les zones de reliefs, surtout si elles sont boisées. L'Ouest est exposé aux vents marins dominants de Sud-Ouest. On observe donc un contraste dans les précipitations, avec des zones de relief à l'Ouest relativement arrosées alors que certaines régions de plaines sont assez sèches.

L'ensoleillement y est de 1 650 heures par an en moyenne.

Les données climatologiques sont issues de la banque de données de Météo France et concernent le **poste climatologique le plus proche** des communes où se situe l'emprise autorisée de la carrière. Ce dernier est le poste de **Calais** (62) (latitude : 50°57'30"N, longitude : 01°57'18"E, altitude : 2 NGF).

#### 2.1.7.1.1 Pluviométrie

Les précipitations, sur une période de 29 ans (de 1983 à 2012), sont récapitulées ci-dessous :

MOIS	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	ANNEE
<b>PARAMETRES</b>													
<b>Moyenne des hauteurs de précipitations (mm)</b>	55.3	42.7	39.9	41.3	54.5	53.6	54.8	63.5	63.0	86.2	90.7	77.1	722.6
<b>Hauteur maximale des précipitations quotidiennes (mm)</b>	21.2	21.6	29.3	20.2	30.1	29.2	31.8	51.1	31.2	40.4	54.0	40.9	54.0
<b>Date</b>	12-2004	09-2009	04-2012	25-2003	25-2009	07-2007	01-1991	12-2006	15-1993	18-1992	19-1991	14-2011	1991
<b>Nb moyen de jours avec :</b>													
<b>Rr &gt; 1 mm</b>	11.0	9.3	8.8	8.6	9.1	8.8	8.4	8.4	8.4	10.1	13.1	12.0	119.0
<b>Rr &gt; 5 mm</b>	4.2	2.7	2.7	3.1	3.9	3.8	4.1	3.6	4.1	4.4	6.0	5.2	49.8
<b>Rr &gt; 10 mm</b>	1.5	0.8	0.6	0.8	1.7	1.6	2.0	1.7	2.0	1.6	2.8	2.4	20.2

Il peut être relevé une **moyenne annuelle des précipitations de 722,6 mm** et une **hauteur maximum des précipitations en 24h de 54 mm**, précipitation survenue le 19 novembre 1991.

Il est cependant important de signaler que la carrière Vallée Heureuse dispose d'une station météorologique implantée au niveau de l'accès à la carrière en face des bureaux d'accueil, au Sud de l'emprise autorisée. Elle permet de mesurer en continu la pluviométrie.

Les données recueillies diffèrent sensiblement des données statistiques de la station de Calais, elles sont reproduites ci-dessous en termes de pluviométrie annuelle pour les 6 dernières années, les données 2014 seront exploitées pour le bilan hydrologique du projet présenté :

Année	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
Pluviométrie en mm	792,7	1406,3	970,9	1187,3	1143,9	1085,7

\*jusque fin novembre 2016



### 2.1.7.1.2 Température

Les données concernant les températures, sur une période de 29 années, sont reproduites ci-dessous :

Paramètres	Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
<b>Moyenne des températures maximales (Tx)</b>		7.4	8.2	10.4	13.3	16.4	19.2	21.7	22.2	19.3	15.3	10.9	7.4	14.4
<b>Moyenne des températures minimales (Tn)</b>		2.4	2.7	3.9	5.3	8.4	11.0	13.2	13.5	11.2	8.4	5.5	2.5	7.4
<b>Moyenne des températures</b>		4.9	5.4	7.2	9.3	12.4	15.1	17.5	17.8	15.3	11.9	8.2	4.9	10.9
<b>Température la plus élevée</b>		15 06-1999	18.6 04-2004	20.9 16-2005	25.5 22-2011	31.1 27-2005	33.7 27-2011	37.0 19-2006	35.7 06-2003	30.4 11-1999	27.6 02-2011	18.7 04-1994	15.8 07-2000	37.0 2006
<b>Température la plus basse</b>														
<b>Nb moyen de jour avec</b>														
<b>Tx ≥ 30°C</b>						0.1	0.4	0.4	1.0	0.1				1.8
<b>Tx ≥ 25°C</b>						0.9	2.2	5.0	4.8	1.5	0.1			14.3
<b>Tx ≤ 0°C</b>		1.3	0.2									0.2	1.4	3.1
<b>Tn ≤ 0°C</b>		8.8	7.2	5.0	1.8	0.1					0.9	2.8	9.1	35.6
<b>Tn ≤ -5°C</b>		2.1	0.8	0.1	0.1						0.1	1.8	1.8	5.1
<b>Tn ≤ -10°C</b>		0.3										0.1	0.1	0.4

Les mois les plus **froids** sont les mois de **janvier** et de **décembre**. La température **maximale** relevée est de **+ 37 °C** (19 juillet 2006) et la température **minimale** repérée, de **- 14 °C** le 8 janvier 2010.

### 2.1.7.1.3 Régime des vents

Les données générales de ventosité, reprise au tableau ci-dessous, concerne la station de Boulogne-sur-Mer (62) (latitude : 50°43'54"N, longitude : 01°35'54"E, altitude : 73 NGF), pour la période 1991-2010.

Direction	Vitesse			TOTAL
	1,5 à 4,5 m/s	4,5 à 8 m/s	> 8 m/s	
<b>20</b>	2.1	1.6	0.2	3.9
<b>40</b>	3.1	2.0	0.1	5.2
<b>60</b>	3.3	3.1	0.3	6.8
<b>80</b>	2.8	1.9	0.2	4.9
<b>100</b>	2.1	0.8	+	2.9
<b>120</b>	2.8	1.2	+	4.1
<b>140</b>	3.8	2.1	0.2	6.0
<b>160</b>	2.3	2.1	0.4	4.8
<b>180</b>	1.6	2.0	1.3	4.9
<b>200</b>	1.5	2.5	2.0	6.1
<b>220</b>	1.9	3.9	3.0	8.8
<b>240</b>	2.1	4.5	4.1	10.7
<b>260</b>	1.7	2.9	2.5	7.1
<b>280</b>	1.5	1.5	1.5	4.5
<b>300</b>	1.2	1.2	0.7	3.1
<b>320</b>	1.3	1.2	0.6	3.1
<b>340</b>	1.5	1.8	0.8	4.1
<b>360</b>	1.3	1.2	0.3	2.8
<b>Total</b>	37.9	37.6	18.4	93.9

Le signe + signifie une fréquence non nulle mais inférieure à 0,05 %

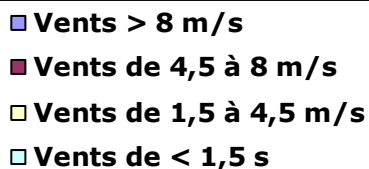
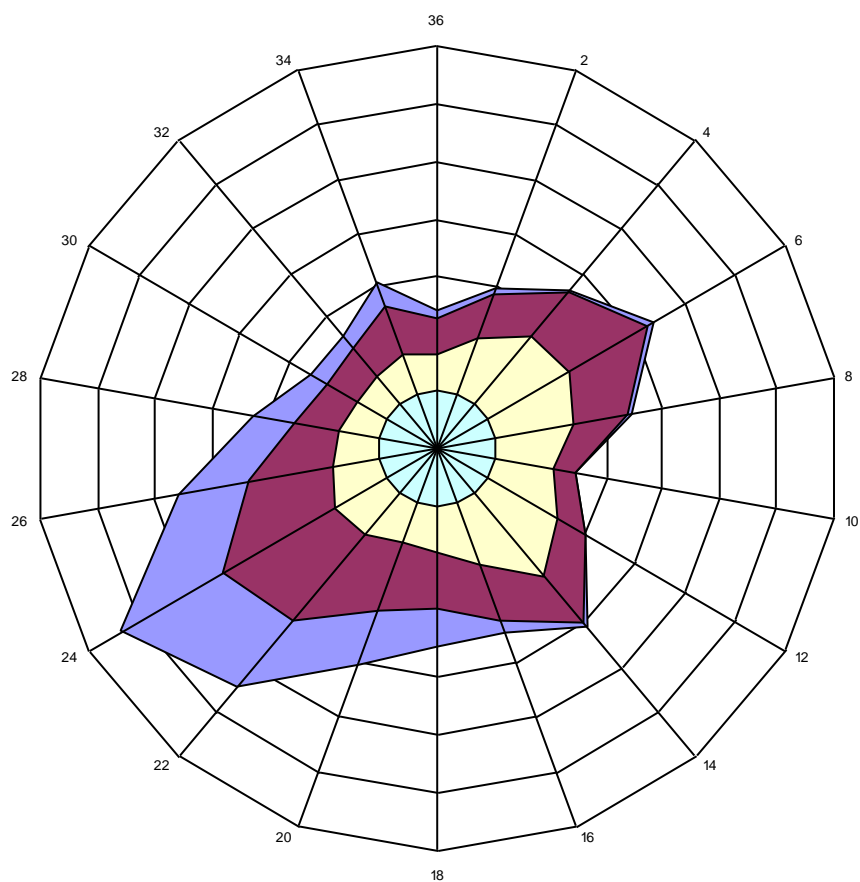
Les **vents synoptiques** dominants sont de direction Sud-Ouest.

Les occurrences de vent représentent :

- plus de 37,9 % de vents très faibles (< 5 km/h) ;
- près de 37,6 % de vents faibles (entre 5 et 16 km/h) ;
- près de 18,4 % de vents moyens (entre 16 et 30 km/h) ;
- peu de vents forts, moins de 6,1 % (au-delà de 30 km/h).

La rose moyenne annuelle des vents est représentée ci-après.

### ROSE DES VENTS DE BOULOGNE-SUR-MER (62)



**N.B.** : il est rappelé que la direction du vent est repérée par secteur de 20 degrés (18 secteurs numérotés de 2 à 36) et que par convention la direction du vent est celle d'où vient le vent, le secteur 8 par exemple indique un vent de direction Est.

Par ailleurs, le tableau ci-dessous précise certaines données complémentaires concernant la ventosité (période 1981-2010).

<b>Vitesse</b>	<b>J</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>	<b>Année</b>
Vitesse maximale du vent en rafale m/s	41	31.2	31	29	27	29	28	27	27,2	35	29	34	<b>41</b>
Date	13-1993	12-2014	20-2004	01-1994	20-2000	23-2004	21-1992	30-1992	12-2011	27-2002	08-2001	09-1993	<b>1993</b>
Vitesse du vent moyenne sur 10 mn en m/s	5.8	5.6	5.5	5.0	4.8	4.3	4.4	4.4	4.5	4.8	5.2	5.2	<b>5.0</b>
Nombre moyen de jours avec rafales													
≥ 16 m/s	13.6	10.7	10.5	7.1	7.2	4.4	4.7	4.8	6.0	7.8	9.7	10.2	<b>96.6</b>
≥ 28 m/s	1.1	0.5				0.1				0.5	0.4	0.4	<b>3.5</b>

### **2.1.7.2 Les risques naturels**

Les principales informations concernant les risques naturels peuvent être précisées :

#### **Foudre**

Selon Météorage (données juillet 2014) :

- le niveau kéraunique est de 12 pour une moyenne de 11 en France (nombre de fois où le tonnerre a été entendu par an) ;
- la densité moyenne de foudroiement est de 1,00 au km<sup>2</sup>, pour une moyenne nationale de 0,85, soit une probabilité de coups de foudre atteignant le sol chaque année de  $1,14 \cdot 10^{-10} / \text{m}^2 \cdot \text{h}$ .

#### **Glissement ou mouvement de terrain**

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de glissement ou de mouvement naturel de terrain. En effet, la nature géologique des terrains du site permet d'indiquer l'extrême improbabilité d'occurrence de ce phénomène.

#### **Inondation**

Le site n'est pas situé en zone inondable malgré la présence d'un petit ru dans l'emprise de la carrière.

En effet, le Rû des Bardes pénètre dans la carrière au Nord puis rejoint les bassins de régulation par un réseau de fossés avant d'être rejeté au milieu naturel. Le milieu récepteur est le Crembreux qui s'écoule au Sud de l'emprise de la carrière et qui longe la route communale.

#### **Sismicité**

En application de l'article R. 563-8 du code de l'environnement, le secteur est classé en zone 2, zone de sismicité faible (5 classements de sismicité croissante : 1 à 5), avec un aléa modéré, induisant une accélération horizontale au sol inférieure à 1,54 m/s<sup>2</sup>.

Il est souligné que l'emprise de la carrière ne fait l'objet d'aucun Plan de prévention des Risques naturels (Mouvement de terrain, avalanche, feu de forêt, inondation)

(Source : consultation du site internet de la préfecture du Pas-de-Calais le 23 octobre 2014)

### 2.1.8 LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

Sur la carrière Vallée Heureuse actuellement en cours d'exploitation, les consommations énergétiques concernent :

- une consommation électrique de l'ordre de **17 000 MWh** chaque année pour le fonctionnement des diverses installations, bureaux et locaux ;
- une consommation moyenne en gazole routier de 30 m<sup>3</sup> et en gazole non routier de 2 300 m<sup>3</sup> pour le fonctionnement des engins et véhicules de la carrière.

### 2.1.9 L'HYGIENE, LA SANTE, LA SECURITE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE

La carrière de Vallée Heureuse actuellement en cours d'exploitation n'induit aucun effet concernant l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique.

### 2.1.10 ACCES AU SITE, VOIES DE COMMUNICATION

#### A) L'accès

**L'accès** à la carrière Vallée Heureuse s'effectue par deux entrées :

- à partir de la RD 231 à Ferques puis par la RD 243 puis la voie communale (Rue Henri Barbusse) en ce qui concerne les poids lourds qui chargent des matériaux sur la carrière. Cette entrée, uniquement réservée aux poids lourds, est située sur la commune de Rinxent ;
- à partir de la rue Henri Barbusse pour les véhicules légers : bureaux, marbrerie, ateliers.

Ces voies, bitumées, dispose des caractéristiques suffisantes leur permettant de supporter un trafic poids lourds.

Les accès au site sont localisés et illustrés sur la planche de la page suivante :

CARTE DES ACCES A LA CARRIERE



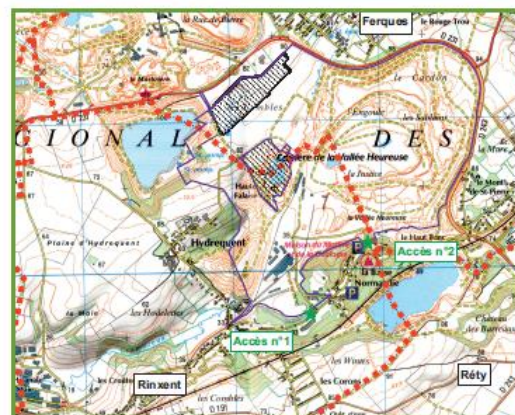
Accès n°1 à la carrière (Bureaux, personnel, livraison)



Vue de la rue Henri Barbusse en direction du Bourg d'Hydrequant



Accès n°2 à la carrière (accès poids lourd pour le chargement uniquement)



Vue de la rue Henri Barbusse en direction de la RD 243



Vue de la rue Henri Barbusse en direction du Bourg d'Hydrequant



Vue de la rue Henri Barbusse en direction de la RD 243

## B) Les voies de communication et le transport

Le secteur est desservi par deux axes routiers et une ligne ferroviaire.

### • Les axes routiers

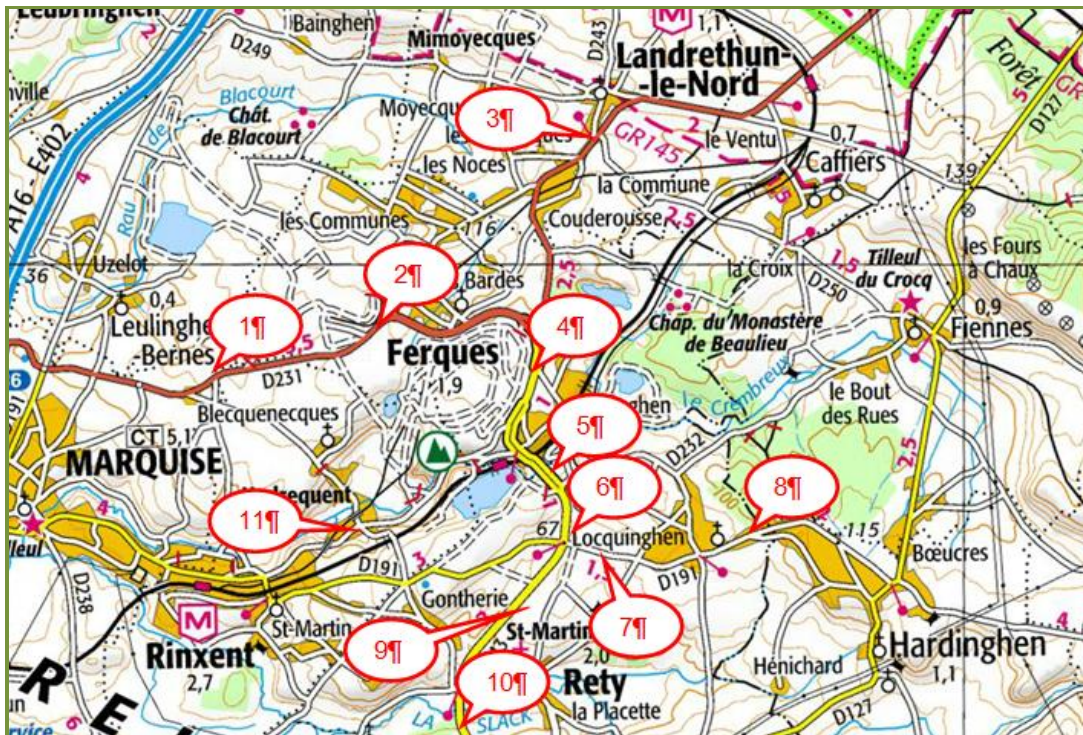
Les différentes voies publiques du secteur sont particulièrement importantes et chargées sur le plan du trafic routier, notamment en trafic poids-lourds, compte tenu :

- de la forte industrialisation du bassin de Marquise avec la présence de plusieurs carrières à proximité de la carrière Vallée Heureuse ;
- de l'habitat dense des communes proches de la carrière ;

Les axes routiers présents à proximité de la carrière sont les suivants :

- l'autoroute A16, au Nord-Ouest, à 3 400 m environ ;
- la RD 231, au Nord, qui longe la carrière ;
- la RD 243, à l'Est, qui longe la carrière ;
- la rue Henri Barbusse, au Sud ;
- la rue Raymond Sulliger, à l'Ouest, à 150 m.

Les données du **trafic routier** concernant les voies routières à proximité (source : Conseil Général du Pas-de-Calais – octobre 2014) sont précisées sur la carte et au tableau ci-dessous.



Comptage routier (dans les 2 sens) en moyenne journalière annuelle									
Point de comptage	Route	Année							
		1998	2001	2002	2003	2005	2006	2011	2013
1	RD 231	-	-	4 917 17,33 % PL	-	-	-	-	-
2		-	-	-	-	-	-	-	6 093 16,46 % PL
3		-	-	-	2 318 11,43% PL	-	-	-	-
4	RD 243	-	-	-	4 111 21,77 % PL	-	-	-	-
5		-	-	-	-	-	-	3 733 27,7 % PL	-
6		-	-	-	-	-	-	3 332 33,22 % PL	-
9		-	-	-	-	1 229 32,87 % PL	-	-	-
7	RD 191	-	2029 7,39% PL	-	-	-	-	-	-
8		-	-	-	-	-	-	2 305 4,47 % PL	-
10	RD 127E5	1 919 19,1% PL	-	-	-	-	-	-	-

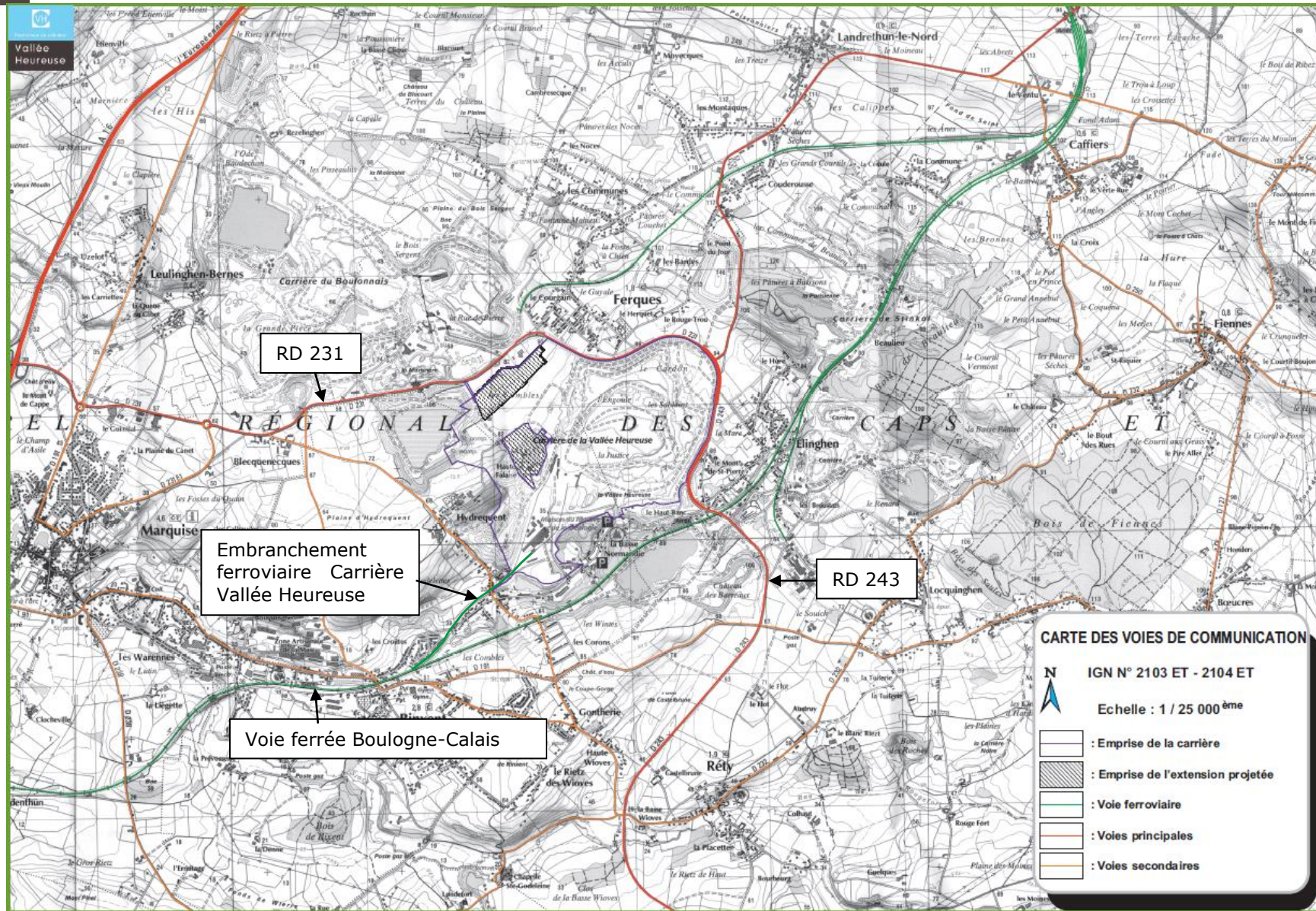
A noter que les comptages routiers ne sont pas effectués tous les ans par le Conseil Général. Les seules données disponibles pour le secteur de la carrière sont répertoriées dans le tableau ci-dessus.

- La ligne ferroviaire

**La ligne de chemin de fer** électrifiée est employée aujourd'hui pour :

- le trafic T.E.R. entre Boulogne-sur-Mer et Calais notamment ;
- pour le transport des granulats en provenance de la carrière du Boulonnais (Société des Carrières du Boulonnais), de la carrière de Vallée Heureuse (S.A.S Carrières de la Vallée Heureuse), des matériaux du site Chaux et Dolomies du Boulonnais (société Lhoist) et des carrières de Stinkal.

L'extrait de la carte de situation ci-après précise les accès et les voies de communication proches :



Voies de communication environnant le site de la carrière VALLEE HEUREUSE



### **2.1.11 LES DECHETS ET RESIDUS**

Le site de la carrière produit des différents déchets et résidus :

- les déchets ménagers issus des bureaux ;
- les déchets d'exploitation et de découverte ;
- les déchets de maintenance des engins, véhicules et installations qui comprennent des huiles, pneumatiques, emballages, pièces d'usure... ;

Ces déchets sont éliminés dans des filières spécifiques selon le type (dangereux ou non dangereux). Un registre des déchets est tenu à jour pour l'ensemble des déchets.

Les déchets ménagers sont éliminés par les services de la communauté de commune de La Terre des Deux Caps. En ce qui concerne les autres déchets, ils sont collectés par des prestataires agréés.

### **2.1.12 LES SERVITUDES OU DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES POUVANT AFFECTER LE PROJET**

L'analyse des servitudes éventuelles et dispositions législatives ou réglementaires pouvant affecter l'utilisation ou l'occupation des sols est effectuée en se référant à la liste établie d'après celle annexée à l'article R. 126-1 du code de l'urbanisme (décret n°86.984 du 19 août 1986).

Cette **analyse**, qui est reprise en **annexe 9.1.10** concerne uniquement le **secteur intéressé par le site d'extraction Vallée Heureuse**. La **carrière Vallée Heureuse** n'est affectée par **aucune servitude ou disposition réglementaire** d'ordre urbanistique ou environnementale particulière pouvant la remettre en cause.

En effet, situé dans une zone où le règlement d'urbanisme des deux communes autorisent l'exploitation des carrières (cf. infra) et où le schéma interdépartemental des carrières du Nord-Pas-de-Calais recommande la promotion d'une utilisation économe et adaptée des matériaux et l'incitation à l'utilisation optimale des surfaces exploitées, le site n'est pas concerné par la présence d'un patrimoine culturel, n'est affecté par aucune servitude liée à la présence de réseaux (électricité, conduites d'eau, de gaz ou d'hydrocarbures).

Il est également rappelé que l'emprise autorisée n'est pas située dans l'emprise de Z.N.I.E.F.F. qui constituent des outils de connaissance sans portée juridique. Le site de la carrière ne se situe également pas dans des sites Natura 2000 ni des zones Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotopes (APPB) ni de Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS).

Toutefois, la carrière Vallée Heureuse est située dans le périmètre du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale.

Par ailleurs, la carrière (cf. chapitre 2.5) :

- est compatible avec le P.L.U.I des communes de Ferques et Rinxent, le S.D.A.G.E. Artois-Picardie, le S.A.G.E. Bassin côtier du Boulonnais et le Schéma interdépartemental des carrières du Nord-Pas-de-Calais ;
- a pris en compte les continuités écologiques du Schéma Régional de Cohérence Ecologique du Nord-Pas-de-Calais.

Les éléments correspondants sont joints en annexe 9.1.10, en pièce 9.

### **2.1.13 LES INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFERENTS ELEMENTS DE LA ZONE DU PROJET ET DES MILIEUX**

Les interrelations entre les différents éléments concernant les milieux et la zone de la carrière sont récapitulées sous la forme d'un tableau matriciel, puis détaillées en fonction des interrelations qui ont été déterminées.

Il en ressort que :

- la population se situe dans une zone relativement bruyante par suite de la présence d'importantes voies de communication et d'activités industrielles proches ;
- le paysage est en relation avec l'espace urbain et agricole où se trouve la carrière Vallée Heureuse;
- l'habitat naturel est en relation avec la flore, la faune, le corridor écologique et les équilibres biologiques et éventuellement le patrimoine archéologique en cas de vestiges archéologiques;
- les facteurs climatiques, notamment la pluviométrie et la sécheresse, sont en relation avec les eaux souterraines, et avec les eaux superficielles.



## 2.2 L'ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS, A COURT, MOYEN ET LONG TERME

Les effets étudiés, avec leurs potentiels d'impact, concernent :

- les populations avoisinantes et l'environnement économique du bassin carrier de Marquise ;
- le paysage dans son ensemble et l'espace naturel ;
- les habitats naturels, la faune, la flore, les continuités écologiques et les équilibres biologiques, ainsi que les incidences sur les sites Natura 2000 existants ;
- les biens et le patrimoine tant culturel, qu'archéologique ;
- les eaux superficielles et les eaux souterraines ;
- les commodités du voisinage avec : les bruits, les vibrations, les projections, la pollution atmosphérique, notamment les poussières et gaz d'échappement, et les émissions lumineuses ;
- les facteurs atmosphériques ;
- la consommation énergétique ;
- l'hygiène, la sécurité, la salubrité et la santé ;
- le transport lié à la carrière ;
- les déchets et résidus.

L'échelle retenue pour la qualification des potentiels d'impacts et des effets (cf. paragraphe 9.2.13) est reprise de la grille d'évaluation ci-après. Elle permet de moduler la qualification des potentiels d'impact en fonction des facteurs pris en compte en terme d'effets, tant directs, qu'indirects, que temporaires ou permanents, potentiels d'impact qui sont par convention négatifs, sauf si la mention de leur caractère positif est mentionné.

Par ailleurs, au plan temporel, il est rappelé que les effets à court, moyen et long terme, concernent respectivement : les effets immédiats ou à moins de 5 ans, les effets survenant lors de la durée de l'exploitation et les effets perdurant après l'arrêt de l'exploitation.

ECHELLE DES EFFETS ET DES POTENTIELS D'IMPACTS						
Négligeables, inexistantes ou nuls	Faibles à très faibles	Assez faibles	Modérés ou moyens	Assez importants	Importants	Très importants

### 2.2.1 LE POTENTIEL D'EFFET CONCERNANT LES POPULATIONS ET L'ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE

#### 2.2.1.1 Les populations

Le **potentiel d'effet sur la santé des populations** fait l'objet d'une **étude détaillée** constituée par la **pièce 5** relative à l'étude des effets sur la santé, étude qui :

- rappelle les éléments réglementaires en la matière ;
- identifie et inventorie les substances et émissions concernées ;
- définit l'aire d'étude ;
- identifie les populations concernées ;
- évalue les effets potentiels sur la santé ;
- précise les éléments d'incertitude.

A l'aune de cette étude, les éléments ci-après sont rappelés.

Sur le site de la **carrière Vallée Heureuse**, les **seules substances et émissions concernées** sont :

- . les gaz d'échappement des engins et véhicules ;
- . les hydrocarbures en cas d'épandage accidentel sur le sol ;
- . les vibrations solidiennes des engins utilisés et des tirs de mines ;
- . les émissions sonores ;
- . les poussières ;
- . les rejets liquides.

Le **milieu environnement** peut être **qualifié de semi-industriel et semi-rural** et cela dans **son environnement proche**. En effet :

- les voies de communication proches sont constituées par :
  - . la RD 231, au Nord et à l'Est ;
  - . la RD 243, au Sud-Est
  - . la voie ferroviaire, au Sud ;
  - . la rue Henri Barbusse, voie communale, au Sud, qui mène à la carrière ;
- les sites et monuments sont éloignés ;
- le site, situé dans une zone agricole, est urbanisé, les premières habitations, étant contiguës à l'emprise autorisée au Sud et distantes de moins de 100 m au Nord, l'Est et à l'Ouest ;
- le tissu économique est, sur le bassin de Marquise, très marqué par l'industrie extractive, les autres carrières exploitées étant très proches de la carrière Vallée Heureuse.

**L'aire d'étude** prend en compte le **vecteur air** sur une **bande conservatoire de 100 m** avec les émissions induites par :

- les vibrations aériennes ;
- les poussières inhalables et alvéolaires (pour les poussières alvéolaires, les calculs sont cependant conduits sur une distance de 300 m, à titre conservatoire).

L'**identification** des **populations** porte :

- en ce qui concerne le personnel de l'exploitation, sur l'emprise du site (en général quelques personnes) ;
- en ce qui concerne le voisinage immédiat et de façon conservatoire, sur une zone de 100 m de distance autour de l'emprise du site, distance au-delà de laquelle, les risques sur la santé peuvent être considérés comme nuls sans explication préalable.

A ce titre, il est constaté :

- \* la présence d'habitat immédiat dans le périmètre d'étude ;
- \* l'absence de populations dites sensibles comme :
  - . des enfants exposés au niveau des écoles ;
  - . des personnes âgées au niveau des foyers et maisons de retraite, par exemple ;
  - . des personnes médicalisées.

Les **différentes valeurs toxiques** en termes de référence, ou de gestion sont rappelées ci-après en ce qui concerne les substances et émissions retenues.

SUBSTANCES en mg/m <sup>3</sup> (NB)		POUSSIÈRES	SILICE	NOx (NO + NO <sub>2</sub> )
Pour mémoire	Seuil d'odeur L0	-	-	0,37
	VLE (15 mn)	-	-	6,0
	VME (8h)	-	0,1	3,6 (TLV-TWA)
	IDLH (30 mn)	-	-	90
Relation dose-réponse (concentration admissible dans l'air – CAA)		0,030 en zone non polluée (0,050 en zone polluée)	0,003	0,040
Emissions		<b>Bruits</b>	<b>Vibrations</b>	
		Personnel : 80 dBA Population : · 64 dBA le jour ; · 54 dBA la nuit.	10 mm/s pondéré (tirs de mines) 6 mm/s (vibrations continues ou assimilées)	

- NB :
- pour la silice, la CAA retenue est la valeur toxicologique de référence (VTR) de l'OEHA (2005) ;
  - pour le SO<sub>2</sub> et le NO<sub>2</sub>, les CAA sont celles précisées respectivement par l'ATSDR et les objectifs de qualité de l'air fixés au code de l'environnement ;
  - pour le bruit, il est retenu la valeur réglementaire à ne pas dépasser au titre de la directive de février de 2003 en ce qui concerne le personnel et, avec un coefficient de sécurité de 4, les seuils en deçà desquels il n'existe pas a priori d'effet sur l'audition pour la population ;
  - pour les poussières, la valeur prise est une valeur de gestion correspondant aux objectifs de qualité de l'air.

**L'étude** conclut à **l'absence de risque sur la santé**, tant à court, qu'à moyen ou long terme.

#### 2.2.1.2.1 L'environnement économique

L'environnement économique est composé :

- d'un espace agricole voué à l'élevage et à la production céréalière ;
- d'activités industrielles constituées par les carrières voisines, des installations de traitement de produits minéraux.

#### 2.2.1.2.2 Les activités industrielles

Compte tenu de la proximité des activités industrielles pouvant être relevées autour du site, distances de plusieurs dizaines voire centaines de mètres, ainsi que des caractéristiques de la carrière, il y a un potentiel d'effet assez fort tant à court, moyen ou long termes pour les activités industrielles proches.

### 2.2.1.2.3 L'agriculture

Les potentiels d'impact concernant l'agriculture sont de deux ordres : la consommation de l'espace et la pollution induite par les nitrates et les produits organiques qui est analysée dans le cadre des potentiels d'impact relatifs aux eaux souterraines.

#### **A) Données générales**

Selon la base de données géographiques Corine Land Cover (C.L.C.), qui constitue un outil européen satellitaire d'observation de l'étude d'occupation des sols et de son évolution dans le temps, les espaces artificialisés occupent (données 2006) 5,1 % de la France métropolitaine. Ces espaces (sources Commissariat Général au Développement Durable – mars 2012) sont constitués pour les trois quarts de tissus urbains en très grande majorité discontinus, pour 12 % de zones industrielles et commerciales. Le reste, soit 13 % environ, recouvre les infrastructures de transport, les mines, les carrières, les décharges, les chantiers et les espaces verts.

Les évolutions observées, prolongeant celles des années quatre-vingt-dix, aboutissent, entre 2000 et 2006, à une extension des surfaces artificialisées de 3 %, les surfaces agricoles et les milieux naturels ayant reculé respectivement de 0,2 % et 0,04 % en France métropolitaine.

En rappelant qu'en France métropolitaine, les terres agricoles occupent une grande partie du territoire avec 60 %, 35 % concernant les espaces naturels (contrairement à l'Europe où la proportion s'inverse avec 42 % de terres agricoles et 54 % d'espaces naturels), il apparaît que la création des espaces artificialisés et des espaces semi-naturels s'effectue majoritairement aux dépens des terres agricoles. En effet, si les terres agricoles occupent des surfaces aux dépens d'espaces semi-naturels, il n'en demeure pas moins que pour 1 ha de forêt ou milieux naturels artificialisés, plus de 7 ha de terres agricoles le sont. Toutefois, il convient de rappeler que la déprise agricole accentue les pertes de surfaces agricoles, ce qui compense en partie le recul des surfaces naturelles.

Selon les données du C.G.D.D. de mars 2012, l'utilisation des surfaces nouvellement artificialisées entre 2000 et 2006 se répartie comme suit approximativement :

- espaces verts : 2 400 ha, soit 2,5 % ;
- infrastructures de transport : 8 000 ha, soit 8,4 % ;
- mines, carrières et décharges : 11 000 ha, soit 11,5 % ;
- chantiers : 18 000 ha, soit 18,9 % ;
- zones industrielles ou commerciales : 23 000 ha, soit 24,1 % ;
- résidentiel et urbain : 33 000 ha, soit 34,6 %.

A l'aune de ces données, il apparaît que si la consommation des espaces agricoles s'effectue, pour près de 60 %, pour des activités industrielles, commerciales, résidentielle et tertiaire, cette consommation d'espace évolue plus vite aux alentours des villes et grandes agglomérations.

#### **B) Données locales**

Divers types d'impact peuvent concerner l'agriculture :

- les surfaces agricoles touchées ;
- les émissions de poussières éventuelles.

a) Les surfaces agricoles concernées des communes

Les travaux d'extension de la carrière sur des parcelles agricoles se situent uniquement sur la commune de Ferques, au Nord-Ouest de l'emprise actuelle. La surface agricole sur cette commune est relativement peu importante, près de 16 %, représentant environ 149 ha au total (données : Agreste – 2010). La surface agricole sur cette commune concerne principalement des parcelles cultivées.

Le projet de renouvellement et d'extension de carrière concerné induira la consommation d'une surface agricole de 3,825 ha, ne représentant en fait que moins de 2,56 % environ de la S.A.U. de la commune de Ferques, ce qui peut être considéré comme faible, toutefois cette consommation sera irréversible compte tenu de la remise en état qui conduira à une vocation à usage naturel des terrains.

Il est important de préciser que le projet n'est pas assujéti aux dispositions de l'article D112-1-18 du code rural et de la pêche maritime en termes d'étude préalable et de compensation de surface agricole car le prélèvement de surface est inférieur à 5 ha.

En conclusion, le **potentiel d'impact** concernant la **consommation** des **espaces agricoles** peut être considéré comme **faible**, à court, moyen et long terme.

b) Les émissions de poussières

En cas d'émission de poussières importantes, les parcelles avoisinantes (essentiellement des cultures) pourraient éventuellement être perturbées par ces retombées de poussières avec :

- possibilité d'apparition de phénomènes pathologiques préjudiciables à la pousse des espèces endogènes (nécrose locale ou générale) ;
- modification de l'assimilation chlorophyllienne (film cuticulaire de poussière) engendrant un effet d'écran ou rayonnement solaire.

Ces potentiels d'impacts, qui constituent des effets indirects, temporaires ou permanents, sont et seront effectifs si l'exploitation était la cause d'émission importante de poussières, ce qui ne sera nullement le cas compte tenu des mesures qui sont et seront prises par construction et de l'exploitation en creux de la carrière.

c) Conclusion

En conséquence, il peut être précisé que les opérations d'extraction ne seront pas à l'origine d'un potentiel d'impact préjudiciable sur l'agriculture, hormis la disparition des terres agricoles concernées par l'emprise des travaux sur le site actuel, disparition pouvant être qualifiée de faible par rapport à la surface agricole des deux communes concernées, de l'intérêt général de ce site d'extraction au regard de la qualité de ses matériaux, de l'approvisionnement du marché nationale et internationale en calcaire et de la remise en état prévue à usage naturel.

Aussi, le **potentiel d'impact** peut être qualifié de **faible** à court, moyen et long terme.



## 2.2.2 LE POTENTIEL D'EFFETS SUR LES SITES, SUR LE PAYSAGE ET LES ESPACES

### A) Les sites et paysages

Les conséquences prévisibles des travaux, consécutifs à l'exploitation de la carrière Vallée Heureuse, constituent des effets directs, temporaires ou permanents selon le type de conséquence et de remise en état, et peuvent induire des potentiels d'impacts concernant le paysage et les perceptions visuelles.

**Concernant les sites et monuments**, l'analyse de l'état initial confirme l'absence de site et monument inscrits ou classés à proximité.

**Concernant le paysage**, la **dynamique paysagère** des lieux apparaît **relativement évolutive** compte tenu de l'accroissement de l'urbanisation, de l'augmentation des superficies des carrières du bassin carrier de Marquise, de l'augmentation des tailles du parcellaire et de la diminution des éléments de bocage.

Toutefois, le site de la carrière Vallée Heureuse se situe au sein du bassin carrier de Marquise dont la vocation est bien définie et est intégrée dans un plan de paysage renouvelé en novembre 2014 pour une durée de 30 ans.

**Concernant le patrimoine géologique**, l'exploitation en approfondissement de la carrière Vallée Heureuse permet la découverte de nouveaux objets géologiques au fur et à mesure. L'exploitation en cours rajeunit en permanence les fronts de taille et limite l'installation de la végétation.

La carrière se trouve sur un territoire à la fois **agricole et industriel** marquée par les nombreuses fermes agricoles et espaces cultivés ainsi que par les carrières proches qui contribuent au caractère industriel du paysage.

Pour **ce qui est des potentiels de perception**, la localisation de la carrière dans une zone agricole et industrielle ainsi que l'implantation de l'habitat constitué de fermes agricoles et d'habitations pavillonnaires, contribuent comme le rappelle l'analyse de l'état initial, à des perceptions rapprochées mais peu nombreuses. Il n'y a pas de perceptions du site dites éloignées ou exceptionnelles compte tenu de l'orographie, des boisements en place ainsi que des différentes verses occultant la perception.

Parmi les **enjeux paysagers** soulignés dans le cadre de l'état initial, indique que le paysage du bassin carrier, sculptural, est en évolution constante, bien que l'immensité des mouvements de terres se réalise sur plusieurs décennies à partir du **plan de paysage du bassin carrier de Marquise**.

Aussi, il conviendra donc de privilégier et de diriger les opérations de remise en état en cohérence avec l'ensemble du bassin carrier avec un réaménagement à caractère naturel, la topographie du site et la création de verses ne permet pas une autre issue.

Concernant la qualité des perceptions visuelles, elle sera préservée grâce à divers moyens d'actions portant :

- sur la méthodologie d'exploitation, et tout particulièrement la remise en état à l'avancement ;
- sur la conservation des boisements périmétriques.

### B) Les espaces

Comme le précise l'analyse de l'état initial, la carrière se situe dans l'espace industriel du bassin carrier de Marquise, le projet n'est pas situé à proximité d'espaces forestiers importants ou de loisirs (ou maritimes).

Aussi, le projet de carrière contribuera à modifier partiellement l'espace concerné à court, moyen et long terme.

## C) Conclusion

En conclusion, il peut être indiqué que le potentiel d'impact sur les sites, paysages et espaces, doit être considéré dans son ensemble à l'échelle du bassin carrier de Marquise, sans mesure compensatoire, comme assez important à court et moyen terme. A long terme, ce potentiel d'impact apparaît très faible compte tenu de la remise en état prévue.

### 2.2.3 LE POTENTIEL D'EFFET SUR LES HABITATS NATURELS, LA FLORE ET LA FAUNE, LES CONTINUITES ECOLOGIQUES ET LES EQUILIBRES ECOLOGIQUES

#### 2.2.3.1 Rappels

La nature des impacts peut être différente selon les secteurs et les taxons concernées. Ils peuvent être directs, indirects, permanents ou temporaires. Ces natures d'impacts sont prises en compte ci-dessous.

L'analyse des effets sur les habitats naturels, la flore et la faune, les continuités écologiques et les équilibres écologiques est détaillée dans l'étude écologique (ENCEM, 2015).

#### 2.2.3.2 Les potentiels d'impacts

##### 2.2.3.2.1 Le potentiel d'impacts directs

Les **potentiels d'impacts directs** expriment la **relation** de cause à effet entre une composante du **projet** d'implantation d'une carrière (de l'implantation jusqu'à la cessation d'activité et la remise en état) et un élément dans l'**environnement** (faune, flore, habitat naturel...). Les conséquences de l'exploitation d'une carrière ne sont pas limitées aux strictes limites de l'extraction. Les **potentiels d'impacts directs** se distinguent par le **caractère immédiat** et **in situ** des effets qui résultent de la carrière.

Généralement, l'effet sur les terrains à exploiter est maximal puisqu'il s'agit d'enlever entièrement le biotope recouvrant les matériaux visés par l'exploitation. Cela se traduit par la disparition des végétaux et la suppression de l'habitat des animaux. En périphérie, aux abords immédiats du chantier, des effets sont aussi susceptibles d'être engendrés.

Dans le cadre de ce projet il est à noter que :

- la majorité des terrains sollicités correspond à des terrains exploités par le passé ;
- les secteurs réaménagés ont tous un intérêt écologique à minima faible et qui peut aller jusqu'à fort pour la flore et la faune. L'expérience montre qu'une remise en état à vocation écologique est possible et peut offrir des milieux de qualités à de nombreuses espèces de la faune et de la flore. La remise en état du site sera donc poursuivie dans ce sens ;
- les secteurs en exploitation ont un intérêt écologique plus limités, majoritairement très faible pour la faune comme pour la flore. Néanmoins, l'intérêt écologique peut être fort par secteurs avec des espèces rares et protégées favorisées par l'activité. Ces espaces non figés évoluent avec la carrière dans l'espace et dans le temps. Les effets seront donc temporaires ;
- le principal intérêt écologique du site est lié à la carrière, notamment dans les secteurs exploités par le passé (fronts végétalisés, friches thermophiles, broussailles forestières, etc.) et les secteurs réaménagés (friches embroussaillées, friches prairiales, friches à Anthyllis, etc.), mais aussi certains secteurs créés pour les besoins de l'activité (bassins notamment), et en cours d'exploitation (affleurements rocheux, rus et dépressions humides, etc.) ;

- les terrains « naturels » sollicités par le projet (cultures, boisements de pente, etc.) concernent de faibles surfaces et présentent un intérêt écologique très faible à moyen pour la flore et moyen pour la faune. De plus, la majorité de ces milieux naturels est liée aux pratiques agricoles (cultures). Ces milieux sont donc facilement reconstituables ;
- sur l'ensemble des surfaces sollicitées, seulement une partie fera l'objet d'exploitation.

#### **a) La flore et les habitats**

##### ***Effets du projet sur les espèces végétales protégées régionales :***

Parmi les 6 espèces végétales protégées régionales de l'aire d'étude, 3 seront concernées par le projet.

La mise en oeuvre des mesures d'évitement exclura de l'emprise du projet de nombreuses stations des 3 espèces impactées : 79% des stations d'Ophrys abeille, 62% des stations d'Orchis de Fuchs et 25% des stations de Linaire couchée.

Les stations qui seront impactées feront l'objet de mesures afin de limiter au maximum l'impact sur ces stations.

Les 3 espèces impactées sont également situées, en partie, en dehors de l'emprise du projet.

##### ***Effets du projet sur la flore patrimoniale non protégées :***

Les effets du projet sur la flore patrimoniale non protégée concerneront, suite aux mesures d'évitement, 8 des 15 espèces de l'aire d'étude.

La mise en oeuvre de mesures exclura du périmètre exploitable de nombreuses stations d'espèces : 98% des stations d'Ajonc d'Europe, 88% des stations d'Argousier faux-nerprun, 64% des stations de Chlore perfoliée, 60% des stations de Renoncule à feuilles capillaires, 22% de Cirse laineux, 25% de Centranthe rouge et 3% de Scirpe glauque.

1 espèce impactée (le Potamot dense) est intégralement située au sein de l'emprise du projet et aucune mesure d'évitement n'est réalisable.

Les stations qui seront impactées feront l'objet de mesures afin de limiter au maximum l'impact sur ces stations. 7 espèces impactées sont également situées, en partie, en dehors de l'emprise du projet.

##### ***Effets du projet sur les habitats :***

Les effets du projet sur les habitats patrimoniaux concerneront 6 des 11 habitats patrimoniaux identifiés au sein de l'aire d'étude.

La mise en oeuvre des mesures d'évitement exclura du périmètre exploitable de nombreuses surfaces et/ou linéaires de ces habitats (87% de Pelouses sèches semi-naturelles, 89% des Forêts de pente, 70% de Mégaphorbiaies eutrophes, 41% des surfaces et 33% de linéaires des Eboulis calcaires, 39% des Rivières à Renoncules et 16% des Eaux oligotrophes à Characées.

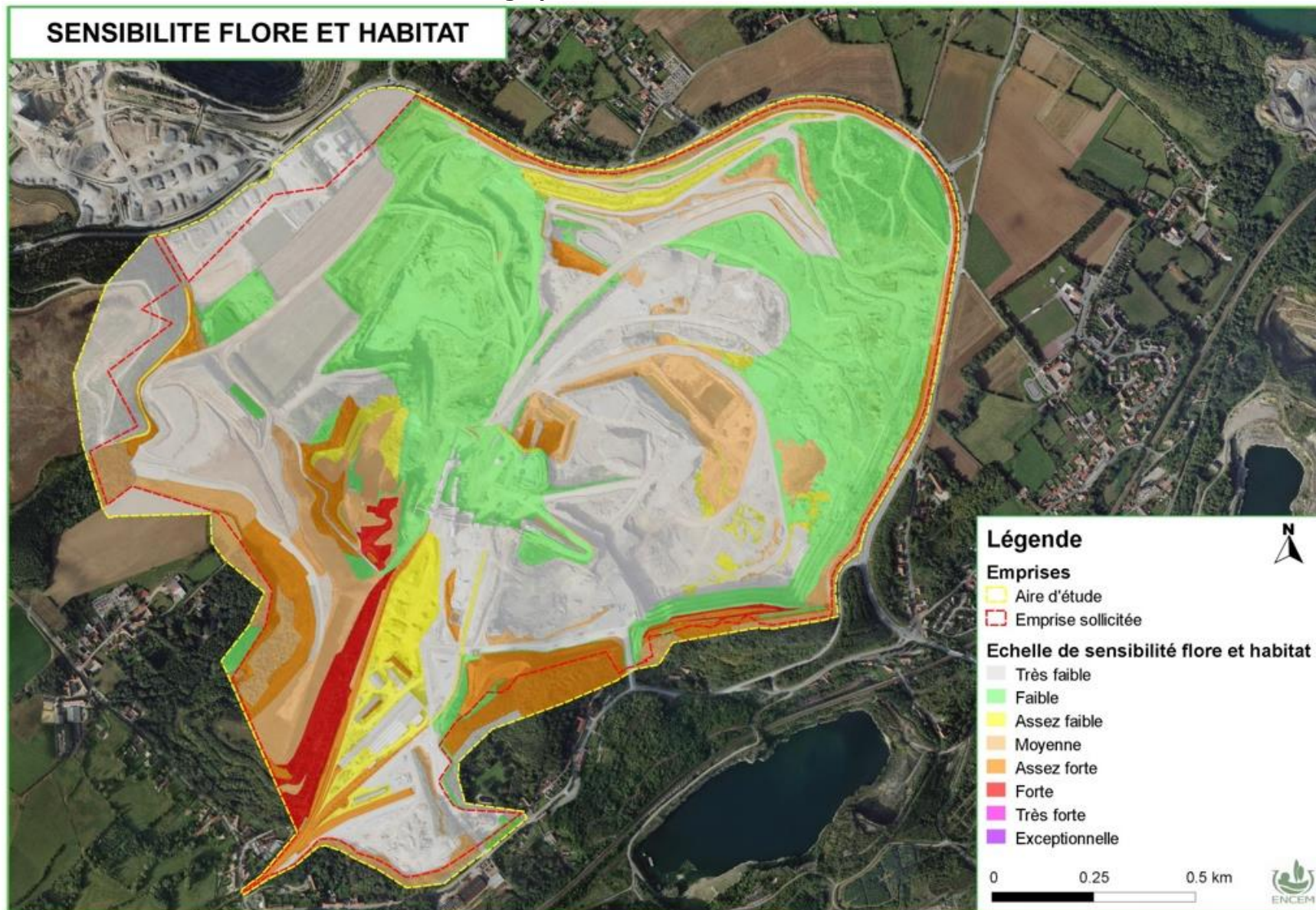
Les surfaces et/ou linéaires qui seront impactées feront l'objet de mesures afin de limiter au maximum l'impact sur ces habitats.

Les habitats patrimoniaux impactés sont également situés, en partie, en dehors de l'emprise du projet.

Des précisions sont apportées dans l'étude écologique.

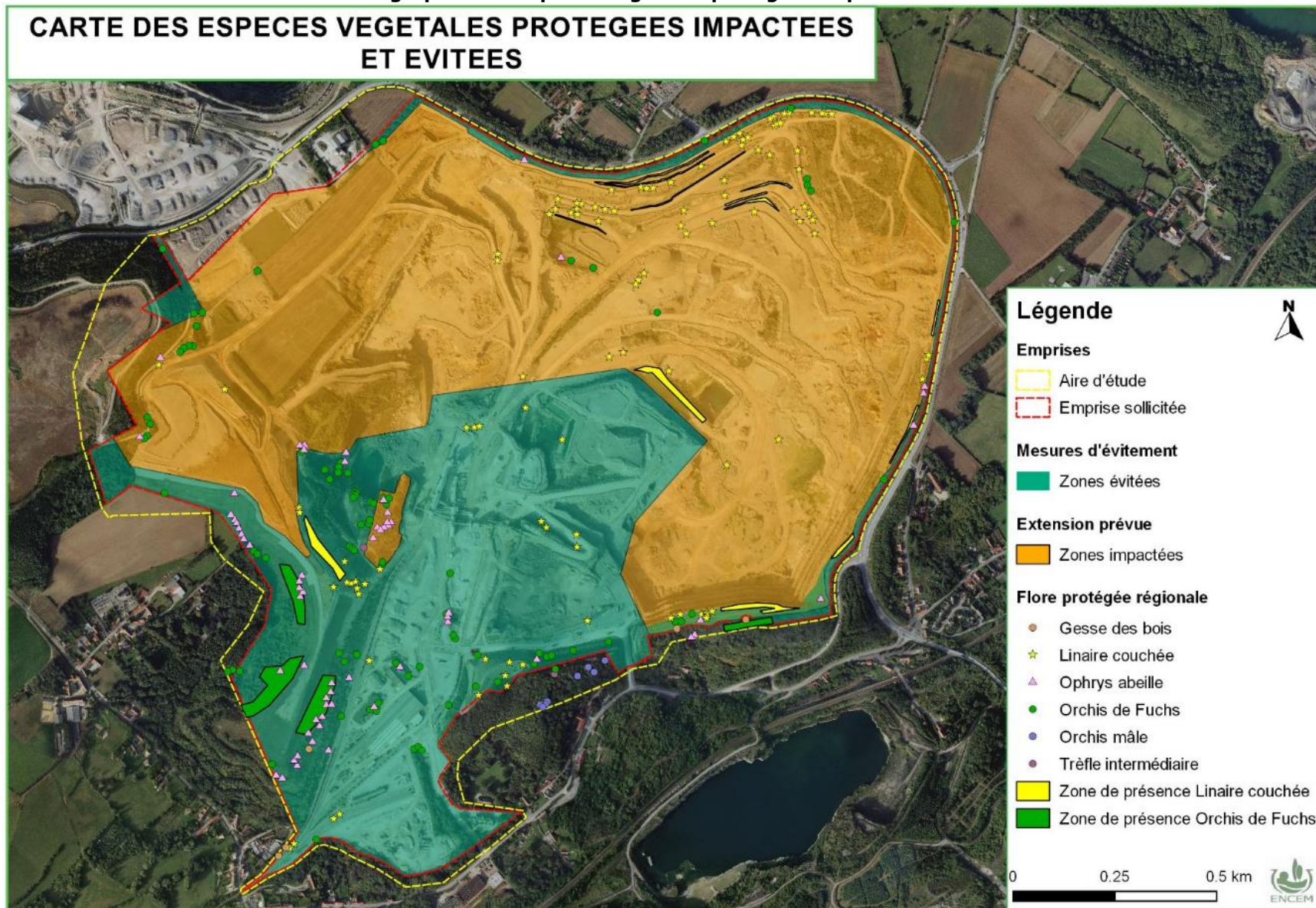
La sensibilité de la flore et des habitats, ainsi que l'illustration des effets sont cartographiées sur les planches suivantes.

Cartographie de la sensibilité Flore et Habitat.

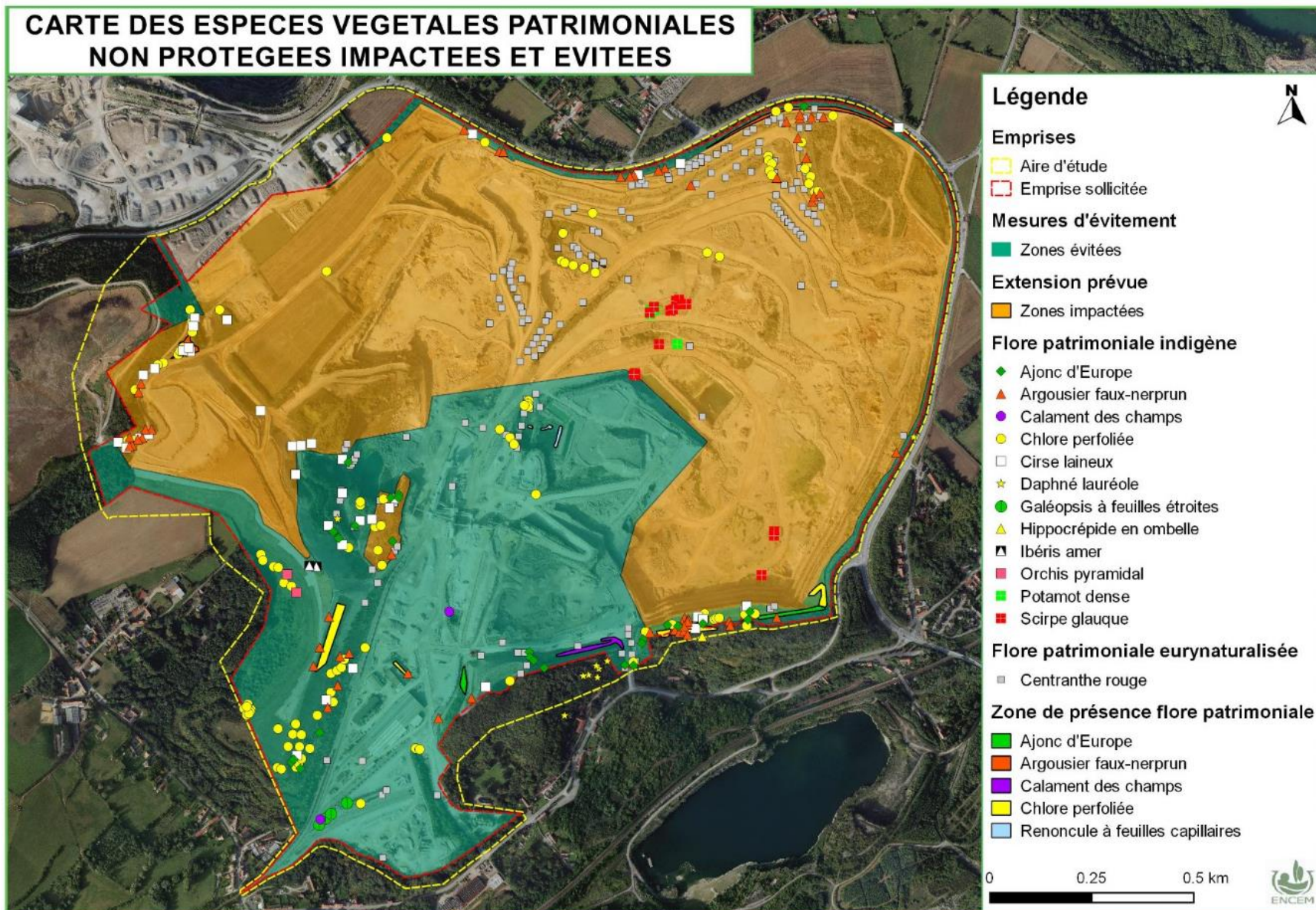


Cartographie des espèces végétales protégées impactées et évitées.

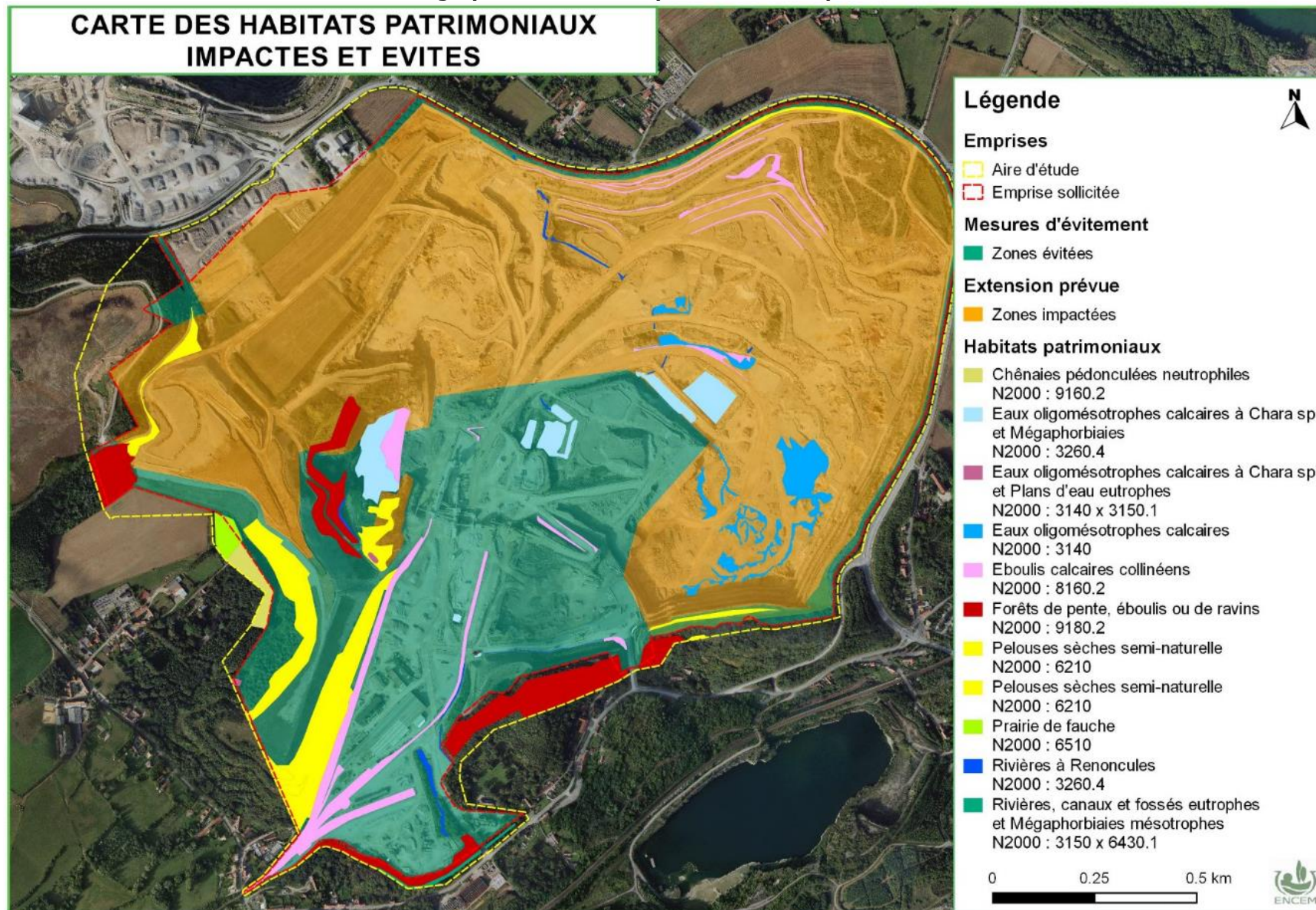
CARTE DES ESPECES VEGETALES PROTEGEES IMPACTEES  
ET EVITEES



Cartographie des espèces végétales patrimoniales non protégées impactées et évitées.



Cartographie des habitats patrimoniaux impactés et évités.



## **b) La faune**

### ***L'avifaune***

Trois espèces protégées patrimoniales et nicheuses dans l'emprise seront impactées par le projet : Grand gravelot, Bruant jaune et Linotte mélodieuse.

Deux espèces patrimoniales non protégées et nicheuses dans l'emprise seront impactées par le projet : Alouette des champs, Perdrix grise. De même que pour ces 5 espèces, les oiseaux nicheurs communs protégés qui seront impactés feront l'objet de mesures afin de limiter au maximum l'impact sur ces espèces.

Les effets du projet sur l'avifaune favorisent 2 oiseaux protégés nicheurs communs : le Rouge-queue noir et la Bergeronnette grise. Ces 2 espèces sont directement liées à l'activité de la carrière et coloniseront spontanément les milieux créés.

### ***Les mammifères***

De nombreux habitats favorables aux mammifères terrestres vont disparaître, toutefois aucune espèce protégée, ni patrimoniale n'ayant été observée sur le site, l'effet sera faible sur ce groupe. Aucun effet direct du projet de carrière n'est à prévoir sur la mammapaune patrimoniale.

### ***Les chiroptères***

Les 2660 m linéaires de fronts rocheux seront exploités par la carrière, notamment au nord du bassin à l'ouest des installations, ainsi que sur l'ensemble de la bordure est de l'emprise, entraînant la disparition d'une partie des habitats potentiels à chiroptères, mais dont l'utilisation réelle n'est pas déterminable.

Néanmoins, les fissures et les cavités présentes dans les fronts rocheux végétalisés au sud du bassin à l'ouest des installations ne seront plus exploités. De même, les anciennes galeries souterraines, où la présence d'individus a été notée en hiver, seront conservées et ne font et ne feront plus l'objet d'une quelconque utilisation. Ainsi, aucun dérangement ni destruction notable n'est à prévoir sur des individus ni sur leur habitat.

Notons également que parmi les espèces inventoriées en chasse sur le site, peu d'entre elles sont spécifiquement inféodées à ce type de gîtes. Certaines sont anthropophiles et gîtent au sein des bâtiments, d'autres préfèrent les cavités arboricoles. Aucun gîte arboricole potentiel n'a été relevé dans la zone d'étude.

Les chiroptères seront à même de poursuivre leur activité de chasse sur le site. Le transit de ces espèces protégées et patrimoniales sera favorisé par les nouveaux linéaires de haies qui seront plantés.

### ***Les amphibiens***

Les effets notables directs du projet de carrière concerneront deux espèces d'amphibiens protégées et patrimoniales recensées dans l'aire d'étude : l'Alyte accoucheur, et le Pélodyte ponctué.

Espèces des milieux ouverts à très ouverts et anthropophiles, le Pélodyte ponctué et l'Alyte accoucheur coloniseront spontanément les nouveaux habitats créés par l'activité de la carrière.

Des mares en contextes rupicole (Pélodyte ponctué et Alyte accoucheur) et forestier seront creusées. Elles bénéficieront à l'ensemble de la batrachofaune du site.

Deux espèces d'amphibiens protégées se reproduisant potentiellement dans l'emprise, seront impactées par le projet : le Crapaud commun, et le Triton palmé.

Des mesures de réduction seront prises afin de limiter les effets directs et indirects de l'activité, sur les différentes phases du cycle de vie des espèces.



En périodes de reproduction et d'hivernage, des effets subsisteront sur les espèces d'amphibiens contactées.

### **Les reptiles**

Deux espèces de l'herpétofaune patrimoniale ont été recensées dans l'aire d'étude : le Lézard des murailles et le Lézard vivipare. L'individu de Lézard vivipare et les trois individus de Lézard des murailles sont situés en-dehors de l'emprise exploitable du projet.

Espèce anthropophile des milieux rocheux, le Lézard des murailles évoluera au sein des milieux nouvellement créés par l'activité de la carrière.

Exploitant une grande variété de milieux plus ou moins frais, le Lézard vivipare colonisera progressivement les milieux nouvellement créés par l'activité de la carrière.

Les aménagements prévus créeront de nouveaux habitats pouvant être exploités par les reptiles. Ces mesures concerneront les différentes phases du cycle de vie des espèces et profiteront à l'herpétofaune en général.

### **L'entomofaune**

Les effets du projet concerneront cinq **lépidoptères rhopalocères** patrimoniaux : Collier de corail, Demi-deuil, Machaon, Argus frêle, Point-de-Hongrie.

Les surfaces non impactées en milieux prairiaux et embroussaillés, feront l'objet de mesures de gestion saisonnières, favorables à la reproduction des lépidoptères diurnes patrimoniaux présents sur le site.

Les rhopalocères pourront ensuite exploiter les nouveaux habitats ouverts, plus ou moins thermophiles à arbustifs, créés par la carrière.

Les effets du projet sur les **odonates** concerneront deux espèces patrimoniales : l'Agrion nain et l'Orthétrum brun.

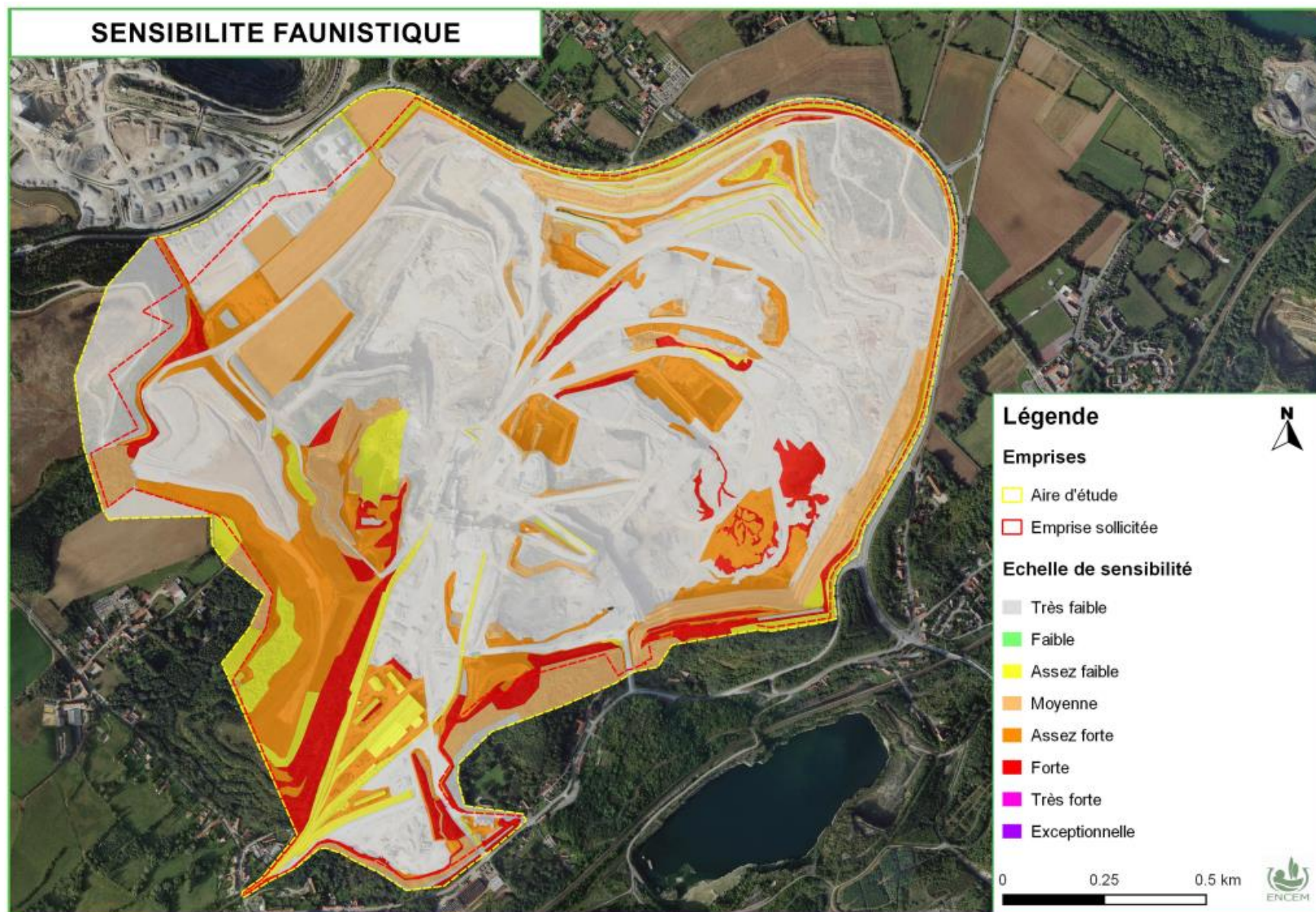
Les surfaces en eau créées par l'activité de la carrière seront aménagées afin de les rendre favorables à la reproduction des odonates patrimoniaux présents sur le site.

Aucun **orthoptère** patrimonial n'a été inventorié. De plus, la diversité spécifique est faible pour ce groupe.

Des précisions sur l'ensemble de ces effets sont apportées dans l'étude écologique.

La sensibilité de la faune est cartographiée sur la planche suivante.

Cartographie de la sensibilité faunistique.



#### 2.2.3.2.2 Le potentiel d'impacts indirects

Ce sont les effets induits par l'exploitation de la carrière sur la flore et la faune des milieux situés en périphérie. Ces effets portent donc sur les équilibres biologiques existants dans ces milieux.

##### **Effets sur les continuités écologiques**

Les zones touchées par le projet ne recouvrent pas de réservoir de biodiversité. Aucun corridor identifié ne passe par la zone d'étude. L'effet sur les connectivités sera donc **très faible**, limité dans l'espace et dans le temps.

Aussi, 7 espèces de cohérence nationale ont été observées au sein du projet : le Bouvreuil pivoine, la Linotte mélodieuse, le Lézard vivipare, le Pélodyte ponctué, la Grenouille rousse, le Triton alpestre, et le Triton ponctué. Pour ces sept espèces, des mesures seront donc mises en place afin que leurs habitats et les continuités écologiques associées soient en bon état, au cours et au terme de l'exploitation.

#### 2.2.3.2.3 Le potentiel d'impacts temporaires

##### **a) Effets du bruit**

Les effets du bruit et des vibrations à basse fréquence sur la faune sont méconnus et difficiles à évaluer.

Généralement, les espèces peuvent s'habituer à une activité sonore qui n'est pas source de danger. Mais il n'est pas improbable que le bruit limite les capacités d'accueil des milieux pour la faune qui y est sensible (mammifères, oiseaux, herpétofaune, papillons tymanés, etc.). Dans ce cas, le dérangement sonore pourra induire un déplacement de certains individus vers des milieux plus calmes. Généralement, cet impact est considéré comme étant plutôt **faible**.

##### **b) Effets des poussières**

Les poussières peuvent avoir plusieurs effets négatifs :

- dépôts sur les feuilles des végétaux, gênant leur croissance. Cet effet est peu sensible sur les feuillus qui renouvellent leurs feuilles tous les ans ;
- altération des ressources alimentaires ;
- augmentation de la turbidité des milieux aquatiques en cas d'entraînement de particules vers le réseau hydrographique ;
- perturbation de la recherche de nourriture par la faune.

Les opérations susceptibles de produire les envols les plus conséquents sont le décapage des sols, le traitement des matériaux, le chargement des camions, la circulation des véhicules, etc.

Toutes les mesures nécessaires seront prises par l'exploitant pour limiter les envols résiduels.

##### **c) Nuisance lumineuse**

Les différents éclairages qui peuvent être utilisés sur les carrières en activité peuvent créer des nuisances pour la faune et la flore.

De manière générale la flore dont certains rythmes sont liés en partie à la lumière (ex : photosynthèse, héliotropisme, chute des feuilles...) peut être perturbée.

Le rythme nyctéméral des oiseaux peut également être perturbé et les insectes nocturnes, attirés par une source lumineuse, sont davantage soumis à la prédation. Par opposition, cette source lumineuse est favorable aux chiroptères qui y trouvent de nombreuses proies.

Les exigences porteront notamment sur les niveaux d'éclairage, l'efficacité lumineuse et énergétique des installations, la limitation des éblouissements, la distribution spectrale des émissions lumineuses, etc.

L'exploitant se conformera aux différents arrêtés lorsque ceux-ci auront été pris.

On rappellera que les horaires de fonctionnement sont quasiment 24 heures sur 24 du lundi au samedi.

L'éclairage extérieur se limite et se limitera :

- aux zones de production nocturnes. Ces zones pouvant changer d'une nuit à l'autre mais également au cours d'une même nuit ;
- aux phares des engins d'exploitation qui se déplacent à travers le site pendant la nuit, le plus souvent des zones de production aux installations de traitement ;
- aux phares des engins pendant les périodes de faible luminosité et aux périodes de faible longueur de jour (automne et hiver) ;
- aux dispositifs d'éclairage des installations de traitement, des voies ferrées et des locaux et ce, en fonction des saisons et des conditions climatiques induisant la nécessité d'éclairer.

Dans ces conditions, **la lumière émise n'est pas en mesure d'avoir un impact significatif sur la faune et la flore locale.**

#### d) Risques de pollutions accidentelles

Des risques de pollutions accidentelles liées à l'utilisation du matériel d'exploitation (fuite d'huiles, hydrocarbures) sont possibles. Les pollutions sont par définition difficilement prévisibles, mais pourraient avoir un effet important. Ce type de risque est et sera réduit par la mise en œuvre de mesures de protection adaptées (utilisation d'un parc d'engins de bonne qualité avec un contrôle régulier, ravitaillement et entretien des engins sur une aire étanche, etc.).

#### **Potentiel d'impact sur la qualité des eaux superficielles**

Source de pollution	Mesures mises en œuvre afin de limiter ces pollutions	Potentiel d'impact
<b>due aux rejets des eaux usées</b>	L'assainissement des eaux usées des bâtiments est assuré par des installations autonomes (huit fosses septiques) régulièrement entretenues et fonctionnelles.	<b>Quasiment nul</b>
<b>due aux hydrocarbures</b>	L'augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement liée à l'utilisation du matériel d'exploitation (fuite d'huiles, hydrocarbures) est enrayerée par la mise en œuvre de mesures de protection adaptées (utilisation d'un parc d'engins de bonne qualité avec un contrôle régulier, ravitaillement et entretien des engins sur une aire étanche, dispositifs de déboureur déshuileur au niveau des ateliers, etc...).	<b>Très faible à court et moyen terme et de négligeable à long terme.</b>
<b>due aux matières en suspension</b>	- traitement systématique des eaux pluviales avant rejet vers le milieu naturel - la qualité des eaux rejetées dans le Crembreux fait l'objet d'un contrôle régulier. Dans tous les cas, avant rejet au milieu naturel le pH doit être compris entre 5,5 et 8,5 (9,5 en cas de neutralisation alcaline) et la température de l'eau doit être inférieure à 30°C. Les normes européennes de rejets imposent que les matières en suspension M.E.S soient inférieures à 35 mg/l. - différents bassins de décantation permettant de rejeter des eaux conformes à la réglementation notamment en termes de M.E.S.	<b>Très faible à court et moyen terme et très faible à long terme</b>

L'impact de l'exploitation actuelle sur la qualité des eaux superficielles peut être qualifié de **très faible**.

A noter toutefois que la concentration en bore dans les eaux d'exhaure de la carrière de la Vallée Heureuse est de 370 µg/l. Cette concentration, après investigations au voisinage de la carrière, est liée aux **rejets d'eaux usées domestiques indépendantes de l'activité des carrières**. Cette concentration en bore semble confirmer les liaisons hydrauliques souterraines entre le Crembreux et le carreau de la carrière de la Vallée Heureuse. **Afin de réduire cette pollution des mesures seront mises en œuvre afin de rétablir les continuités hydrauliques du Crembreux et de limiter les pollutions liées aux habitations individuelles.**

### e) Modification du niveau de la nappe

La région concernée par la carrière se situe au sein de la masse d'eau n°1002 nommée « Calcaires du Boulonnais ». Cette masse d'eau est vulnérable et est soumise à des pressions d'ordre qualitatif (nitrate, pesticides et solvants). L'aspect quantitatif évolue quant à lui positivement puisqu'il est noté une diminution des prélèvements pour l'industrie.

Au plan local, le bassin carrier de Marquise est constitué d'un massif perméable formé par les calcaires et dolomies carbonifères qui contiennent une nappe d'où provient la plus grande partie de l'exhaure.

#### **Potentiel d'impact sur la quantité des eaux souterraines**

L'approfondissement de l'excavation de la carrière à 8m NGF sur la partie Nord-ouest, à 7m NGF sur la partie Sud et à -63 m NGF sur la zone Est va générer une perturbation des niveaux piézométriques consécutives à la création de cônes de rabattement de la nappe. Certains niveaux piézométriques seront rejetés en dehors de l'emprise mais sans générer de perturbations éloignées.

Des **circulations souterraines** paraissent également intervenir **entre le plan d'eau de la carrière Basse Normandie et la carrière de la Vallée Heureuse** dont le carreau est situé à 250 m au nord. En effet, au niveau du carreau des **résurgences** apparaissent au niveau des trous de foration de reconnaissance dugisement. Ce phénomène s'atténue, voire disparaît, quand le niveau du plan d'eau de Basse Normandie baisse sensiblement.

Concernant les pertes apportées par la circulation souterraine du Crembreux et celles apportées par la circulation souterraine supposée du plan d'eau de la carrière de Basse Normandie, ces volumes sont pompés de façon permanente dans la carrière Vallée Heureuse. Les mesures de continuité hydraulique du Crembreux conduites sur la carrière de Basse Normandie et l'étanchéité améliorée du massif apportée par le remblai de stériles dans la fouille de Basse Normandie devraient être de nature à diminuer sensiblement cet apport.

#### **Potentiel d'impact sur la qualité des eaux souterraines**

D'après le SDAGE bassin Artois-Picardie, la masse d'eau n°1002 présente un bon état chimique.

Il existe, comme le prouve les résurgences d'eaux au niveau du carreau de la carrière de la Vallée Heureuse, des liaisons hydrauliques souterraines entre le Crembreux et le plan d'eau de la carrière de Basse Normandie et le carreau de la carrière de la Vallée Heureuse.

La nappe est donc polluée en bore mais liée aux **rejets d'eaux usées domestiques indépendantes de l'activité des carrières. Afin de réduire cette pollution des mesures seront mises en oeuvre afin de rétablir les continuités hydrauliques du Crembreux et de limiter les pollutions liées aux habitations individuelles.**

### f) Effet lisière

Cet effet est consécutif à l'ouverture de nouvelles lisières à travers un peuplement boisé. Les arbres de la nouvelle lisière se trouvent dans des conditions auxquelles ils ne sont pas adaptés (exposition au vent, augmentation de la lumière, perte de soutien des arbres voisins, etc.). Il peut s'en suivre un risque de chablis et de dégradation phytosanitaire des arbres en lisière (descente de cime, attaques parasitaires par affaiblissement, etc.).

Dans le cas présent, un tel risque semble exclu. En effet, les broussailles forestières sont de jeunes sujets clairsemés actuellement dans des conditions de milieu « ouvert ». Certaines entités boisées seront entièrement préservées y compris leurs lisières. Les autres entités boisées seront intégralement détruites.

#### 2.2.3.2.4 Le potentiel d'impacts permanents

##### a) Effets des espèces invasives

Il faut mentionner que les divers managements de terre, la dégradation de la biocénose et la circulation des camions perturbent les milieux et favorisent l'installation et la dynamique d'espèces envahissantes, généralement végétales (Robinier faux-acacia, Renouée du Japon, Buddleia de David, etc.). Celles-ci peuvent se développer en cours d'exploitation, ou après remise en état. Elles sont très problématiques car elles se développent aux dépens des espèces indigènes et sont, pour la plupart, très difficiles à éliminer, surtout quand elles sont bien implantées sur le site. Il faut donc en tenir compte et les surveiller de manière à traiter le problème le plus rapidement possible.

Des espèces invasives ont été recensées sur le site. Elles sont scindées en 2 catégories :

- les **espèces exotiques envahissantes avérées** : Buddléia de David (*Buddleja davidii*), Renouée du Japon (*Fallopia japonica*), Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) et Rosier rouillé (*Rosa rubiginosa*) ;
- les **espèces exotiques envahissantes potentielles** : Souchet vigoureux (*Cyperus eragrostis*), Mahonia à feuilles de houx (*Mahonia aquifolium*), Peuplier baumier (*Populus balsamifera*) et Sénéçon du Cap (*Senecio inaequalis*).

#### 2.2.3.2.5 La synthèse des potentiels d'impacts

Le tableau ci-dessous récapitule les différents potentiels d'impacts, permanents ou temporaires, avant mesure d'atténuation, induit par l'activité de la carrière Vallée Heureuse.

Nature de l'impact	Appréciation du potentiel d'impact	
	A court et moyen terme	A long terme
<b>Impacts temporaires</b>		
Envol de poussière et dérangement de la faune	Assez faible	Nul
Destruction d'espèces animales	Assez faible	Nul
Pollution accidentelle du milieu naturel	Assez faible	Nul
Bruit	Faible	Nul
Emission lumineuse	Très faible	Nul
Effet sur les continuités écologiques	Très faible	Nul
<b>Impacts permanents</b>		
Envol des poussières	Faible	Nul
Pollution du milieu naturel	Faible	Nul
Introduction d'espèces invasives	Modéré	Assez faible

Il s'en infère que le **potentiel d'impact global** est **faible** à court et moyen termes et **nul** à long terme.

### 2.2.3.3 Les incidences du projet sur les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Le tableau ci-dessous présente l'effet sur les ZNIEFF les plus proches de la zone d'étude. Aucun impact direct n'est à attendre sur ces zones naturelles.

ZNIEFF	Distance au site	Enjeux et caractéristiques	Lien avec le projet	Incidence du projet
ZNIEFF de type I «Bois et affleurements rocheux du Haut Banc et de la Vallée Heureuse»	En bordure Sud du site	Cette ZNIEFF présente des habitats et une flore d'intérêt patrimonial : Gesse des bois, Linaires couchées, Ophrys abeille, Orchis de Fuchs, Orchis mâle,... Concernant la faune, les espèces observées sont le Bruant jaune, le Bouvreuil pivoine, l'Orvet fragile, le Demi-deuil,...	Cette ZNIEFF correspond à des milieux naturels qui se sont développés au niveau de l'ancienne carrière de Basse Normandie et au niveau des anciens dépôts de la carrière de la Vallée Heureuse.  Distance de la zone d'extraction suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces de la ZNIEFF  Peu de risque de pollution des eaux Il faut noter que l'exploitant mettra en place des mesures pour éviter tout risque de pollution	Très faible
ZNIEFF de type I «Bois de Fiennes, bois de Beaulieu et carrière de la Parisienne»	400 m	Ce bois est en limite du bassin de Marquise, intensément exploité pour l'extraction du marbre. Plusieurs carrières sont attenantes au bois de Beaulieu. La végétation forestière dominante est une chênaie-frênaie. Ce site forestier et bocager est par ailleurs entaillé de carrières permettant l'expression d'une flore (Silaus des prés, Genêts des teinturiers, Chlore perfoliée, Orchis de Fuchs, ...) et de végétations marnicoles très typiques. Concernant la faune, les espèces observées sont l'Alyte accoucheur, le Pélodyte ponctué, la Bondrée apivore, le Grand rhinolophe, l'Oreillard roux, etc.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces de la ZNIEFF  Pas de risque de pollution des eaux (bassins versants différents).	Nul
ZNIEFF de type I «Vallée de la Slack entre Rinxent et Réty»	1200 m	La Slack est une rivière relativement sinueuse dans une vallée bocagère correspondant à un complexe de prairies pâturées, de cultures intensives et de quelques bois. Cette ZNIEFF présente des habitats et une flore d'intérêt patrimonial : Silaus des prés, Gaudinie fragile, Genêt des teinturiers, etc. Le site présente un intérêt avifaunistique important avec les 3 busards présents en région et le Martin pêcheur d'Europe.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces de la ZNIEFF  Peu de risque de pollution des eaux  Il faut noter que l'exploitant mettra en place des mesures pour éviter tout risque de pollution	Très faible
ZNIEFF de type I «Bocage du Nord de Ferques»	1400 m	Cette ZNIEFF concerne les espèces suivantes : Alyte accoucheur, Triton crêté, Grand rhinolophe, Chlore perfoliée, Orchis de Fuchs, Cirse laineux, Gentiane d'Allemagne, etc.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces de la ZNIEFF  Lien hydrologique mais peu de risques de pollution des eaux Il faut noter que l'exploitant mettra en place des mesures pour éviter tout risque de pollution	Très faible
ZNIEFF de type I «La Forêt domaniale de Guînes et ses lisières»	3900 m	On retrouve les espèces suivantes : Bondrée apivore, Thècle du bouleau, Orchis de Fuchs, Conopode dénudé, Gentiane d'Allemagne, Gesse des bois, Ophrys abeille, etc.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces de la ZNIEFF  Pas de risque de pollution des eaux (bassins versants différents)	Nul

ZNIEFF	Distance au site	Enjeux et caractéristiques	Lien avec le projet	Incidence du projet
ZNIEFF de type I «Basse vallée de la Slack»	3900 m	Cette ZNIEFF regroupe les espèces suivantes : Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Bouscarle de Cetti, Sizerin flammé, Râle des genêts, Jonc fleuri, Orchis de Fuchs, Oenanthe fistuleuse, etc.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces de la ZNIEFF  Peu de risque de pollution des eaux Il faut noter que l'exploitant mettra en place des mesures pour éviter tout risque de pollution	Nul
ZNIEFF de type I «Vallée de Wimereux entre Wimille et Belle-et-Houllefort»	4000 m	Cette ZNIEFF concerne les espèces suivantes : Alyte accoucheur, Crapaud calamite, Rainette arboricole, Triton alpestre, Sympétrum noir, Thècle du bouleau, Murin à oreilles échancrées, Bouscarle de Cetti, Cysticole des joncs, Grand rhinolophe, Chlore perfoliée, Orchis de Fuchs, Gaudinie fragile, Cirse laineux, Gentiane d'Allemagne, Gesse des bois, etc.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces de la ZNIEFF  Pas de risque de pollution des eaux (bassins versants différents)	Nul
ZNIEFF de type II «La Boutonnière du Pays de Licques »	4000 m	Cette ZNIEFF se distingue par ses vastes pelouses semi-naturelles à Génévriers. Elle abrite une flore remarquable : Avoine des près, Parnassie des marais, Alouchier, etc. La faune est riche et diversifiée : Vipère péliade, Busard Saint-Martin, Bondrée apivore, etc.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces de la ZNIEFF  Pas de risque de pollution des eaux (bassins versants différents)	Nul

#### 2.2.3.4 Les incidences sur le site Natura 2000

Le **présent paragraphe** constitue un **résumé** du **document d'incidence** Natura 2000 repris en intégralité en **pièce 7**.

##### 2.2.3.4.1 Rappels réglementaires

##### **A) Le réseau Natura 2000**

- La directive Oiseaux

La **directive Oiseaux** signale un certain nombre d'espèces dont la conservation est jugée prioritaire au plan européen. La conservation de ces espèces peut donner lieu à la désignation de sites appelés Z.P.S. (Zones de Protection Spéciale). Ces zones sont à terme intégrées dans le réseau Natura 2000 issu de la Directive Habitats.

- La directive Habitats

La **directive Habitats** concerne le reste de la faune et de la flore. Elle introduit une notion fondamentale et novatrice en matière de droit s'appliquant à la préservation de la faune et de la flore ; il s'agit de la prise en compte non seulement des espèces, mais également des milieux naturels (« les habitats ») abritant ces espèces et indispensables à leur survie. Cette prise en compte à deux niveaux, aboutit :

- à la **transcription des espèces animales et végétales** listées dans la directive, dans la liste des espèces protégées de droits nationaux de chacun des Etats membres ;
- à la **création d'un réseau européen de sites naturels protégés** (à terme appelés Zones Spéciales de Conservation, Z.S.C.), abritant des espèces et des habitats jugés prioritaires à l'échelle de l'Union Européenne. Ce réseau s'appelle le « Réseau Natura 2000 ».



La directive Habitat est progressivement mise en place dans l'ensemble de la communauté européenne depuis 1992 : au final chaque site proposé sera doté d'un document d'objectifs. Il s'agira à la fois d'un état des lieux et d'un plan de gestion. Celui-ci recensera tant les espèces et les habitats remarquables, que les usages locaux. Etabli à la suite d'une large concertation, il définira les objectifs et les moyens de la gestion la plus adaptée au territoire.

La directive Habitat prévoit une seule étape de désignation des Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.). Chaque Etat Membre désigne les sites qui rejoignent directement le Réseau Natura 2000 et sont gérés selon l'article 6 de la Directive Habitat.

Pour être désigné en Z.S.C., un site doit compter parmi les zones de plus grande valeur pour la sauvegarde des espèces rares figurant à l'annexe II de la directive habitat sur le territoire de l'Union Européenne.

En définitive, le **réseau NATURA 2000** (cf. article L 414-1 du Code l'environnement) comprend :

- ✓ des **zones spéciales de conservation** (Z.S.C.) pour la conservation des types d'habitats naturels et d'habitats d'espèces figurant aux annexes I et II de la directive habitat (auxquelles il convient d'intégrer les zones importantes pour la conservation des oiseaux – ZICO) ;
- ✓ des **zones de protection spéciales** (Z.P.S.) pour la conservation des habitats des espèces d'oiseaux figurant à l'annexe I de la directive oiseaux, ainsi que les espèces migratrices non visées à cette annexe et dont la venue est régulière.

### ***B) Les documents et travaux concernés par les études d'incidence Natura 2000***

La **loi** n° 2008-757 du **01 août 2008**, relative à la responsabilité environnementale a étendu le champ de l'étude d'incidence dans les sites NATURA 2000 à divers documents comme le précisent les articles L. 414-4 et L. 414-5 du code de l'environnement modifiés par l'article 13 de ladite loi.

A ce titre, **doivent faire l'objet d'une évaluation** de leurs incidences lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site NATURA 2000 individuellement ou en raison d'effets cumulés :

- les documents de planification ;
- les programmes ou projets d'activité, de travaux, d'aménagement, d'ouvrages ou d'installations ;
- les manifestations et interventions dans le milieu naturel ou le paysage.

Selon l'article L. 414-4, III et V du code de l'environnement réformé par la loi du 1<sup>er</sup> août 2008, les documents de planification, les programmes, projets, manifestations ou interventions soumis à un régime administratif d'autorisation, d'approbation ou de déclaration au titre d'une législation ou d'une réglementation distincte de Natura 2000 ne **doivent faire l'objet d'une évaluation** des incidences Natura 2000 que **s'ils figurent** :

- soit **sur une liste nationale** établie par décret en Conseil d'Etat. Cette liste a été insérée à l'article R. 414-19 du code de l'environnement par le décret du 9 avril 2010 ;
- soit sur une **liste locale complémentaire** arrêtée par le préfet de département ou par le préfet maritime, selon les modalités désormais fixées par l'article R. 414-20 du code de l'environnement.

Cette liste nationale, objet du décret n° 2010-365 du 09 avril 2010, relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000, vient d'être publiée récemment (JO du 11 avril 2010) et précise les documents de planification, programmes ou projets, ainsi que les manifestations et interventions devant faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 (cf. art. R. 414-19 du code de l'environnement).

Dans cette liste, il apparaît que (cf. article R. 414-19-I-4<sup>ème</sup>) : « *Les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude ou d'une notice d'impact au titre des articles L. 122-1 à L. 122-3 et des articles R. 122-1 à R. 122-6* » doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 que (cf. articles R. 414-19-II) : « *Le territoire qu'ils couvrent ou que leurs localisations géographiques soient situées ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000* ».

La carrière étant soumise à étude d'impact au titre du code de l'environnement, elle est soumise à une évaluation des incidences Natura 2000 que le territoire couvert par le ou les sites Natura 2000 ou leurs localisations géographiques soient situées ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000.

En conséquence, même si les éléments de l'étude d'impact tiennent lieu de dossier d'évaluation des incidences, s'ils satisfont aux prescriptions du régime d'évaluation des incidences, un **document d'incidences Natura 2000** spécifique a été élaboré. Faisant l'objet de la **pièce 7** de ce dossier, il est repris sommairement ci-après.

#### 2.2.3.4.2 Les sites Natura 2000

Le projet n'est inclus, tout ou en partie, dans aucun site Natura 2000. Aucun impact du projet n'est à attendre sur les habitats et les espèces communautaires présentes dans le SIC, comme le montre le tableau ci-après.

Des impacts peuvent exister sur le groupe des chiroptères notamment pour le Murin des marais. Toutefois, ces impacts potentiels restent faibles.

L'incidence du projet sur les sites Natura 2000 plus éloignés est décrite dans le tableau ci-dessous :

Zone Natura 2000	Distance au site	Enjeux et caractéristiques	Lien avec le projet	Incidence du projet
SIC FR3100477 « Falaises et pelouses du Cap Blanc Nez, du Mont d'Hubert, des Noires Mottes, du Fond de la Forge et du Mont de Couple »	5,2 km	Ce SIC abrite des habitats exceptionnels, on y trouve l'un des deux noyaux majeurs de la pelouse littorale thermo-atlantique du <i>Thymo drucei-Festucetum hirtulae</i> , endémique du Boulonnais. D'autres habitats sont de grand intérêt : replats boueux ou sableux exondés à marée basse, récifs, falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques, formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires, etc. Sur le plan faunistique on retrouve 3 espèces de chiroptères relevant de l'annexe II de la directive Habitats : Murin à oreilles échancrées, Murin des marais, Grand rhinolophe ainsi que des espèces d'oiseaux comme le Faucon pèlerin, le Hibou des marais, l'Oedicnème criard.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces du SIC  Pas de connexion hydrique  Fréquentation possible de l'emprise par des Chiroptères communautaires du SIC : Murin des marais	Faible
SIC FR3100485 « Pelouses et bois neutrocalcoles des cuestas du Boulonnais et du pays de Licques et forêt de Guines »	6 km	Cette SIC de 660 ha se compose d'une mosaïque continue de pelouses marneuses et crayeuses, d'ourlets, de fourrés et de boisements. Elle présente des espèces patrimoniales de la flore (Orchis de Fuchs, Conopode dénudé, Gentiane d'Allemagne, Gesse des bois, Ornithogale des Pyrénées, Ophrys abeille, etc.) et de la faune notamment des mammifères (Murin de Daubenton et à moustaches, Ecureuil roux, Hermine, etc.) et des reptiles (Vipère péliade). Les espèces de l'annexe II de la Directive présentes sur le site sont des chauves-souris : Grand rhinolophe, Murin des marais, Murin à oreilles échancrées.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces du SIC  Pas de connexion hydrique Fréquentation possible de l'emprise par des Chiroptères communautaires du SIC : Murin des marais	Faible

Zone Natura 2000	Distance au site	Enjeux et caractéristiques	Lien avec le projet	Incidence du projet
SIC FR3100479 « Falaises et dunes de Wimereux, estuaire de la Slack, Garennes et Communaux d'Ambleteuse-Audreselles »	8,5 km	Il s'agit d'un ensemble écologique d'habitats côtiers comprenant une grande diversité d'habitats d'intérêt communautaire : estuaire, prés-salés atlantiques, dunes côtières fixées à végétation herbacées, dunes à <i>Hippophaë rhamnoides</i> , dunes boisées des régions atlantique, continentale et boréale, etc. Au niveau des plantes, on y trouve notamment le Liparis de Loesel visé à l'annexe II de la directive. Sur le plan faunistique, on peut citer le Triton crêté, la Lamproie fluviatile, la Lamproie de Planer, le Chabot commun.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces du SIC  Connexion hydrique entre les 2 sites. L'exploitant mettra toutes les mesures en œuvre pour éviter tout risque de pollution des eaux	Très faible
SIC FR3100494 intitulé « Prairies et marais tourbeux de Guines »	9,5 km	Il s'agit d'un ensemble de prairies, de marais et d'étangs tourbeux comprenant des habitats communautaires liés aux milieux aquatiques et humides. Sur le plan faunistique, on peut citer le Triton crêté et une espèce d'invertébré : le <i>Vertigo</i> de Des Moulins.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces du SIC  Pas de connexion hydrique	Nul

### 2.2.3.5 Le potentiel d'effet sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques

Au niveau de la carrière Vallée Heureuse, la zone d'emprise autorisée et l'aire d'étude comprennent des milieux ouverts (parcelles agricoles, carrières voisines, etc.) et des milieux boisés correspondants à des milieux identifiés au niveau régional dans le cadre de l'élaboration du S.R.C.E. Nord-Pas-de-Calais. La périphérie de la zone d'exploitation de la carrière Vallée Heureuse et les cours d'eau présents sur la carrière et à proximité ressortent comme conflictuels dans la continuité. La prise en compte de ces continuités est donc primordiale :

- les milieux ouverts ;
- les cours d'eau : Rû des Bardes et Crembreux ;
- les milieux boisés.

La connectivité écologique de l'aire d'étude est importante et doit être maintenue.

Au regard de la carte des éléments de la Trame Verte et Bleue (TVB) de la région Nord-Pas-de-Calais, le réservoir de biodiversité « Coteaux calcaires » recoupe l'extrémité Est de l'emprise du projet. Ce réservoir s'étend au Nord et à l'Est du site et ne recoupe qu'une petite partie de ce dernier. Cette partie du site ne sera pas touchée au cours de l'exploitation (bande d'évitement). L'effet sera donc très faible sur les continuités écologiques au regard de la carte des éléments de la TVB.

Certains milieux présents dans l'emprise d'exploitation comme certains milieux arbustifs et arborés, sont voués à disparaître. La faune locale sera capable de contourner le site puisque les boisements situés en bordure Sud d'emprise ne seront pas touchés. Toutefois, des mesures sont prévues par l'exploitant pour restituer des linéaires de haies et de zones boisées dans la zone d'étude.

Les zones touchées par le projet ne recouvrent pas de réservoir de biodiversité. Aucun corridor identifié ne passe par la zone d'étude. **L'effet sur les connectivités** sera donc **très faible**, limité dans l'espace et dans le temps.

Pour ces sept espèces, des mesures seront mises en place afin que leurs habitats et les continuités écologiques associées soient en bon état, au cours et au terme de l'exploitation. Des compléments sur ces espèces et leurs liens avec les continuités sont précisés dans la pièce 6.

## 2.2.4 LES POTENTIELS D'EFFET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

### 2.2.4.1 Introduction

De l'étude de l'état initial du site et de son environnement, il peut être rappelé que, concernant la zone de la carrière Vallée Heureuse :

#### a) eaux superficielles

L'ensemble du secteur de la carrière fait partie du bassin versant du Crembreux et plus généralement de la Slack.

Le site de la carrière Vallée Heureuse est en relation directe avec **le Rû des Bardes**. En effet, le Rû des Bardes pénètre dans la carrière au Nord avant que son tracé ne devienne aléatoire. Canalisé depuis son franchissement dans l'emprise de la carrière, il rejoint les bassins de décantation situés au centre de la carrière par l'intermédiaire de fossés.

L'exploitation de la carrière peut engendrer plusieurs types d'impact liés aux différentes activités de l'exploitation.

## b) eaux souterraines

Au plan général, la région concernée par la carrière se situe au sein de **la masse d'eau n°1002** nommée « **Calcaires du Boulonnais** ». Cette masse d'eau s'étend sous la région du Boulonnais et correspond à la frontière géologique entre les terrains du Jurassiques du Boulonnais et la Craie. Cette limite est facilement repérable dans le paysage, la Craie forme un important escarpement qui surplombe les terrains jurassiques.

Cette masse d'eau est vulnérable et est soumise à des pressions d'ordre qualitatif (nitrate, pesticides et solvants). L'aspect quantitatif évolue quant à lui positivement puisque il est noté une diminution des prélèvements pour l'industrie.

Au plan local, le **bassin carrier de Marquise** est constitué d'un **massif perméable** formé par les calcaires et dolomies carbonifères qui contiennent une nappe d'où provient la plus grande partie de l'exhaure.

Comme l'indique le bilan hydrologique réalisé sur l'année 2014 les eaux d'exhaure proviennent pour 4% du drainage de la nappe. L'exploitation du massif engendrera une réduction du temps de transfert des eaux pluviales vers la nappe.

Les **potentiels d'impacts** pouvant être associés à l'eau, concernant tant les eaux superficielles, que les eaux souterraines sont :

- les conséquences liées à l'exploitation du massif ;
- l'impact sur la qualité de l'eau ;
- l'impact sur les volumes d'eau rejetés au milieu naturel ;
- l'impact sur les écoulements souterrains.

### 2.2.4.2 Le potentiel d'impact sur les ruissellements

L'exploitation de la carrière Vallée Heureuse, en raison de son existence historique et de son emprise, a déjà modifié les paramètres hydrologiques locaux du site, et le massif qui préexistait à la carrière a fait place à une zone où les formations géologiques ont été mises à nu, avec comme conséquence directe, un accroissement significatif du coefficient de ruissellement, même si l'altération et la fracturation des matériaux ont conduit à minimiser le ruissellement.

A ce titre, l'exploitant a mis en place 8 bassins de décantation-régulation de façon à compenser le potentiel d'impact du au ruissellement.

Les bassins de décantation-régulation en place sont :

- **bassin zone 1** « entrée des PL, alentours MTN, centrale de graves » :  
décantation avec un volume de 2 070 m<sup>3</sup> ;
- **bassins zone 2** « eaux carrière + installations de traitement » :
  - 2 bassins situés au niveau du carreau de carrière :
    - un collectant les eaux du massif rocheux : 72 000 m<sup>3</sup> ;
    - un collectant les eaux de certaines pistes : 11 600 m<sup>3</sup> ;
  - 4 bassins, en cascade, « les eaux de pistes + alentours des installations de traitement + les eaux du ru des Bardes »
    - Dimension de ces bassins :
      - n°1 : 1 820 m<sup>3</sup> ;
      - n°2 : 1 500 m<sup>3</sup> ;
      - n°3 : 5 850 m<sup>3</sup> ;
      - n°4 : 2 910 m<sup>3</sup> ;
- **bassin zone 3** « Lavage des gravillons » : bassin de décantation des eaux du clarificateur de l'installation de lavage avec un volume de 540 m<sup>3</sup>.

Ces bassins jouent pleinement leur rôle d'épuration des eaux potentiellement chargées en matières en suspension, par l'intermédiaire d'une décantation.

La gestion des eaux de surface et de ruissellement est donc déjà en place. Le potentiel d'impact sera principalement lié à l'extension du périmètre d'extraction sur deux zones au Nord.

#### 2.2.4.2.1 L'écoulement des eaux pluviales de la carrière

##### 2.2.4.2.1.1 INTRODUCTION

Le régime pluvial de type océanique se caractérise par des hivers doux et pluvieux et des étés frais et relativement humides, sachant que le maximum de précipitations se produit durant la saison froide.

Lors de l'ouverture des nouvelles zones à exploiter au Nord, les ruissellements sur les terrains décapés et / ou en exploitation peuvent entraîner des Matières En Suspension (M.E.S.) dans les eaux.

La partie concernée par l'exploitation actuelle représente une surface découverte et exploitée de l'ordre de 140 ha.

La surface d'extension, à son ouverture maximale prévue, représente une surface de 7,8 ha environ et conduira à diriger les eaux vers le fond de fouille.

Aussi, il apparaît nécessaire, compte tenu de ces modifications hydrologiques consécutives à l'interception d'une partie des eaux de ruissellement du massif exploité, de prévenir toute perturbation du milieu naturel en gérant les écoulements dirigés vers le fond de fouille au moyen d'une régulation en considérant, l'état initial, l'état actuel 2016 et l'état final au terme de l'exploitation.

En conséquence, sont détaillés ci-après :

- la méthodologie appliquée ;
- les débits projetés à l'exutoire de la carrière.

Ces aménagements seront dimensionnés en respect des dispositions du SDAGE 2016-2021 du bassin Artois-Picardie qui préconise une maîtrise des eaux de ruissellement et de la note de la MISE du Pas-de-Calais du 21/12/2007 relative à la gestion des eaux pluviales qui précise que les projets situés dans le bassin versant de la Slack doivent être calculés pour une pluie de projet de retour 100 ans et consentir un débit de fuite maximal de 2l/s/ha.

##### 2.2.4.2.1.2 LA METHODOLOGIE

Les débits d'eau de ruissellement correspondent aux débits de pointe à des périodes de retour données, ce qui permet de dimensionner le ou les ouvrages hydrauliques nécessaires à l'évacuation des débits de pointe correspondant aux périodes de retour déterminées et si besoin les volumes de régulation associés.

Nous retiendrons, comme pratiqué habituellement pour des ouvrages d'assainissement routier, la formule rationnelle, dont le domaine de validité va jusqu'à 1 km<sup>2</sup> de surface de projet en France métropolitaine, et ce pour une pluie de retour 100 ans :

$$Q_{(100)} = \frac{C_{(100)} \times i_{(100)} \times A_{BVN}}{3,6} \quad \text{avec :}$$

- $Q_{(100)}$  : Débit de projet de période de retour 100 ans, en m<sup>3</sup>/s ;  
 $C_{(100)}$  : Coefficient de ruissellement pondéré pour la période de retour 100 ans : pour des raisons de cohérence avec les études préalables conduites, nous retiendrons un coefficient de ruissellement de 0,9 ;  
 $i_{(100)}$  : Intensité moyenne de la pluie en mm/h, pour la période de retour 100 ans pendant le temps de concentration  $t_c$  ;  
 $A_{BVN}$  : surface totale de bassin versant recoupé par le projet en km<sup>2</sup>.

L'intensité de la pluie se détermine à l'aide du temps de concentration ( $t_c$ ), qui exprime le temps mis par l'eau pour rejoindre, depuis le haut, le bas du bassin

versant, et des coefficients de Montana (a et b) qui expriment l'importance historique de la lame d'eau.

$$i_{(T)} = a_{(T)} \times t_c^{-b(T)} \text{ avec :}$$

le temps de concentration  $t_c$  est obtenu grâce la formule de Kirpich qui s'écrit :

$$t_c = 0,01947 L^{0,77} (\Delta H/L)^{-0,385} \text{ avec :}$$

$t_c$  : temps de concentration (mn) ;  
 $L$  : cheminement hydraulique le plus long (m) ;  
 $\Delta H/L$  : pente moyenne pondérée du bassin versant (m/m).

#### 2.2.4.2.1.3 L'APPLICATION A LA ZONE DE LA CARRIERE

### A) La morphologie du bassin versant

Comme vu dans l'état initial, un seul bassin versant intercepte l'emprise de la carrière.

La nature des sols rencontrés à l'état actuel dans ce bassin versant est de type minéral pour la partie exploitée et installations, cultures pour la zone Nord-Ouest sur une partie de l'extension et remaniées avec reprise d'une végétation naturelle sur la zone Nord-Est.

### B) Les paramètres pluviométriques utilisés

Pour la zone concernée, il est utilisé les coefficients de Montana, les plus représentatifs, ceux de la station du Touquet (62) fournis par Météo France.

Le tableau ci-après récapitule ces coefficients, étant rappelé que cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 24 heures et que pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 12 années.

Durée de retour	Coefficient a	Coefficient b
5 ans	5,192	0,691
10 ans	6,299	0,705
20 ans	7,647	0,721
30 ans	8,567	0,731
50 ans	9,802	0,743
<b>100 ans</b>	<b>11,817</b>	<b>0,761</b>

Il est rappelé que la formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie  $h(t)$  recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée  $t$  :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie  $h(t)$  s'expriment en millimètres et les durées  $t$  en minutes.

### C) Evaluation des coefficients de ruissellement

Le tableau ci-après résume les coefficients de ruissellement évalués par des occurrences décennale et centennale en fonction des pentes, de l'occupation du sol citée ci-dessus et de la formule de variabilité.

Bassin versant	Surface en ha	Coefficient de ruissellement
		Centennal - C <sub>100</sub>
Actuel	223	0,77
Futur	223	0,9

### D) Les calculs

#### D.1) Calcul du temps de concentration

Les caractéristiques des bassins versants concernés sont récapitulées au tableau ci-après (cf. Formule de Kirpich).

PARAMETRES	BASSIN VERSANT	
	Actuel	Futur
Surface (ha)	223	223
Pente (m/m)	0,36	
Plus long cheminement avant rejet au milieu naturel (en m)	925	
Dénivelé (m)	161	
Régime hydraulique (sans unité)	1	
Temps de concentration mn	5,55	

#### D.2) Calcul des débits de pointe

Les débits de pointe, précisées au tableau ci-après, sont calculés au moyen de la formule :

$$Q_T (m^3/s) = \frac{C_T \times i_T \times A_{BVN}}{6}$$

#### Extension du chantier

Etat concerné	Débit de pointe en m <sup>3</sup> /s	
	Décennal	Centennal
Actuel	89,8	153,1
Futur	104,9	178,8



### D.3) Conclusion

A l'aune de ce tableau, il apparaît que :

- l'extension de la zone d'exploitation contribuera à l'augmentation des écoulements météoriques de ruissellement ;
- l'extension projetée conduira à augmenter progressivement sur une période de 30 ans, les écoulements de ruissellement puisque les débits passeront de 153,1 à 178,8 m<sup>3</sup>/s en occurrence centennale.

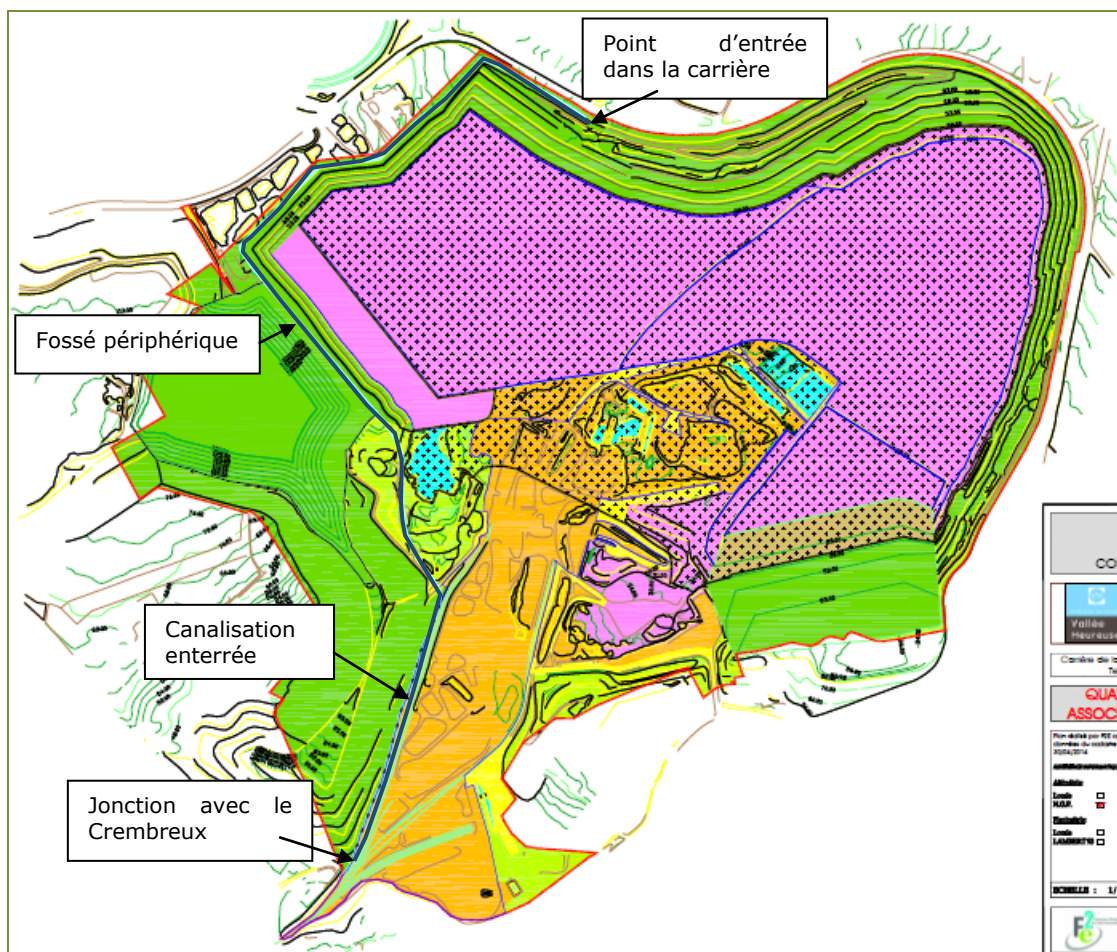
Ces éléments permettent de préciser que les augmentations de débits concernés par l'extension, de l'ordre de 17 % de la zone d'exploitation seront sensibles.

Aussi, le **potentiel d'impact sur les ruissellements** peut être qualifié de **modéré**.

#### 2.2.4.2.1 Le potentiel d'impact de la canalisation du ru des Bardes sur le risque inondation en aval de la carrière Vallée Heureuse

En préambule, il faut préciser que ce ru a été qualifié en fossé pluvial selon l'avis de la commission locale de l'eau du 8 mars 2017, avis validé par la DDTM.

Ainsi qu'il est indiqué dans la demande d'autorisation en pièce 1, afin d'éviter les perturbations engendrées par la circulation de ce flux dans la carrière, une canalisation latérale de ce flux est prévue, telle que reprise sur le schéma ci-après :



Dispositif de canalisation du ru des Bardes :  
extrait du plan de la 4<sup>ème</sup> phase d'exploitation produit en pièce 9 du dossier

Afin d'appréhender les conséquences potentielles de cette disposition sur le risque inondation en aval de la carrière, les données connues de la station E5105710 de la Slack à Rinxent sur la période 1980-2017 ont été prises en compte :

La Slack à Rinxent	
Code station	E5105710
Bassin versant	38,4 km <sup>2</sup>
Producteur	DREAL Nord-Pas-de-Calais
Altitude du zéro de l'échelle	9,83 m NGF69 en 2005
Descriptions	Données hydrologiques
<b>Département</b> : Pas-de-Calais (62) <b>Commune</b> : Rinxent <b>Cours d'eau</b> : La Slack <b>Mise en service</b> : 17/01/1980 00:00 <b>Mise hors service</b> : <b>Type</b> : station à une échelle <b>Statut</b> : station avec signification hydrologique <b>Régime influencé</b> : pas ou faiblement <b>Altitude</b> : 12 m <b>Bassin-versant topographique</b> : 38,4 km <sup>2</sup>	<b>Finalité</b> : Hydrométrie générale <b>Année hydrologique</b> : Septembre - Août <b>Loi utilisée pour le module</b> : Gauss <b>Année d'étiage</b> : Janvier - Décembre <b>Loi utilisée pour les étiages</b> : Galton <b>Loi utilisée pour les crues</b> : Gumbel <b>Qualité globale des mesures</b> : en basses eaux : bonne en moyennes eaux : bonne en hautes eaux : bonne

Les principaux débits caractéristiques sont les suivants (source banque HYDRO):

Module (moyenne)	QMNA5	Q10ans instantané	Q20ans instantané
0,647 [0,554; 0,740]	0,051 [0,036 ; 0,067]	22,00 [20,00 ; 28,00]	26,00 [22,00 ; 33,00]

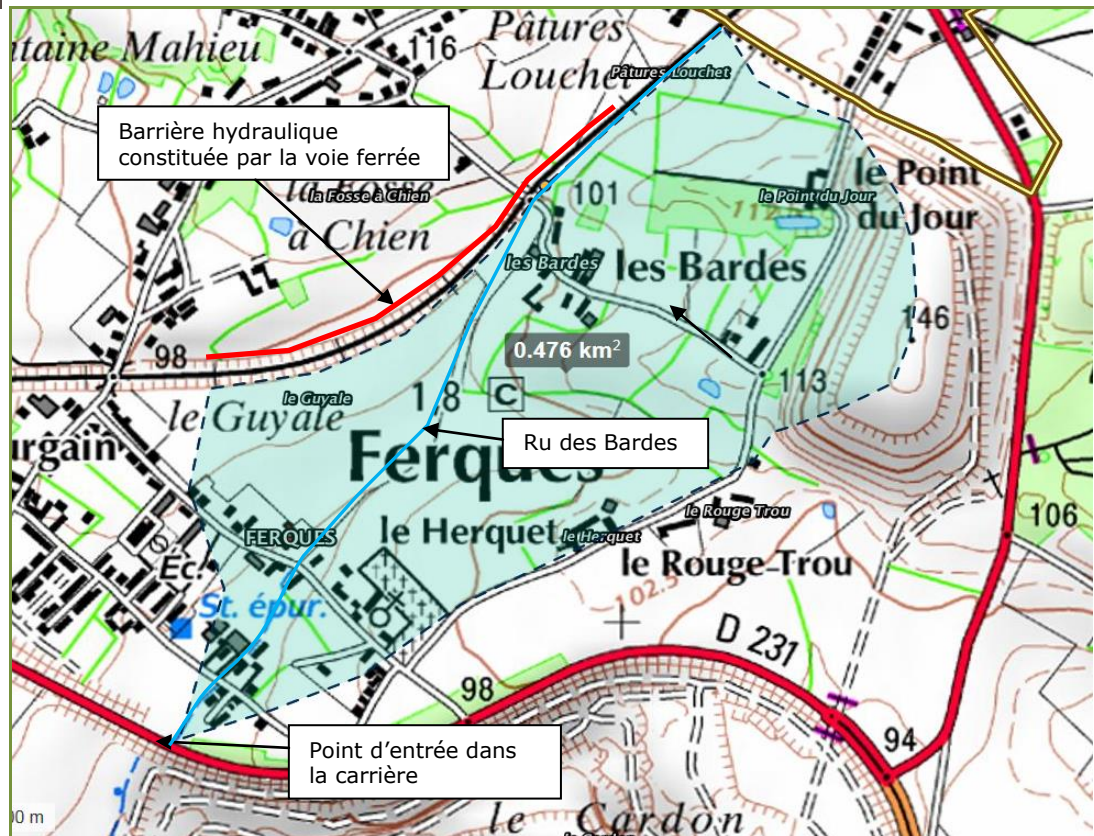
Les maximums connus sont les suivants (source banque HYDRO) :

Débit instantané maximal (m <sup>3</sup> /s)	22,20	18/01/2015 09:15
Hauteur maximale instantanée (cm)	374	27/10/1981 10:55
Débit journalier maximal (m <sup>3</sup> /s)	15,90	2/11/2012

Par ailleurs, le bassin versant du ru des Bardes (schématisé en page suivante) a été considéré. D'une extension maximale de 47,6 ha, ce bassin versant présente un grand allongement et une faible pente, le temps de concentration à l'exutoire est de 32 mn (voir calculs hydriques en annexe pièce 9).

Un calcul conduit à l'exutoire du bassin versant du ru des Bardes à son entrée dans la carrière sur un temps de retour de 20 ans (coefficients de Montana station du Touquet), de façon à permettre une comparaison avec les débits Q<sub>20ans</sub> de la Banque Hydro aboutit à un débit de pointe théorique de 1,233 m<sup>3</sup>/s.

Rapporté au Q<sub>20 ans</sub> instantané de la banque HYDRO, le flux apporté par le ru des Bardes représenterait une augmentation de 4,74 % du débit aval de la Slack.



Bassin versant du ru des Bardes \_ Fond de carte : carte topographique IGN\_ Géoportail

Une autre évaluation de l'impact potentiel repose sur la prise en compte des débits instantanés constatés lors de l'épisode de crue des 18 et 19 janvier 2015. Sur 6 jours encadrant le 18 janvier 2015, une pluviométrie de 114,2 mm représentant 9,5 % de la pluviométrie annuelle a été enregistrée. Cet épisode peut donc être jugé représentatif de conditions pluviométriques exceptionnelles.

Une mesure de débit instantané a été effectuée le 19 janvier 2015 sur le ru des Bardes à l'entrée de la carrière : 355 l/s.

Rapporté au débit maximal enregistré à la station Slack de Rincent le 18 janvier 2015 (22,20 m<sup>3</sup>/s), la proportion est de 1,59 %.

Le potentiel d'impact, situé entre 1,59 et 4,74%, reste donc faible.

### 2.2.4.3 Le potentiel d'impact sur la circulation des eaux souterraines

L'approfondissement de l'excavation de la carrière à 8 m NGF sur la partie Nord-ouest, à -7 m NGF sur la partie Sud et -63 m NGF sur la zone Est va générer une perturbation des niveaux piézométriques consécutive à la création de cônes de rabattement de la nappe. Certains niveaux piézométriques seront rejetés en dehors de l'emprise mais sans générer de perturbations éloignées. L'évolution estimée de la piézométrie est portée sur la carte en annexe « 9.2.9.6 Evolution piézométrie avec le projet d'extension de la carrière Vallée Heureuse » qui reprend également les effets des carrières Vallée Heureuse et Basse Normandie.

Le bassin versant souterrain qui drainera la carrière sera, en surface, légèrement différent de sa configuration actuelle (350 ha à la place de 330 ha).

Ainsi, ce **potentiel d'impact** est qualifié de **faible à court, moyen et long terme**.

#### 2.2.4.4 Le potentiel d'impact sur le bilan hydrologique

##### En exploitation

Pour rappel, les composantes de débit prises en compte dans l'état initial étaient les suivantes :

- $Q_E$  est le débit d'exhaure, résultat du pompage à l'extérieur avec rejet au Crembreux ;
- $Q_{BARDES}$  est le débit apporté par le ru des Bardes ;
- $Q_{EPUR}$  est le débit rejeté par la station d'épuration de Ferques dans le Rû des Bardes, il est établi à 0 depuis le reccordement de cette station à l'assainissement collectif ;
- $Q_{R1}$  est le débit de ruissellement direct sur la carrière ;
- $Q_{R2}$  est le débit de ruissellement différé émanant du bassin versant amont ;
- $Q_N$  est l'apport par la nappe
- $Q_{CR}$  est le débit apporté par la circulation souterraine du Crembreux ;
- $Q_{BN}$  est le débit apporté par la circulation souterraine supposée entre le plan d'eau de la carrière de Basse Normandie et la fouille de la carrière Vallée Heureuse.

$$\text{avec : } Q_E = Q_{BARDES} + Q_{EPUR} + Q_{R1} + Q_{R2} + Q_{CR} + Q_{BN} + Q_N$$

Une nouvelle prise en compte de cette équation de bilan précédemment utilisée dans le cadre de l'état initial aboutit à :

En sortie :

- $Q_E =$  à évaluer en équilibrant le bilan

En entrée

- $Q_N = 350 \times 0,200 \times 0,1 = 7,0$  l/s
- $Q_{R1} = 148 \times 0,200 = 29,6$  l/s
- $Q_{R2} = 51 \times 0,200 \times 0,9 = 9,18$  l/s, inchangé
- $Q_{BARDES} = 0$  l/s : le phasage d'exploitation prévoit de canaliser le cours interne à la carrière du Rû des Bardes vers les banquettes périphériques pour rejoindre une canalisation de diamètre 800 mm en aval de la carrière, se jetant dans le Crembreux en aval. Ainsi ce flux arrivant actuellement dans les bassins de la carrière disparaît du bilan hydrologique
- $Q_{EPUR} = 0$  l/s, compte tenu du raccordement de la zone au réseau collectif
- $Q_{BN} + Q_{CR}$  : cette somme de débits, provenant du Crembreux et de la carrière BN évaluée à 146,22 l/s dans l'état initial, devrait évoluer sensiblement dans la nouvelle configuration eu égard aux travaux effectués dans l'emprise de Basse Normandie sur la continuité hydraulique du Crembreux et l'étanchéité apportée au massif par le remblai de la fouille de la carrière de Basse Normandie, la part apportée par le Crembreux ayant été estimée à 30 l/s dans l'étude générale de 2000, nous pouvons évaluer à 60 % la baisse de cette somme de débits, soit une valeur retenue de  $146,22 \times 0,4 = 58,49$  l/s.

Le débit d'exhaure ressort donc à :

$$Q_E = 0 + 0 + 29,6 + 9,18 + 7,0 + 58,49 = \mathbf{104,27 \text{ l/s}}$$
, soit une diminution attendue de 30 % par rapport à la situation actuelle.

Cet impact est donc très sensible et positif, cette disposition ne modifiant en rien le débit aval du Crembreux.

##### Après exploitation

Les composantes du débit d'exhaure resteront quasiment identiques. L'arrêt des pompes d'exhaure entrainera la remontée lente du niveau du plan d'eau central au niveau 35 m NGF. Un exutoire gravitaire permettra de rejoindre le Crembreux en aval. Un débit de fuite moyen annuel de 104 l/s est donc à attendre.

#### 2.2.4.5 Le potentiel d'impact qualitatif

Les sources potentielles d'impact pouvant concerner la qualité des eaux sont dues :

- à l'assainissement des eaux usées des bâtiments ;
- à l'augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement.

##### 2.2.4.5.1 Le potentiel d'impact de l'assainissement des eaux usées.

Les eaux usées de la carrière sont traitées par l'intermédiaire de **huit fosses septiques**. L'entretien de ces installations autonomes est réalisé régulièrement par une société extérieure agréée.

En conséquence, le **potentiel d'impact** concernant **l'assainissement** peut être qualifié **de très faible à nul** à court et moyen terme compte tenu que l'assainissement est déjà fonctionnel.

##### 2.2.4.5.2 Le potentiel d'impact des hydrocarbures

Au niveau des ateliers, des dispositifs déboureur-déshuileur sont en place afin d'éviter tout rejet d'hydrocarbure dans le milieu extérieur. Le **potentiel d'impact** concernant **les hydrocarbures** peut être qualifié **de très faible** à court et moyen terme compte tenu des équipements en place.

##### 2.2.4.5.3 La pollution due aux M.E.S.

Les eaux pluviales qui transitent par les zones découvertes ou en cours d'exploitation sont susceptibles de se charger en matières en suspension (particules fines de calcaires principalement). Ces eaux, qui sont dirigées vers le milieu récepteur, bénéficient systématiquement d'un traitement avant rejet vers le milieu naturel grâce aux différents bassins de décantation qui permettent de rejeter des eaux conformes à la réglementation et tout particulièrement en ce qui concerne les M.E.S. Des eaux pluviales arrivent également par le biais du Rû des Bardes ce qui rend la décantation plus complexe du fait de cet apport supplémentaire des eaux extérieures à la carrière.

En conséquence, le potentiel d'impact de **l'exploitation actuelle** sur la qualité des eaux superficielles peut être qualifié de **très faible**. Par ailleurs, **l'extension du périmètre exploitable** conduira à supprimer 3,825 ha de cultures et de zones végétalisées. Dans un premier temps cette zone située au Nord de l'emprise sera décapée puis exploitée.

Sur cette zone, l'exhaure devrait être faible en début d'exploitation en raison de la très faible surface. Les eaux seront évacuées vers le fond de fouille de la carrière. Le **potentiel d'impact** peut être qualifié de **faible à court et moyen termes** et de très faible à long terme.

##### 2.2.4.5.4 L'objectif de bon état global 2027 du SDAGE

Ainsi qu'il est indiqué au § 2.5.1 plus avant, analysant la compatibilité au SDAGE du bassin Artois-Picardie, la caractérisation de la qualité des eaux rejetées au Crembreux contribuant à l'objectif de bon état prend en compte :

- les limites supérieure et inférieure des paramètres de ce bon état rappelées dans le « guide technique relatif aux modalités de prise en compte des objectifs de la DCE en police de l'eau IOTA/ICPE » publié par le ministère en nov 2012, révision du 1<sup>er</sup> décembre 2015;
- le suivi de la qualité des eaux rejetées qui renseigne sur la capacité des équipements à tenir de façon durable les concentrations exigées.

Les paramètres contrôlés sont rappelés au tableau ci-après :

<b>PARAMETRES</b>	<b>LIMITES REGLEMENTAIRES DE REJET AP 10/02/1997</b>	<b>Objectif de qualité de bon état 2027 fixé par le SDAGE</b>	<b>Plages des résultats obtenus sur 2014-2016 en moyenne mensuelle</b>	<b>LIMITES DE REJET CARRIERE VALLEE HEUREUSE PROJETEES</b>
pH (unité pH)	Entre 5,5 et 8,5	<b>8 - 8,5</b>	<b>7,7 - 8,3</b>	<b>Entre 6,5 et 8,5</b>
Température (°C)	< 30	/	<b>10,7 - 13,5</b>	<b>&lt; 20</b>
Demande chimique en oxygène D.C.O. (en mg/l)	< 125	<b>20 - 30</b>	<b>&lt;10 à 30</b>	<b>&lt; 30</b>
Matières en suspension (M.E.S.) en mg/l	< 35	<b>25 - 50</b>	<b>7,3 - 16,7</b>	<b>Valeur cible &lt; 15 Valeur de gestion &lt;25</b>
Indice hydrocarboné en mg/l	< 10	/	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt; 10</b>

Au vu des résultats des mesures réalisées sur les rejets d'exhaure de la carrière Vallée Heureuse, la qualité enregistrée des rejets et sa projection sont compatibles avec l'objectif de bon état 2027.

### 2.2.4.6 Récapitulatif

Le tableau ci-après récapitule les potentiels d'impacts à court, moyen et long termes pouvant concerner les eaux superficielles ou souterraines.

Typologie du potentiel d'impact		Evaluation du potentiel d'impact		
		Court terme	Moyen terme	Long terme (après arrêt de la carrière)
<b>Eaux superficielles</b>				
<b>Rejet des eaux d'exhaure</b>	Soutien d'étiage du Crembreux	Positif, assez important		
<b>Exploitation du massif</b>	Modifications des écoulements	Assez important	Assez important	Assez faible
	Pollution aux MES, hydrocarbures	Faible	Faible	Nul
<b>Connexion du Rû des Bardes au réseau hydraulique</b>	Diminution de l'exhaure	Positif, assez sensible		
<b>Eaux souterraines</b>				
<b>Rejet des eaux d'exhaure</b>	Réalimentation par le biais des pertes	Positif, très faible à négligeable de par la réalimentation en aval hydraulique		Positif, modéré : arrêt de la sollicitation de la ressource sensible au niveau du SAGE
<b>Exploitation du massif</b>	Modifications des écoulements	Assez important	Assez important	Assez faible
	Pollution aux MES, hydrocarbures	Faible	Faible	Négligeable

## 2.2.5 LES POTENTIELS D'EFFET SUR LES COMMODITES DE VOISINAGE

Les potentiels d'impacts sur les commodités du voisinage peuvent occasionner éventuellement, en fonction de leur importance, des nuisances et gênes sur l'environnement.

A ce titre, les divers potentiels d'impact pouvant être relevés concernant les commodités du voisinage sont :

- . les bruits ;
- . les vibrations ;
- . les projections ;
- . la pollution atmosphérique avec les odeurs et les poussières ;
- . les émissions lumineuses.

En tant que de besoin et pour les différents items précités, il est rappelé en annexes techniques (pièce 9) :

- . les généralités ;
- . les causes, origines, gravités et effets
- . les normes d'émission.

### 2.2.5.1 Le potentiel d'impact des bruits

#### 2.2.5.1.0 Généralités

##### **A) Rappels**

Le **bruit** qui est un **phénomène physique** provoqué par des variations de pression de l'air autour de la pression moyenne représentée par la pression atmosphérique, est un phénomène **complexe** étant composé d'une multitude de sinusoides d'amplitudes, de fréquences et de phases quelconques.

En fait, le bruit peut simplement être défini comme un "son non désiré", le son lui-même consistant en des vibrations du milieu élastique constitué par l'air.

Les pressions acoustiques auxquelles l'oreille humaine est journallement exposée varient dans des proportions énormes et le seuil de l'audition humaine (niveau de pression minima que provoque une sensation auditive) est de  $2 \cdot 10^{-5}$  Pascal environ à 1 000 Hz.

En outre, le **niveau de pression sonore**, mesuré en décibel (dB), présente un **caractère logarithmique** et constitue sensiblement **l'écart de niveau minimal** que peut distinguer l'oreille aux fréquences moyennes :

- $L_p = 10 \log (P \text{ eff.} / 2 \cdot 10^{-5})^2$ , avec P eff : valeur efficace de la pression acoustique instantanée en Pascal.

Il est rappelé que l'oreille ne peut entendre les sons trop graves (au-dessous de 20 Hz environ - domaine des infrasons) et les sons trop aigus (au-dessus de 20 k Hz environ - domaine des ultrasons).



**B) Les normes d'émission et les critères d'urgences à respecter**

L'arrêté du 24 janvier 2001 modifiant l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux carrières et installations de premier traitement, a rattaché ces dernières à l'arrêté du 23 janvier 1997 en ce qui concerne la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

Les règles définies par l'arrêté du 23 janvier 1997 sont rappelées ci-après :

**1) Les niveaux de bruits** et les mesures acoustiques concernent les bruits transmis par voie aérienne, ainsi que les bruits transmis par voie solidienne.

**2) Les zones à émergence réglementée** concernent :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

**3) Les émissions sonores** ne doivent pas engendrer des urgences supérieures aux valeurs définies au tableau ci-après :

<b>NIVEAU de bruits ambiants existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)</b>	<b>EMERGENCE admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés</b>	<b>EMERGENCE admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés</b>
Supérieur à 35 dBA et inférieur ou égal à 45 dBA	6 dBA	4 dBA
Supérieur à 45 dBA (A)	5 dBA	3 dBA

Dans le cas de situations particulières, notamment en présence de bruits intermittents (trafic discontinu par exemple), si la différence entre le Leq et le L50 déterminé est > 5 dBA, il convient d'utiliser, comme indicateur d'urgence, la différence entre les indices fractiles L50 calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

**4) Les niveaux de bruit limites** à ne pas dépasser **en limite de propriété** de l'établissement sont déterminés de manière à **assurer le respect de critère d'urgence**, ces niveaux limites ne pourront dépasser **70 dBA** le jour **et 60 dBA** la nuit (absence de zone intermédiaire) ;

**5) La mesure des émissions sonores** doit être effectuée conformément à la norme AFNOR NFS 31010 qui fixe deux méthodes :

- la méthode dite de « contrôle » permettant de vérifier le respect des prescriptions ;
- la méthode dite « d'expertise », méthode plus fine.

### 2.2.5.1.1 Le niveau des bruits

#### 2.2.5.1.1.1 LIMITE DE PROPRIETE

#### A) Niveaux de bruit diurne

Le tableau ci-dessous reprend les résultats des mesures réalisées du 9 au 10 avril 2014 en limite de propriété de la carrière.

Emplacement	Point	Mesures diurnes (dBa)	
		LAeq	L50
« Le Herquet » Au Nord	1	60,5	55,2
« Le Courgain » Au Nord	2	57,8	54,2
« Hydrequent » A l'Ouest	3'	62,3	54,9
« La Basse Normandie » Au Sud	4	58,1	53,8
« Elinghen » A l'Est	5	59,6	55,4
« Rinxent » Au Sud-Ouest	6	47,7	44,1

Le niveau de **bruit ambiant diurne équivalent** en 2014 ressort à **59,2 dBa en Leq**.

#### B) Niveaux de bruit nocturne

Le tableau ci-dessous reprend les résultats des mesures réalisées du 10 au 11 juin 2014 en limite de propriété de la carrière.

Emplacement	Point	Mesures nocturnes (dBa)	
		LAeq	L50
« Le Herquet » Au Nord	1	44,4	44,8
« Le Courgain » Au Nord	2	48,1	42,1
« Hydrequent » A l'Ouest	3'	32,6	28,9
« La Basse Normandie » Au Sud	4	37,9	34,6
« Elinghen » A l'Est	5	49,8	45,8
« Rinxent » Au Sud-Ouest	6	38,7	30,3

Le niveau de **bruit ambiant nocturne équivalent** mesuré en 2014 ressort à **45,3 dBa en Leq**.

### 2.2.5.1.1.2 ZONES A EMERGENCE REGLEMENTEE

#### A) Niveaux de bruit diurne

Le tableau ci-dessous reprend les résultats des mesures réalisées du 9 au 10 avril 2014 en zone à émergence réglementée.

Emplacement	Point	Mesures diurnes (dBa)		Emergence	Valeur limite <sup>(1)</sup>
		Résiduel (L50)	Ambiant (L50)		
« Le Herquet » Au Nord -ZER-	1	51,9	55,2	<b>3,3</b>	5
« Le Courgain » Au Nord -ZER-	2	52,3	54,2	<b>1,9</b>	5
« Hydroquent » A l'Ouest -ZER-	3	50,2	54,9	<b>4,7</b>	5
« La Basse Normandie » Au Sud -ZER-	4	49,2	53,8	<b>4,6</b>	5
« Elinghen » A l'Est -ZER-	5	57,2	55,4	<b>NS</b>	5
« Rinxent » Au Sud-Ouest -ZER-	6	43,8	44,1	<b>0,3</b>	5

\* La valeur retenue dans certains cas est le L50 car la différence entre le Leq et le L50 est supérieure à 5 dB(A) (Cf AM du 23/01/1997)

<sup>(1)</sup> Valeurs limites fixées par AM du 23/01/1997

Les **émergences** sont **respectées** en tout point.

#### B) Niveaux de bruit nocturne

Le tableau ci-dessous reprend les résultats des mesures réalisées du 10 au 11 juin 2014 en zone à émergence réglementée.

Emplacement	Point	Mesures diurnes (dBa)		Emergence	Valeur limite <sup>(1)</sup>
		Résiduel (L50)	Ambiant (L50)		
« Le Herquet » Au Nord -ZER-	1	40,9	44,4	<b>3,5</b>	4
« Le Courgain » Au Nord -ZER-	2	40,2	42,1	<b>1,9</b>	4
« Hydroquent » A l'Ouest -ZER-	3	27,3	28,9	<b>1,6</b>	4
« La Basse Normandie » Au Sud -ZER-	4	30,9	34,6	<b>3,7</b>	4
« Elinghen » A l'Est -ZER-	5	42,6	45,8	<b>3,2</b>	4
« Rinxent » Au Sud-Ouest -ZER-	6	29,5	30,3	<b>0,8</b>	4

\* La valeur retenue dans certains cas est le L50 car la différence entre le Leq et le L50 est supérieure à 5 dB(A) (Cf AM du 23/01/1997)

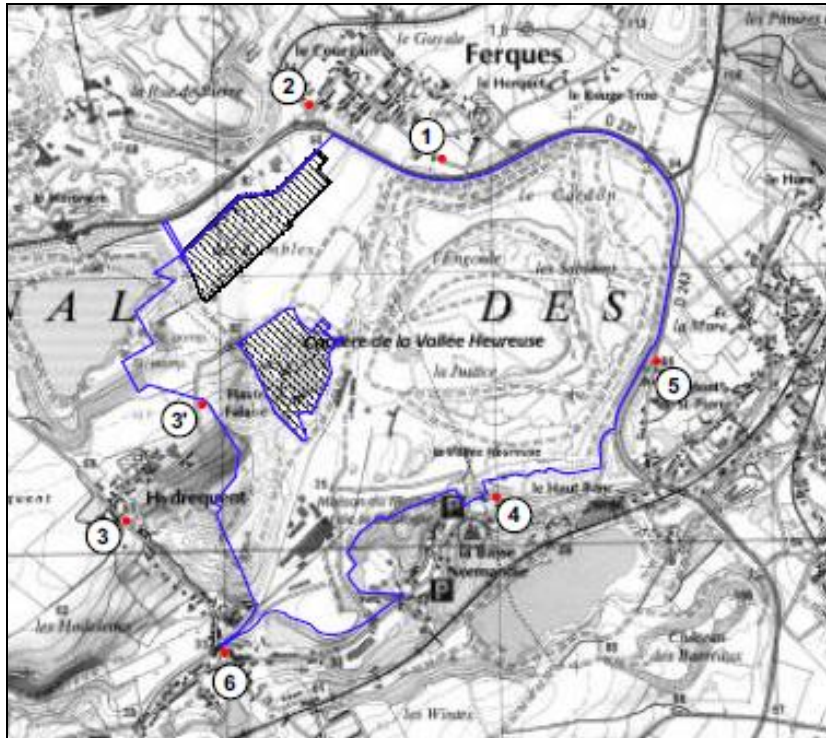
<sup>(1)</sup> Valeurs limites fixées par AM du 23/01/1997

Les **émergences** sont **respectées** en tout point.

### C) Commentaires

Sur la carrière, les bruits résultent essentiellement de l'activité des engins mécaniques utilisés sur le site lors des opérations d'extraction, du roulage du calcaire, du fonctionnement des installations de traitement des matériaux, de la circulation ferroviaire sur l'embranchement et de l'environnement de la carrière à savoir : le trafic routier, un site industriel au Nord-Ouest, de la faune et des habitations.

Les différentes mesures réalisées, sur le site de la carrière et dans la zone réglementée ne font pas apparaître de dépassement des niveaux limites admissibles aussi bien en limite de propriété qu'en zones à émergence réglementée.



Extrait de la carte des points de mesure de bruit



Situation actuelle des travaux et zones d'extension projetées

Comme le montre les deux extraits de carte de la page précédente, les deux zones d'extension prévues seront, en termes d'exploitation, du même niveau d'impact sonore sur l'environnement que celles actuellement en travaux (exemple de la zone des points de mesure n°1 et n°2, actuellement déjà exposée aux émissions sonores de la carrière). Pour ce qui est de l'environnement du point de mesure n°3', la versé d'Hydrequant constitue une barrière infranchissable par les émissions sonores de la carrière.

Compte tenu du phasage d'exploitation retenu pour la carrière, en approfondissement et sans extension importante, il n'apparaît donc pas nécessaire de modéliser le niveau sonore en ces points, les conditions d'exploitation restant identiques aux dispositions actuelles.

Il faut noter, par ailleurs, que l'approfondissement de la zone d'extraction permettra d'atténuer encore les niveaux sonores de l'exploitation perceptibles dans l'environnement.

#### 2.2.5.1.2 Les niveaux limites admissibles et conclusion

- Les niveaux limites admissibles

Compte tenu de ces éléments, les **niveaux limites admissibles**, en limite d'emprise de la carrière peuvent être fixés au maximum réglementaire de **65 dBA le jour** et **50 dBA la nuit**.

- Conclusion

Compte tenu des éléments développés ci-dessus, le fonctionnement de la carrière n'induit et n'induita **qu'un impact acoustique très faible** sur l'environnement (conforme avec les prescriptions réglementaires de l'AM du 23/01/1997) et ceci, à court, moyen et long terme.

#### 2.2.5.2 Le potentiel d'impact des vibrations

Les vibrations induites par l'exploitation de la carrière Vallée Heureuse proviennent des tirs de mines réalisés pour l'abattage des matériaux ; la desserte par engins et l'installation de traitement ne pouvant, compte tenu des distances d'éloignement, induire de vibrations pour le voisinage.

##### 1) Les causes, les origines, les gravités et effets des vibrations

###### a) Rappels :

Les vibrations mécaniques peuvent avoir des effets et conséquences sur :

- . les constructions (bâtiments, relais hertziens, antennes, etc ...) ;
- . les personnes et le cadre de vie ;
- . la sécurité (chute de blocs par exemple) ;
- . les structures de terrains (fissuration).

Les effets sur les constructions comprennent :

- . les effets directs (fissuration) résultant de la mise en résonance par les vibrations entretenues ou bien d'excitations répétées ou non, mais à niveau élevé, par les sources impulsionnelles ;
- . les effets indirects par densification du sol.

Les vibrations peuvent donc avoir des effets néfastes sur les bâtiments, les habitations et les hommes.

Ces effets sont plus ou moins aggravés selon le mode de transmission, les caractéristiques envisagées de l'environnement vibratoire, les temps de répartition et d'exposition et la nature des activités en carrière.

Les **vibrations** occasionnées par les tirs de mines, qui induisent des ébranlements se propageant à partir des points d'explosion sous forme d'ondes complexes tridimensionnelles, **s'atténuent avec la distance**.

Le niveau des vibrations, induit par les tirs de mines à un point donné, résulte de plusieurs facteurs qui doivent être analysés et qui sont les suivants :

- . nature des explosifs ;
- . importance de la charge des explosifs ;
- . dispositif d'amorçage et séquençage des détonations (tirs) ;
- . distance du lieu d'explosion ;
- . nature des terrains traversés ;
- . couple vitesse – fréquence.

Il est rappelé que :

- . les tirs de mines induisent une onde aérienne constituant un bruit qui ne doit pas être pris comme une vibration ;
- . les structures présentent des fréquences particulières ou modes de vibration pour lesquelles certains éléments peuvent entrer en résonance sous l'effet d'une sollicitation vibratoire externe.

Ces modes peuvent concerner l'ensemble de la structure ou certains éléments.

L'expérience montre que le mode de vibration propre des structures courantes de faible hauteur s'inscrit dans une plage de fréquences relativement basses (quelques hertz) :

- de 4 à 12 hz pour les murs porteurs ;
- de 10 à 30 hz pour les voiles et planchers.

Par ailleurs, à la limite, lorsque la structure vibre à sa fréquence de résonance, le spectre de fréquence sera réduit (et pourra être réduit à une seule raie de fréquence), ce qui conduit à un amortissement très lent de la vibration et augmentera le caractère nocif de la vibration (une vibration est d'autant plus nocive que son contenu spectral est étroit). Dans ces plages de fréquences, les vibrations transmises par le sol dans la structure peuvent être amplifiées. En dehors de ces plages de fréquences, les vibrations peuvent être atténuées.

Les **principaux paramètres** qui interviennent dans **l'évaluation des vibrations** sont :

- la **fréquence** ;
- la **vitesse particulière**.

Ainsi en augmentant la fréquence, pour une même vitesse particulière, l'amplitude de déplacement sera diminuée ce qui diminuera les nuisances ressenties.

## **b) Les critères de nuisance et de gêne des vibrations :**

Il est rappelé que préconiser un seuil de vibration, c'est s'assurer que, tant que le seuil préconisé n'est pas dépassé, la probabilité d'apparition des dégâts sera faible ou nulle. A l'inverse, le dépassement du seuil préconisé ne signifie pas que l'apparition de dégâts sera systématiquement observée.

L'apparition de quelques indices de détériorations mineures sur les bâtiments ainsi que le critère de gêne pour les habitants apportent souvent des difficultés d'appréciation des niveaux de nuisances compte tenu de l'impossibilité de garantir un critère d'appréciation objectif.

A cet effet, il est d'usage de retenir 3 classes de nuisances et une classe de gêne :

- **Les nuisances**

- **La classe 1 : dégradations mineures**

Elle correspond au seuil d'apparition :

- d'écaillage de peinture ;
    - d'allongement de fissures dans les plâtres ;
    - de très fines fissures dans les plâtres ;
    - de chute localisée d'enduits décollés.

Les dégâts mineurs de classe 1 sont proches de ceux produits par le vieillissement naturel des constructions ou apparaissent dans des constructions présentant un état d'entretien médiocre. Cela conduit souvent à des sources de difficultés évidentes pour apprécier la réalité de la nuisance et il convient de réaliser des observations in-situ immédiatement avant et après le tir pour acquérir une certitude de nuisance induite par le tir de mines.

- **La classe 2 : dégâts légers**

Cette classe correspond à :

- la formation de fissurations apparentes dans les enduits sans aucune menace sur l'ossature du bâtiment ;
    - des détachements et chutes de morceaux de plâtres.

Il s'agit encore de dégâts qualifiés de superficiels et qui n'affaiblissent aucunement la structure porteuse du bâtiment.

- **La classe 3 : Dégâts importants**

Cette classe correspond à :

- l'apparition de lézardes et fissures ouvertes ;
    - des chutes d'éléments de maçonnerie (cheminée par exemple) ;
    - des effondrements de planchers.

Cette fois, les dommages constatés provoquent à l'évidence un affaissement certain de la structure du bâtiment. Toutefois, il convient de signaler que ce type de dégâts est très rare car les critères généralement retenus en surveillance vibratoire permettent de rester bien en deçà de ce niveau de classe.

- **La gêne**

En ce qui concerne les facteurs de gêne aux habitants, les vibrations solidiennes transmises aux structures par le sol sont les plus importantes et font l'objet de critères de surveillance (vitesse particulière et fréquence).

Les vibrations transmises par voie aérienne, c'est-à-dire par l'air, bien que sans aucune action sur les structures principales, sont généralement ressenties (plus ou moins fortement) en raison des vibrations qu'elles provoquent sur les voiles minces comme les vitres par exemple.

Par ailleurs, malgré les niveaux de vibrations préconisés qui permettent de rester en deçà des dangers mineurs de la classe 1, il convient de rappeler que la perception des vibrations ressentie par les personnes est extrêmement faible.

En effet, des niveaux de vitesse particulière de l'ordre de 0,5 mm/s à 1 mm/s sont souvent ressentis par les personnes alors que ces niveaux (hors cas de fréquences très basses associées) se situent bien en deçà des valeurs limites usuellement retenues.

## 2) Les mesures réalisées sur la carrière Vallée Heureuse

La carrière Vallée Heureuse dispose d'un réseau de surveillance des ondes vibratoires dans l'environnement. Cinq stations, localisées sur la carte ci-dessous, permettent de mesurer les ondes transmises au sol lors de chaque tir de mine.



Carte de localisation des stations sismographes



Le tableau suivant synthétise les mesures réalisées ces 5 dernières années :

Année	Vitesse des ondes vibratoires						Nombre total de tirs
	Station		V<0,5 mm/s	0,5<V<3 mm/s	3<V<5 mm/s	V>5 mm/s	
2015	1	% Tirs V moy	81% 101	19% 23 0,9	0%	0%	124
	2	% Tirs V moy	39% 49	60% 74 1,1	1% 1 4,4	0%	
	3	% Tirs V moy	78% 97	22% 27 0,9			
	4	% Tirs V moy	83% 103	17% 21 1,3			
	5	% Tirs V moy	100% 19				
2014	1	% Tirs V moy	80% 96	20% 24 1,2	0%	0%	120
	2	% Tirs V moy	49% 59	51% 61 0,9	0%	0%	
	3	% Tirs V moy	58% 70	39% 47 1,3	3% 3 3,8	0% 0	
	4	% Tirs V moy	78% 25	22% 7 1	0% 0	0% 0	
2013	1	% Tirs V moy	57% 81	38% 53 1,2	4% 6 3,4	1% 1 6,0	141
	2	% Tirs V moy	41% 58	59% 83 0,9	0% 0	0% 0	
	3	% Tirs V moy	72% 102	26% 36 1,5	2% 3 3,7	0% 0	
2012	1	% Tirs V moy	52% 78	43% 65 1,2	5% 8 2,4	0% 0	151
	2	% Tirs V moy	34% 51	61% 92 1,1	5% 7 3,7	1% 1 5,1	
	3	% Tirs V moy	79% 120	21% 31 1	0% 0	0% 0	
2011	1	% Tirs V moy	48% 65	41% 56 1,2	9% 12 3,6	1% 2 5,1	135
	2	% Tirs V moy	27% 36	64% 87 1,3	8% 11 3,5	1% 1 6,2	
	3	% Tirs V moy	83% 112	17% 23 0,9	0% 0	0% 0	

Les vitesses particulières enregistrées restent inférieures au seuil de 10 mm/s prescrit à l'article 22.2 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994, modifié 30 septembre 2016.

### 3) Conclusion

Le **plan de tir** qui détermine une **charge unitaire maximale d'explosifs de 140 kg** par détonateur (le fonctionnement courant met en œuvre des charges limitées à 100 kg) permettra de satisfaire ces prescriptions, **sans dommage** pour l'environnement immédiat (il convient de pondérer la vitesse particulaire par la fréquence en fonction des courbes de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994, modifié 30 septembre 2016).

L'AM du 22 septembre 1994, modifié 30 septembre 2016, prescrit de vérifier le respect de la valeur limite de 10 mm/s dès les premiers tirs réalisés sur la carrière puis par campagnes périodiques de fréquence fixée par l'arrêté d'autorisation.

**Il est précisé que des mesures systématiques sont et seront effectuées à chaque tir.**

En conséquence, il peut être indiqué que les niveaux de vibration induits par les tirs de mines de la carrière sont et seront maîtrisés et n'induiront pas de nuisance sur l'environnement immédiat.

Aussi, le **potentiel d'impact** peut être qualifié de **très faible à court, moyen et nul à long terme.**

### 2.2.5.3 Les potentiels d'impact des projections

#### A) Mécanisme et effets des projections

Dans le cas de la carrière Vallée Heureuse, les projections ont exclusivement pour origine potentielle **les tirs de mines**.

L'installation de traitement qui bénéficie d'un bardage intégral n'entraîne et n'entraînera pas de projections sur l'environnement.

La formation et la propulsion de fragments rocheux, par la détérioration des charges de mines, proviennent de phénomènes liés à l'expansion des gaz pouvant être résumés comme suit :

- . **Fissuration** sous l'effet de l'onde générée dans la roche par la détonation de l'explosif ;
- . **Ouverture des fissures** par les gaz de détonation portés à haute pression et température ;
- . **Dislocation puis propulsion** de la roche fragmentée par les gaz qui se détendent.

Il en résulte que plus les blocs découpés sont petits, plus la vitesse initiale de propulsion est élevée et plus la distance de projection est grande.

Les projections, qui constituent des effets indirects et temporaires, peuvent avoir des conséquences sur :

- . la sécurité du personnel et des personnes ;
- . le cadre de vie et les habitants ;
- . les constructions ;
- . la faune éventuelle.

#### B) Causes et origines des projections

Les causes de projections indésirables (projection à grande distance) sont à rechercher dans la conjonction de paramètres liés au plan de tir et à la structure géologique du massif à abattre.

Ces causes qui sont analysées ci-après dépendent :

- de la définition et de l'exécution du plan de tir ;
- de la structure géologique du massif.

### **C) Définition et exécution des plans de tir**

Le plan de tir prend en compte divers éléments qui peuvent être récapitulés comme suit :

#### **. Orientation des fronts**

La direction préférentielle des projections produites par les tirs est généralement la direction perpendiculaire aux fronts et aux surfaces de dégagement. Ainsi, le front devra être orienté de façon à minimiser les risques de projections dans les directions à protéger.

Ainsi le tir par mines horizontales ou mines "de relevage" est évité au maximum.

#### **. Positionnement de la foration**

Il importe de positionner les trous de foration de sorte que la banquette minimale réelle soit supérieure, sur toute la hauteur du front à la banquette définie par le tir, de façon à éviter :

- \* les effets arrières ;
- \* les effets de canons ;
- \* les effets de concavité en pied de front et les effets de surplomb qui donnent lieu à des projections horizontales.

#### **. Les orientations de la foration**

Un soin particulier doit être apporté à la foration afin d'éviter les déviations éventuelles des trous de mines, soit vers l'avant du front, soit vers l'arrière du front, soit entre les trous.

Pour cela divers paramètres doivent être contrôlés :

- \* orientation des lignes ;
- \* structure géologique ;
- \* hauteur du front ;
- \* type de foreuse employée.

#### **. Chargement des trous de mines**

L'importance et la répartition des charges sont adaptées aux objectifs du tir et le bourrage doit être adapté pour éviter toute expulsion prématurée.

#### **. Type d'amorçage et orientation de la séquence**

La répartition des détonateurs est effectuée conformément au plan de tir tout en soulignant que la nature et la disposition du système d'amorçage peuvent également avoir une importance sur les risques de projection en particulier à l'avantage de l'amorçage fond de trou par rapport à l'amorçage latéral au cordeau détonant.

### **D) Structure géologique**

La structure géologique du massif à abattre jouant une influence considérable sur les risques de projections, une attention particulière est apportée sur les zones de faiblesse du massif (fissures, joints remplis, cavités souterraines, structures du massif).

Lors de la foration, sont alors contrôlés:

- . les zones de moindre résistance ;
- . les vides et cavités ;
- . la vitesse d'avancement ou la pression du train de tiges qui renseignent sur la cohésion du massif.

## E) Conclusion

Les risques de projection proviennent donc essentiellement :

- . d'un mauvais bourrage des trous de mines ;
- . d'une mauvaise orientation des fronts de taille ;
- . d'un plan de tir mal adapté en rapport avec la structure et la géologie des matériaux à abattre.

**L'expérience** et la **qualification** de **l'équipe de minage** ainsi que les **méthodes et matériels utilisés** sont des **atouts importants** pour une bonne exécution des tirs et il est extrêmement rare d'observer des projections à grande distance pouvant induire des nuisances et dangers sur l'environnement.

En conséquence, il peut être précisé qu'au regard de la configuration topographique de la carrière et de la maîtrise des projections résultant de la qualité des plans de tirs conçus par une équipe formée et expérimentée, la carrière présente, compte tenu de son historique, peu de risques pour le voisinage. Le **potentiel d'impact** concerné peut être qualifié de **très faible**.

En effet, dans le cadre de l'étude de dangers réalisée en pièce 3, le risque de projection de fragments en cas de dysfonctionnement des tirs de mines pratiqués a été étudié.

Il apparaît que les zones de projection ne peuvent concerner les zones habitées, qui se situent au-delà des distances de projection en cas de projections éventuelles consécutives à des dysfonctionnements lors de tirs de mines.

### 2.2.5.4 Le potentiel d'impact sur la pollution atmosphérique

Elle comprend :

- . les odeurs ;
- . les gaz d'échappement de véhicules ;
- . les poussières.

#### 2.2.5.4.1 Les odeurs

La perception olfactive qui est souvent associée à diverses sensations (caractère agréable ou désagréable), dépend des substances odorantes qui se renouvellent dans un très large spectre de produits chimiques.

De ce fait, le classement des nuisances, liées à la perception olfactive, est extrêmement difficile et se définit généralement par :

- . la qualité de l'odeur ;
- . le caractère hédoniste de l'odeur ;
- . l'intensité de l'odeur qui obéit à la loi de Stevens.

De plus, la nuisance éventuelle due aux odeurs est remarquée lorsque l'odeur est perçue au-delà du périmètre d'activité.

En carrière de matériaux massifs, l'extraction et le transport des matériaux n'induisent pas d'odeur, si ce n'est les émissions d'odeurs traditionnelles dues aux engins de chantier, par ailleurs conformes aux normes en vigueur.

Les odeurs après tirs génèrent un impact fugace et très faible très généralement circonscrit au périmètre d'autorisation.

Ces odeurs constituent des effets indirects et temporaires.

De ce fait, et compte tenu de l'emplacement de la carrière, il peut être indiqué que les sources d'odeurs éventuelles de la carrière, ne présentent pas une source de nuisance pour le voisinage. Le **potentiel d'impact** peut être qualifié de **négligeable**, tant à court terme, qu'à moyen terme. A long terme, il est nul.

#### 2.2.5.4.2 Les gaz d'échappement

##### A) Les gaz d'échappement - Généralités

Etant rappelé que les gaz d'échappement des moteurs Diesel sont moins polluants que les gaz d'échappement des moteurs à essence, les gaz d'échappement constituent des effets indirects et temporaires liés au fonctionnement des véhicules nécessaires à l'exploitation de la carrière Vallée Heureuse.

Les tableaux (d'après RAMADE) ci-après précisent et rappellent :

- la composition des gaz d'échappement des différents moteurs ;
- la quantité de polluants émis par tonne de carburant.

COMPOSITION DES GAZ D'ECHAPPEMENT DES MOTEURS A ESSENCE ET DES MOTEURS DIESEL								
Teneur des gaz d'échappement	Régime du moteur							
	Ralenti		Accélération		Stabilisation		Décélération	
	Essence	Diesel	Essence	Diesel	Essence	Diesel	Essence	Diesel
CO (%)	7,0	Trace	2,5	0,1	1,8	Trace	2,0	Trace
Hydrocarbure (%)	0,5	0,04	0,2	0,02	0,1	0,01	1,0	0,03
Oxyde d'Azote (ppm)	30	60	1 050	850	650	250	20	30

FLUX DE POLLUANTS EMIS PAR TONNE DE CARBURANT		
Polluant	Poids (kg) par tonne de carburant	
	Essence	Diesel
CO	465,6	20,8
Hydrocarbures	23,3	4,16
Oxyde d'Azote	15,9	13,0
SO <sub>2</sub>	< 0,3	4,0 (carburant avant 1996)
		1,0 (carburant du 01.10.1996 au 31.12.2004)
100 mg/kg à compter du 01.01.2005 20 mg/kg à compter du 01.01.2009 10 mg/kg à compter du 01.01.2011 pour le gazole routier 20 mg/kg à compter du 01.05.2011 pour le gazole non routier		

Par ailleurs, un rapport (Décision Environnement 39 de Septembre 1995) fait état d'un comparatif de pollution entre les moteurs Diesel et essence.

POLLUANT	MOTEUR DIESEL	MOTEUR ESSENCE SANS CATALYSEUR	MOTEUR ESSENCE AVEC CATALYSEUR
CO <sub>2</sub>	1	1,05	1,2
CO	1	30,0	6,0
HC	1	17,0	3,0
NOx	1	2,0	0,5
Particules	1	0,05	0,03
Benzène	1	20,0	0,5
HAP toxique	1	> 1,0	1,0
<b>N.B. Ce tableau comparatif est corrélé en rapport du Diesel</b>			

A la lecture de ces tableaux, il ressort que les moteurs Diesel tels que ceux employés sur la carrière, sont moins polluants que les moteurs essence, notamment en ce qui concerne les émissions de CO, d'hydrocarbures, d'oxyde d'azote et de Benzène. Cependant, il convient de noter que la pollution par les particules induites par les moteurs Diesel est plus importante.

D'autre part, il convient de signaler que les carburants classiques à moteurs Diesel comportaient du soufre, ce qui constituait, avant 1996, une des raisons de la pollution sous forme de pluies acides (avec les oxydes d'azote). A cet effet, il convient d'indiquer que la teneur en soufre de ces carburants a considérablement baissé compte tenu de l'application de directives européennes.

De ce fait, le flux de polluants SO<sub>2</sub> des carburants Diesel a été ramené de 4 kg/t avant 1996 à 1 kg/t de carburant dès octobre 1996, puis à moins de 200 g/t, à partir de 2005 et à moins de 20 g/t à compter du 01 janvier 2011 (cf. directive 2009/30/CE du 23 avril 2009), ce qui contribue fortement à la réduction des particules (réduction augmentée également par la possibilité de catalysation des moteurs Diesel).

### **B) Les gaz d'échappement – Flux massiques répartis**

Le tableau ci-après récapitule les flux massiques rejetés pour les véhicules routiers au titre du transport, tels qu'ils ont été calculés en pièce 5 au titre des effets sur la santé.

L'évaluation des flux massiques des divers polluants rejetés au titre du transport peut être réalisée au moyen des facteurs d'émissions concernant les véhicules de P.T.C. > 3,5 t, facteurs d'émission déterminés selon la méthode COPERT, élaborée par l'Agence européenne de l'Environnement (Environment Agency UK-NC/99/38/1 et NC/99/38/3), méthode fondée sur une connaissance d'expert européenne.

Le tableau ci-dessous précise les facteurs d'émission des polluants majeurs, facteurs d'émission qui sont fonction de la vitesse et du P.T.C. des véhicules.

<b>FLUX MASSIQUE DES SUBSTANCES REJETEES PAR LES VEHICULES DIESEL DE P.T.C. &gt; 32 t</b>		
<b>Substances rejetées</b>	<b>Flux massique Formule</b>	<b>Transport sur route Flux massique en g/km à 50 km/h en moyenne</b>
Monoxyde de carbone (CO)	$37,28.V^{-0,6945}$	2,463
Oxydes d'azote (NOx) considérés en NO <sub>2</sub>	$132,88.V^{-0,5581}$	14,971
Particules de poussières diesel	$11,028.V^{-0,6960}$	0,724
COVNM	$40,12.V^{-0,8774}$	1,296
Consommation de carburant (hors engins de terrassement)	$1855,7.V^{-0,4367}$ jusqu'à 58 km/h	336,177
SO <sub>2</sub> (teneur en S <sub>2</sub> : 10 mg/kg)	$2 k.Fcarb.1$ k : teneur en soufre en g/g	0,0067
HAP	Benzo(a) pyrène Naphtalène	$9.10^{-7}$ $5,6.10^{-5}$
Eléments Traces Métalliques (E.T.M.)	Arsenic Manganèse Mercure Cadmium Nickel Chrome Plomb Zinc	Non déterminé Non déterminé Non déterminé $1.10^{-8}.Fcarb$ $7.10^{-8}.Fcarb$ $5.10^{-8}.Fcarb$ $7,5.10^{-9}.Fcarb.teneur\ en\ Pb$ $1.10^{-6}.Fcarb$

Concernant les E.T.M., il pourra être noté que l'émission la plus importante concerne le zinc.

Compte tenu de ce tableau, les flux massiques rejetés aux 100 km ressortent comme suit :

<b>Paramètres</b>	<b>Transport (g)</b>
• CO	246,3
• NOx	1 497,1
• poussières	72,4
• COVNM	129,6
• SO <sub>2</sub>	0,67
• HAP	0,0056
• Zinc	0,420
• autres E.T.M.	0,058
• Carburant	33,62

### **C) Les gaz d'échappement et les émissions de CO<sub>2</sub>**

Selon les dernières données connues (2006) du Commissariat Général au Développement Durable (C.G.D.D.) concernant les émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère par les poids-lourds français (cf. fascicule n° 25 de septembre 2009), l'augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> par les poids-lourds a été deux fois moins rapide que celle des tonnes kilométriques effectuées grâce à des moteurs thermiques plus performants, au regroupement du parc poids-lourds et à l'augmentation des charges utiles transportées.

A ce titre, si les émissions de CO<sub>2</sub> qui constituent un Gaz à Effet de Serre (G.E.S.), ont augmenté de 17 % entre 1996 et 2006 sur le territoire national, l'augmentation des tonnes kilométriques effectuées a progressé de 34 %, soit le double. De plus, les émissions de CO<sub>2</sub> ont baissé de 13 % pour 1 000 t.km effectuées.

Le tableau ci-après (données C.G.D.D. de 09.2009, enquête TRM) récapitule les émissions de CO<sub>2</sub> concernant le transport national français.

<b>PARAMETRES</b>	<b>ANNEES</b>		<b>EVOLUTION EN %</b>
	<b>1996</b>	<b>2006</b>	
<b>Emissions en CO<sub>2</sub> :</b>			
• en Mt ;	15,5	18,1	+ 17
• pour 1000 km (en t)	0,950	0,919	- 3
• pour 1000 t.km (en t)	0,114	0,099	- 13
• pour 1000 t (en t)	0,0094	0,0086	- 9
Kilomètres parcourus (en milliards)	16,3	19,7	+ 21
Tonnes-kilométriques (en milliards)	136,5	182,8	+ 34



Il est précisé que les émissions de CO<sub>2</sub> sont estimées à partir des consommations de carburant des véhicules avec un facteur de conversion de 2,662 par litre de gazole diesel.

Concernant la carrière Vallée Heureuse, les émissions de CO<sub>2</sub> peuvent être évaluées au regard :

- de la consommation de gazole diesel et gazole non routier des engins de la carrière ;
- de la consommation de gazole diesel des véhicules venant livrer et charger sur le site.

En retenant une consommation annuelle moyenne de 2 330 m<sup>3</sup> de gazole diesel et gazole non routier pour les engins de la carrière (tombereaux, chargeuses, pelles, véhicules légers, fourgons, etc.), les émissions de CO<sub>2</sub> s'élèvent à 6 203 t/an environ.

#### 2.2.5.4.3 Les fumées des tirs

Les gaz produits lors des tirs de mines proviennent de l'explosion des explosifs mis en place lors des tirs, explosion qui entraîne la production de 100 à 500 l de gaz par kg d'explosif utilisé (hors vapeur d'eau).

Ces gaz sont essentiellement (cf. étude santé, pièce 5) :

- de l'oxyde de carbone (CO), pour 2 à 15 % environ ;
- des oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>), pour 0,01 à 5 % environ ;
- du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) et de la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O).

La production de ces gaz dépend énormément des conditions de tir et de la structure du massif à abattre (mode d'amorçage, séquence d'amorçage, plan de tir, résistance et fracturation du terrain, etc...).

Ils sont rapidement dilués dès le tir grâce aux phénomènes naturels de dispersion atmosphérique.

Par ailleurs, une diminution du volume de ces gaz est obtenue :

- par diminution du diamètre de foration des trous de mines (une division par 3 permet de diminuer le volume spécifique des gaz rejetés par 2,5 environ) ;
- par augmentation de la hauteur des gradins, le nuage de gaz se réduisant grâce aux fortes projections des gaz dans les déblais du tir (d'après Michailou, une augmentation de la hauteur des gradins de 10 à 24 m permet de réduire de moitié le volume des gaz émis).

Ils font l'objet d'une étude détaillée en pièce 5 avec effets sur la santé, étude qui confirme l'absence d'effet.

En effet, les coefficients de danger associés aux principaux polluants rejetés dans les fumées de tirs sont tous très en deçà de 1.

En conséquence, le **potentiel d'impact** peut être qualifié de **très faible**.

#### 2.2.5.4.4 Les particules de poussières

##### I) Données générales

Les particules de poussières se classent en fonction de leur diamètre, leur taille s'établissant de quelques nanomètres à une centaine de micromètres. Les particules les plus grosses sont nommées sous le terme de poussières et les plus fines sont dénommées PM (Particule Matter).

Le sigle T.S.P. (Total Suspended Particules) désigne l'ensemble des particules en suspension dans l'air et les classes de poussières fines : PM10 (PM 10 micromètres) et PM 2,5 (PM 2,5 micromètres) qui représentent de l'ordre de 70 % de la masse des PM10, font l'objet d'une surveillance importante depuis une vingtaine d'années.

Selon les données du CITEPA (rapport SECTEN d'avril 2011), les chiffres clés relatifs aux particules peuvent être récapitulés selon le tableau ci-après depuis 1990.

Période	TSP en kt	PM 10 en kt	PM 2,5 en kt	PM 1,0 en kt
Maximum en 1991	1 446	725	521	376
Minimum en 2009	1 086	435	270	149
Evaluation 1990 à 2009 en %	- 24,9	- 40,0	- 48,2	- 60,3

Le tableau ci-dessous précise les secteurs d'activités prépondérants en 2009 pouvant concerner le site de la carrière Vallée Heureuse.

Secteur d'activité	TSP en kt	PM 10 en kt	PM 2,5 en kt	PM 1,0 en kt
Culture	42,2	23,1	8,8	-
Minéraux non métalliques et matériaux de construction	15,0	12,8	7,9	5,3
Poids lourds	2,2	2,1	2,0	2,7
Sous-total	52,3	38,0	25,8	8,0

##### Les émissions de poussières totales (T.S.P.)

Parmi les secteurs les plus émetteurs, deux secteurs contribuent majoritairement aux émissions de T.S.P. :

- l'agriculture/sylviculture avec 51,5 % des émissions (559 kt), notamment du fait des cultures, qui représentent 82 % de ce secteur et produisent 42,2 % de T.S.P. ;
- l'industrie manufacturière avec 28,6 % (310 kt), notamment du fait de la construction avec les chantiers du B.T.P., qui représentent 45,7 %.

##### Les émissions de PM 10

Pour les PM 10, les deux secteurs prépondérants concernent à nouveau :

- l'agriculture/sylviculture avec 36,2 % des émissions (157 kt) et tout particulièrement les cultures, qui représentent 64 % de ce secteur, soit 23,1 % de T.S.P. ;
- l'industrie manufacturière avec 28 % et notamment le secteur des minéraux non métalliques et des matériaux de construction, qui représentent 45,8 % de ce secteur, soit 12,8 %.

### Les émissions de PM 2,5

Pour les émissions de PM 2,5 où le résidentiel tertiaire est prépondérant avec 35 % des émissions :

- l'agriculture/sylviculture représente 21,6 % (58 kt) ;
- l'industrie manufacturière représente 28,5 % (77 kt).

Ces particules constituent les poussières les plus nocives, atteignant les alvéoles pulmonaires et pénétrants dans le sang.

### Composition des particules

La composition chimique des particules dépend essentiellement des mécanismes de formation, associant du carbone (élémentaire ou suie), une fraction minérale (issue de l'érosion), des sulfates, des nitrates, du titane, du plomb, du zinc, ...) et des matières organiques (généralement constituées de polluants organiques persistants, de pollens, de pores, d'hydrocarbures en mélange, d'esters, d'alcool, de cétones, ...).

Les particules fines PM 2,5 contiennent plutôt de la matière organique et des particules secondaires issues des réactions chimiques des composés gazeux de l'atmosphère appelés précurseurs (oxydes d'azote, soufre, ammoniac, COV, ...).

Les particules fines PM 10 et au-delà pour les plus grossières sont riches en matières minérales issues de processus mécaniques (érosion, carrières, ...).

## **II) Les particules de poussières en carrière**

Les particules de poussières émises en carrière sont constituées de particules primaires entièrement minérales et pour la plupart de grosses dimensions. A ce titre, les dimensions des poussières produites en carrière, sont telles que la plus grande partie des poussières retombe, sous des conditions atmosphériques normales à des distances relativement faibles des points d'émission (rayon de 50 à 100 m autour du point d'émission). Seule la partie alvéolaire (PM 10 et en deçà) qui représente une faible fraction, est véhiculée sur de plus longues distances.

Les poussières dans l'atmosphère obéissent sensiblement à la loi de Stokes et après être tombées, peuvent avoir trois destinées :

- a) rester au sol là où elles se trouvent (état transitoire) ;
- b) être projetées de nouveau dans l'air, soit par la circulation des engins de transports et de chantiers, soit par des vents violents et turbulents ;
- c) être lessivées par les eaux de pluies et entraînées vers l'exutoire du milieu local.

## **B) Les effets des poussières**

Le cheminement des poussières, qui est intimement lié aux conditions météorologiques et topographiques locales du site, peut provoquer trois ordres de nuisances.

1) **Santé et sécurité publique** par les poussières en suspension dans l'air

En s'immiscant dans le système respiratoire, les particules de poussière, surtout les plus fines, interviennent dans toutes sortes de maux, menant à la fois à des effets immédiats et effets à long terme (asthmes, allergies, maladies respiratoires, accidents vasculaires et cérébraux, ...).

En effet, l'homme respire de 15 à 20 m<sup>3</sup> d'air par jour et les particules inhalées suivent les voies suivantes :

- une partie est rejetée à l'expiration ;
- une partie est arrêtée dans les voies supérieures de l'appareil respiratoire ;
- une partie (la plus fine) pénètre dans les alvéoles pulmonaires et s'y dépose.

2) **Nuisances** engendrées par la retombée des poussières avec impact sur la végétation, le paysage, les habitants et monuments, l'agriculture, si les retombées sont importantes.

3) **Pollution de l'eau** par lessivage des poussières déposées sur le sol lors des chutes d'eau ou aspersion des pistes de circulation des engins.

Les poussières constituent des effets indirects, temporaires ou permanents liés au roulage, au transport ou au traitement des matériaux, ainsi qu'à l'érosion éolienne.

**C) Les causes et origines des poussières**

Dans le cadre des activités de la carrière Vallée Heureuse, **les sources potentielles de poussières** sont les suivantes :

- . les opérations de décapage de la surface de la carrière ;
- . les opérations d'extraction ;
- . la desserte de l'installation de traitement ;
- . le chargement des wagons ;
- . le chargement des camions ;
- . les opérations de reprise ;
- . la centrale de graves traitées ;
- . la ventosité.

**1) Les opérations de décapage**

Ces opérations sont et seront réalisées par tranche quinquennale et ne présenteront qu'un caractère transitoire de faible durée avec peu de conséquences sur l'environnement, compte tenu de l'humidité des matériaux du sol en ce qui concerne les poussières, par ailleurs endogènes au site.

En effet, ces opérations de décapage peuvent être assimilées à des travaux de manutention de granulats et les émissions de poussières peuvent être évaluées au moyen de la formule suivante :

$$E \text{ en kg} = 0,001184 \cdot \left( \frac{V}{2,2} \right)^{1,3} \cdot \left( \frac{h}{2} \right)^{-1,4} \cdot Q \cdot t$$

- V : vitesse moyenne du vent dans le mois en m/s ;
- h : humidité du matériau en % ;
- Q : quantité de matériau travaillé dans le mois en t ;
- t : taux de jours secs dans le mois.

Dans le cas présent, les matériaux décapés ont un taux d'humidité relativement fort pouvant être évalué à 20 % au minimum, et les travaux de décapage ne portent que sur la couche superficielle constituée de la terre végétale sur 0,30 m d'épaisseur en moyenne et les matériaux plus ou moins argileux, dont l'épaisseur est de l'ordre de 15 m.

En prenant en compte le décapage à réaliser sur les trois premières phases d'exploitation, soit 5 460 000 t, soit 30 333 t/mois durant les 15 premières années, les émissions de poussières dues au décapage peuvent être évaluées, en retenant une vitesse moyenne de la ventosité de 3,1 m/s et un taux de jours secs de 0,69 (119 jours de pluie par an), à 972 kg/mois moyennés sur les 15 premières années nécessaires à la découverte totale du gisement soit 3 phases d'exploitation. Ces émissions de poussières disparaîtront à partir de la quatrième phase puisque la découverte sera terminée.

## **2) Les opérations d'abattage avec la foration et les tirs de mines**

**Lors de la foration des trous de mines**, la production de poussière reste très limitée. En effet, l'appareil de forage employé est muni **d'un système de captation** des poussières maintenu en permanence en bon état de marche, ce qui évite toute émission de poussière. Sans ce système de captation, les émissions de poussières seraient importantes, de l'ordre de 6 kg par trou de mines (soit 2% environ des cuttings de foration), soit environ 150 kg par tir de 25 mines ou encore 1 800 kg/mois, à raison de 3 tirs par semaine.

Les **matériaux de bourrage** généralement employés sont constitués par des gravillons calibrés (6/10 mm).

Ces matériaux, lorsqu'ils sont fins, ce qui est généralement le cas, se retrouvent dans les gaz des tirs.

**Lors du tir** en grande masse, les principales sources de poussière proviennent :

- 1) des débris de foration, s'ils ne sont pas récupérés ;
- 2) des matériaux de bourrage, si ces matériaux sont constitués d'éléments fins ou des débris de foration ;
- 3) des produits de la désagrégation des roches consécutivement à l'explosion dans la zone des déformations plastiques (chocs entre les fragments rocheux).

S'il est facile de jouer sur les deux premiers paramètres, les poussières issues des produits de la désagrégation sont directement liées à la dureté, à la structure des roches à abattre et au plan de tir.

Toutefois, au regard des connaissances et des études réalisées (cf. étude santé en pièce 5 et annexe technique en pièce 9), il apparaît que le volume des poussières émises lors des tirs en grande masse est de l'ordre de 1 à 4 g/m<sup>3</sup> de fumées de tirs, soit pour un tir utilisant en moyenne 3 000 kg (l'autorisation maximale d'utilisation dès réception sur la carrière est de 8 500 kg), une émission moyenne de 3 kg de poussières par tir.

Compte tenu du nombre de tirs qui serait réalisé éventuellement par an, 150 en moyenne, le flux de poussières émis est relativement faible, de l'ordre de 450 kg sur l'année, soit 37,5 kg/mois environ.

## **3) Les opérations d'extraction ou de reprise des tas abattus**

Les opérations d'extraction ou de reprises sont réalisées au moyen d'une chargeuse.

Ces opérations sont réalisées directement sur des matériaux (stériles de découverte et calcaire) disposant d'une blocométrie importante et ne constituent pas une source de poussières ayant des conséquences sur l'environnement.

#### 4) Le roulage des tombereaux sur les pistes internes de la carrière

La desserte aux postes primaires de concassage est réalisée par roulage au moyen de tombereaux effectuant des allers-retours sur les pistes internes de la carrière entre le lieu où se situe les tas abattus et l'installation de traitement ou la zone de dépôt des stériles (verse ou fosse).

Dans le cas des pistes, les émissions et envois de poussières sont évaluées sur la base d'une formule développée par l'US.EPA :

$$\text{Flux en kg/mois} = k \cdot \frac{s}{12} \cdot \frac{V}{48} \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^{0,7} \cdot \left(\frac{r}{4}\right)^{0,5} \cdot \frac{d}{j} \cdot \text{Dis.AR} \cdot \frac{Q}{\text{CU}}, \text{ avec :}$$

- . k : constante ayant la valeur de 1,36 ;
- . s : pourcentage de charge en poussières fines < 75 μ (pris à 100 % de façon conservatoire) ;
- . V : vitesse moyenne des véhicules en m/s, 12,5 dans le cas présent ;
- . r : Nombre de roues du véhicule, 6 dans le cas présent ;
- . W : poids moyens des véhicules en t ;
- . d : nombre de jour « sec » dans le mois ;
- . j : nombre de jours de travaux dans le mois ;
- . Dis.AR : distance aller-retour en km parcourue par les véhicules, 2 km dans le cas présent ;
- . Q : quantité de matériaux à transporter dans le mois ;
- . CU : charge utile de véhicule en t.

Dans le cas présent, le roulage est effectué par des dumpers rigides de 60 t de charge utile et de 40 t de poids à vide ( $W_{\text{moyen}}$  aller-retour de 70 t).

Compte tenu de la production moyenne arrêtée à 3,5 Mt chaque année, le tableau ci-après récapitule les données de roulage au rythme de 292 000 t de calcaire environ par mois sur 12 mois de l'année.

Intitulé flux mensuel	Roulage sur les pistes internes Rotation journalière
Tombereaux avec flux mensuel de 292 000 t/mois	221

Les simulations réalisées au moyen de la formule permettent d'évaluer les flux de poussières rejetés, en considérant : une distance moyenne de 2 km aller-retour pour le roulage du calcaire, avec un nombre de roues de 6 pour les tombereaux et une vitesse maximale de 60 km/h.

Nombre de jours avec arrosage	Total poussières kg/mois
0	3 469
1	3 296
2	3 122
3	2 949
4	2 776
5	2 602
6	2 429
7	2 255
8	2 082
9	1 908
10	1 735
11	1 561
12	1 388
13	1 214
14	1 041
15	8 67
16	694
17	520
18	347
19	173
20	0

Il pourra être constaté que sans arrosage régulier et important, le roulage par suite des grandes distances parcourues, induit beaucoup de poussières.

### 5) Les reprises de matériaux en pied de gradins

Pour les reprises de matériaux en pied de gradins après abattage mécanique ou à l'aide de produits explosifs, il est retenu la formule concernant la reprise des stocks avec manutention des matériaux, à savoir :

$$E \text{ en kg/mois} = 0,001184 \cdot \left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3} \cdot \left(\frac{h}{2}\right)^{-1,4} \cdot Q \text{ avec :}$$

- U : vitesse moyenne du vent dans le mois en m/s ;
- h : humidité du produit ;
- Q : quantité de produit travaillé dans le mois en t.

Dans le cas présent, les reprises en pied de gradins sont réalisées au moyen de chargeuses de plus ou moins grande capacité (10 m<sup>3</sup> environ) et il peut être retenu, compte tenu de la pluviométrie, relativement étale et de la ventosité ayant tendance à sécher la couche supérieure, un taux d'humidité moyen de l'ordre de 10 %, la vitesse moyenne annuelle de la ventosité étant de 3,1 m/s.

Pour la production moyenne mensuelle de 292 000 tonnes déjà exploitée ci-avant, les émissions de poussières mensuelles s'élevaient à 22,34 t, ce qui est important.

Le tableau ci-dessous simule les émissions de poussières en fonction de l'arrosage pratiqué, arrosage induisant des taux d'humidité du matériau manutentionné de 14 à 22% :

Humidité d'arrosage en %	Production de poussière mensuelle en t/mois
14	13,9
16	11,6
18	9,8
20	8,5
22	7,4

## **6) Les opérations de concassage, broyage et criblage**

### Les postes de concassage primaire et secondaire

Le fonctionnement d'une installation de ce type constitue toujours une source potentielle importante de poussières si des mesures préventives ne sont pas prises.

Dans le cas de la carrière Vallée Heureuse, il s'agit **d'unités de traitement modernes, entièrement bardées** et dont les appareils les plus pénalisants sont enfermés dans le bâtiment de l'installation.

### Conclusion

Aussi, les émissions de poussières relatives à ces deux activités potentiellement importantes sont circonscrites au volume intérieur des installations et captées au mieux à la source par une installation d'aspiration. Les émanations extérieures restent très faibles.

## **7) La circulation des véhicules venant s'approvisionner**

La desserte de la carrière est assurée au moyen d'une voie de décélération sur la voie communale afin de faciliter l'accès à la carrière, sur une longueur d'environ 50 m, puis d'une voie de desserte interne enrobée entre l'entrée de la carrière et les installations sur une longueur d'environ 825 m puis stabilisée au niveau de la plateforme des installations sur une longueur d'environ 320 m.

Cette desserte, avec la circulation des véhicules amenés à s'approvisionner en granulats, pourrait être une cause d'émissions importantes de poussières, si des mesures n'avaient été prises comme : le revêtement de la voie communale, le revêtement de la voie interne de la carrière et la stabilisation et l'arrosage de la voie sur la plateforme de l'installation de traitement.

L'évaluation des émissions de poussières de cette circulation peut être réalisée au moyen des formules développées par l'US.EPA en ce qui concerne les pistes et les routes revêtues, comme rappelé ci-après :



<b>PISTE</b>	<b>ROUTE REVETUE</b>
<p>Flux en kg/mois =  <math>k \cdot \frac{s}{12} \cdot \frac{V}{48} \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^{0,7} \cdot \left(\frac{r}{4}\right)^{0,5} \cdot \frac{d}{j} \cdot \text{Dis.AR} \cdot \frac{Q}{\text{CU}}</math>, avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. k : constante ayant la valeur de 1,36 ;</li> <li>. s : pourcentage de charge en poussières fines &lt; 75 μ (pris à 100 % de façon conservatoire) ;</li> <li>. V : vitesse moyenne des véhicules en m/s ;</li> <li>. r : Nombre de roues du véhicule ;</li> <li>. W : poids moyens des véhicules en t ;</li> <li>. d : nombre de jour « sec » dans le mois ;</li> <li>. j : nombre de jours de travaux dans le mois ;</li> <li>. Dis.AR : distance aller-retour en km parcouru par les véhicules ;</li> <li>. Q : quantité de matériaux à transporter dans le mois ;</li> <li>. CU : charge utile de véhicule en t.</li> </ul>	<p>Flux en kg/mois = <math>k \cdot \left(\frac{s.C.}{2}\right)^{0,65} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{1,5} \cdot \text{Dis.AR} \cdot \frac{Q}{\text{CU}}</math>,  avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. k : constante ayant la valeur de 0,024 (constante déterminée par le Midwest Research Institute) ;</li> <li>. s : pourcentage de charge en poussières fines &lt; 75 μ (pris à 100 % de façon conservatoire) ;</li> <li>. C : charge totale en poussière de la route en g/m<sup>2</sup> ;</li> <li>. W : poids moyens des véhicules en t ;</li> <li>. Dis.AR : distance aller-retour en km parcouru par les véhicules ;</li> <li>. Q : quantité de matériaux à transporter dans le mois ;</li> <li>. CU : charge utile de véhicule en t.</li> </ul>

En se basant sur un niveau d'expéditions de 70 % réalisé par voie routière (30 % sont réalisées par voie ferroviaire), le transport par voie routière représente un potentiel maximal de 2 450 000 t/an, soit 330 rotations journalières en retenant un transport ne s'effectuant pratiquement qu'avec des véhicules poids lourds, semi-remorques de 29 à 30 t de charge utile pour un poids total en charge de 44 t (soit un poids moyen aller-retour de 29,25 t).

Le tableau, ci-après, récapitule les évaluations des envois de poussières en se basant sur :

- un arrosage de la piste stabilisée ;
- une charge de poussières évaluée à 0,010 g/m<sup>2</sup> sur la voie communale d'accès, étant précisé que le nombre de jours de pluie (119 jours par an, avec une pluie > 1 mm/jour) conduit à diminuer les envois de poussières dans le ratio 119/365, soit 0,31 ;
- un transport réalisé par des semi-remorques de 44 t de P.T.C. et de 29,5 t de C.U., avec 10 roues, pour une production enlevée par voie routière de 2 450 000 t sur 12 mois, soit 204 166 t/mois.

<b>EVALUATION DES ENVOLS DE POUSSIÈRES DUS A LA DESSERTÉ</b>				
<b>Nombre de jours avec piste arrosée dans le mois (20 jours)</b>	<b>Voie interne stabilisée Kg/mois</b>	<b>Voie interne revêtue 119 jours de pluie par an &gt; 1 mm/jour kg/mois</b>	<b>Voie communale revêtue 119 jours de pluie par an &gt; 1 mm/jour kg/mois</b>	<b>Total Kg/mois</b>
0	1 840	267	16	2 123
1	1 748	267	16	2 031
2	1 657	267	16	1 940
3	1 564	267	16	1 847
4	1 473	267	16	1 756
5	1 380	267	16	1 663
6	1 289	267	16	1 572
7	1 196	267	16	1 479
8	1 105	267	16	1 388
9	1 012	267	16	1 295
10	920	267	16	1 203
11	828	267	16	1 111
12	736	267	16	1 019
13	644	267	16	927
14	552	267	16	835
15	460	267	16	743
16	368	267	16	651
17	276	267	16	559
18	184	267	16	467
19	92	267	16	375
20	0	267	16	283

A l'aune de ce tableau, il peut être noté :

- l'importance du revêtement de la voie interne, revêtement qui permet de minimiser très fortement les envols de poussières qui seraient de l'ordre de 22,75 t/mois si la voie interne n'était pas revêtue et sans arrosage de la piste ;
- l'importance du revêtement de la voie communale, revêtement qui permet de minimiser très fortement les envols de poussières qui seraient de l'ordre de 1,33 t/mois si la voie communale n'était pas revêtue et sans arrosage ;
- la grande importance de l'arrosage de la piste interne autour des installations de traitement, qui si elle n'était pas arrosée en permanence, contribuerait à une forte émission de poussières.

Aussi, si ces mesures n'avaient été prises, les émissions représenteraient environ 25,9 t/mois.

## **8) La ventosité et l'érosion éolienne**

Outre les différentes émissions de poussières étudiées, les émissions de poussières peuvent être également générées par l'érosion éolienne agissant sur les stockages au sol de matériaux situés en plein air et cela essentiellement pour les poussières fines lors de fortes ventosités.

En effet, les stockages au sol sont généralement caractérisés par des surfaces non homogènes constituées entre autres d'éléments érodables pour les plus fins et d'éléments difficilement érodables pour les particules dont la dimension aérodynamique est importante (particules de taille supérieure à un centimètre).

Les essais pratiqués sur des matériaux introduits dans des souffleries (cf. US-EPA-AP42) montrent que les érosions et envols de poussières sont significativement effectives à partir d'un seuil de ventosité de l'ordre de 5 m/s à 15 cm au-dessus de la surface des stockages et de l'ordre de 10 m/s à 7 m au-dessus des dites surfaces.

De plus, les émissions de particules tendent à disparaître rapidement en cas d'érosion avec une durée de vie de quelques minutes (1 à 4 min).

En d'autres termes, la vitesse moyenne des vents atmosphériques n'est pas suffisante pour soutenir l'érosion éolienne sur des surfaces planes et les rafales de vent peuvent rapidement épuiser une partie importante des risques d'érosion qui augmentent rapidement avec l'augmentation de la vitesse du vent.

Toutefois, les émissions produites par l'érosion éolienne sont également dépendantes de la fréquence des perturbations de la surface érodable, car chaque fois qu'une surface est perturbée, son potentiel d'érosion est rétabli. Cette perturbation peut résulter de l'ajout ou de l'enlèvement d'agrégats sur le stockage ou à la rotation du matériau de surface à une profondeur supérieure à la taille de la plus grosse particule de matière présente.

Aussi, les stockages de matériaux au sol représentent des émissions diffuses relativement importantes de poussières non négligeables, mais toutefois bien inférieure à celles issues des manipulations.

La méthode de calcul de l'érosion éolienne proposée, dérivée de l'AP42 de l'US.EPA, consiste à déterminer un potentiel d'émission tenant compte de la vitesse de frottement à la limite de l'envol ( $V_{fi}$ ), vitesse à partir de laquelle la première particule s'envole et qui est une grandeur caractéristique du matériau entreposé dépendant de sa granulométrie et du traitement éventuel qu'il a subi.

Le potentiel d'émission évalué prend donc en compte :

- la vitesse maximale de vent relevé quotidiennement ;
- un facteur correctif entre la vitesse du vent pris à l'altitude de référence de 10 m et la vitesse du vent à proximité du tas afin de tenir compte des modifications d'écoulement liées à la présence du tas.

La vitesse de frottement à la limite de l'envol peut être évaluée pour des tas classiques par la formule suivante :

$$V_{fi} = 0,4 \cdot V \frac{1}{\ln \frac{z}{z_0}}$$

- $V_{fi}$  : vitesse de frottement à la limite de l'envol, à proximité du tas en m/s ;
- 0,4 : constante de Von Karman's, sans dimension ;
- $V$  : vitesse du vent à 10 m en m/s en l'absence du tas ;
- $L_n$  : Logarithme Népérien ;
- $z$  : altitude de l'anémomètre prise à 10 m par référence en m ;
- $z_0$  : hauteur de la rugosité des particules soumises à l'érosion, en m.

La vitesse de frottement, quant à elle, peut être calculée rapidement à l'aide de la formule ci-après :

$$V_f = 0,053 \cdot V$$

avec  $V$  en m/s, qui est la vitesse la plus rapide du vent à 10 m d'altitude.

Cette vitesse permet de convertir la plus forte intensité du vent, référencé à 10 m de hauteur, à une vitesse de frottement équivalente, compte tenu du profil logarithmique de la vitesse du vent.

Ceci étant, la formule ci-après permet d'évaluer les envols de poussières pour un stock au sol :

$$E \text{ en kg/mois} = k \cdot n \cdot S [58 \cdot (V_f - V_{fl})^2 + 25 \cdot (V_f - V_{fl})],$$

avec :

- E = 0 si  $V_f \leq U_{fl}$  ;
- $V_f$  : vitesse de frottement équivalente ;
- $V_{fl}$  : vitesse de frottement à la limite de l'envol ;
- n : nombre de perturbations par mois ;
- S : surface du stockage ;
- k : coefficient multiplicateur tenant compte de la taille des particules :  
 $k = 1$  si  $\leq 30 \mu$ ,  $k = 0,6$  si  $\leq 15 \mu$ ,  $k = 0,5$  si  $\leq 10 \mu$

Dans le cas présent, en retenant les stockages au sol de matériaux à granulométrie fine, qui représentent un maximum 100 000 t, soit 41 000 m<sup>3</sup> environ et une surface au sol équivalente de l'ordre de 2 500 m<sup>2</sup>, y compris leurs talus, l'évaluation des émissions de poussières dues à la ventosité, hors manipulation des matériaux peut être approchée au moyen des formules précitées en prenant compte, le nombre de jours où la vitesse de frottement équivalente, dépasse la vitesse de frottement à la limite de l'envol (soit, au-delà de 10 m/s. A cette vitesse de ventosité, les vitesses précitées sont sensiblement égales pour une rugosité de 3 mm de particules). Ce nombre de jours, en reprenant les données météo, est retenu de façon conservatoire en prenant un nombre de jours avec rafales supérieures à 16 m/s, qui est de 96 jours par an et ressort à près de 8 jours par mois en moyenne.

Ceci étant, la vitesse de frottement équivalente ressortant à 2,014 m/s et la vitesse à la limite de l'envol ressortant à 1,87, l'application de la formule conduit à une émission de l'ordre de 36 kg/mois (pour k = 1).

## 9) Le récapitulatif

Le tableau ci-dessous récapitule l'évaluation des émissions de poussières totales de la carrière Vallée Heureuse.

Source	Sans mesures préventives en kg/mois	Mesure de prévention	Avec mesure préventive en kg/mois
Opération de décapage	2 649	Arrosage des zones à décapier avant et pendant les opérations de découverte	337
Foration des trous de mines	1 800	Système de captation en place par construction	Néant
Tirs de mine	37,5	Peu de poussières – Plan de tir adapté	19
Reprise sur tas abattus	Néant	Blocométrie importante. Peu de poussière	Néant
Reprise en pied de gradin	22 340	Arrosage	5 820
Roulage des tombereaux	3 469	Arrosage des pistes de roulage	173
Installation de traitement des matériaux	-	Bardage des installations de concassage et de criblage	Néant
Circulation des véhicules venant s'approvisionner	25 900	Arrosage des pistes de roulage, revêtement d'une partie des pistes de roulement	283
Erosion éolienne	36	Aucune	36
<b>Total</b>	<b>56 231,5</b>		<b>6 668</b>

Il fait apparaître que les émissions de poussières représenteraient, sans mesures de prévention et pour les 15 premières années d'exploitation (décapage de la découverte sur les trois premières phases), **56,231 t/mois**, soit 675 t/an, alors qu'avec les **mesures mises en place**, ces émissions de poussières sont **ramenées à 6,67 t/mois**, soit 80,04 t/an.

Pour les 15 dernières années, phases 4 à 6, les émissions de poussières représenteraient, sans mesures de prévention, 53,58 t/mois soit 642,98 t/an, alors qu'avec les **mesures mises en place**, les émissions potentielles de poussières sont **ramenées à 6,33 t/mois**, soit 75,97 t/an.

#### D) Conclusion

A l'aune des mesures d'empoussièrement (cf. pages 2.86 et suivantes) et des simulations réalisées, il apparaît que :

- l'environnement proche, notamment aux points de mesures connaît un empoussièrement très faible à moyen, ce qui confirme que la carrière impacte peu son environnement, certainement par suite de la granulométrie des poussières produites (relativement importante) qui se déposent essentiellement dans l'emprise de la carrière ;
- la carrière émet potentiellement une quantité importante de poussières suite aux simulations mais ces envols restent majoritairement confinés à l'intérieur de la carrière du fait de son exploitation en creux ;
- la carrière n'est pas assujettie à la déclaration annuelle des émissions polluantes (arrêté du 31 janvier 2008), les émissions étant inférieures au seuil annuel de 150 t/an, les simulations réalisées précisant 80,04 t/an pour les 15 1<sup>ères</sup> années et 75,97 t/an pour les 15 dernières.

Il s'en infère, à l'aune des éléments analysés ci-dessus, que, globalement, le **potentiel d'impact** des poussières peut être **qualifié d'assez faible** avec **les diverses mesures préventives prises actuellement**.

En effet, les mesures d'empoussièrement réalisées depuis quelques années autour de l'emprise de la carrière, mesures qui montrent que l'environnement est faiblement pollué par les émissions de poussières avec un empoussièrement moyenné aux points 06, 11, 13, 18, 20, 24 et 26 inférieur à 150 mg/m<sup>2</sup>/jour, niveau qui sert de référence pour qualifier un empoussièrement très faible et un empoussièrement moyenné aux points 17, 19 et 25 compris entre 150 à 350 mg/m<sup>2</sup>/jour, niveau qui sert de référence pour qualifier un empoussièrement moyen.

Les envols de poussières provenant en grande partie du roulage des matériaux sur les pistes internes de la carrière, des tirs de mines et de la reprise de matériaux en pied de gradin, **les mesures à prendre devront cibler ces activités notamment en pérennisant les arrosages préventifs actuellement pratiqués**.

#### 2.2.5.5 Le potentiel d'impact des émissions lumineuses

Les émissions lumineuses pouvant occasionner une gêne pour la population dont les habitations seraient proches proviennent généralement des éclairages puissants et mal implantés.

**Pour la carrière Vallée Heureuse**, ces émissions lumineuses, qui constituent des effets indirects et temporaires, peuvent concerner, :

- des éclairages à postes fixes ;
- des éclairages mobiles sur les véhicules, notamment lors du transport réalisé la nuit.

Ces émissions lumineuses se limitent toutefois à la présence de quelques éclairages qui ne peuvent constituer une nuisance réelle pour le voisinage par ailleurs éloigné de plusieurs centaines de mètres. De plus, la configuration du site Vallée Heureuse, en creux, ne permet pas une vision directe des éclairages de la carrière.

Le **potentiel d'impact** est donc **très faible** à court et moyen terme et **nul** à long terme.

## 2.2.6 LE POTENTIEL D'EFFET SUR LES FACTEURS ATMOSPHERIQUES

Les sources d'effets pouvant concerner les facteurs climatiques sont :

- les émissions de Gaz à Effet de Serre qui sont étudiées dans le cadre de l'utilisation de l'énergie. Ce type d'effet, compte tenu des consommations énergétiques de la carrière, est négligeable (cf. paragraphe 2.2.8) ;
- les effets du relief sur le vent, qui peuvent être classés en trois catégories.
  - 1) Les effets qui concernent la circulation hémisphérique dits de grande échelle ;
  - 2) Les effets à l'échelle moyenne, c'est-à-dire à l'échelle régionale, par exemple les Alpes et le mistral ;
  - 3) Les effets à l'échelle micro-météorologique sur des distances qui se mesurent en km, par exemple l'effet d'une colline (ou d'une montagne).

Les effets constatés sont fonction :

- de l'influence du frottement ;
- du brassage vertical ;
- des brises.

Compte tenu des caractéristiques de la carrière, sans zone rocheuse à dénivelée et de la ventosité associée sur le site, ce type d'effet peut également être qualifié de négligeable.

En conséquence, le **potentiel d'effet** concernant les **facteurs climatiques** peut être qualifié de **négligeable** à court et moyen terme et nul à long terme.

## 2.2.7 LE POTENTIEL D'EFFET CONCERNANT LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

Les consommations énergétiques concernant la carrière Vallée Heureuse concernent :

- l'électricité qui est et sera utilisée pour le fonctionnement des appareils tournants à demeure des installations de traitement de l'air, pour les éclairages et chauffage des bureaux ;
- le gazole diesel et le gazole non routier pour le fonctionnement des engins de la carrière (engins d'extraction, tombereaux et les véhicules de carrière) dont les émissions de Gaz à Effet de Serre (G.E.S.) peuvent être évaluées à 66,5 kg/h pour les engins roulants (facteur de conversion : 2,662 kg/CO<sub>2</sub>/l de carburant gazole diesel) et 69 g/t.km pour les véhicules de transport (source A.D.E.M.E.) ;
- le gaz GPL butane, consommé à hauteur de 20 tonnes par an dans les sècheurs de granulats dont la combustion génère 803 kg d'équivalent carbone par tonne.

Cette consommation d'énergie entraîne :

- des coûts énergétiques dus à l'achat d'électricité, électricité toutefois produite en France (et à 75 % environ d'origine nucléaire), soit compte tenu de la puissance installée une consommation annuelle moyenne de : **17 GWh** ;
- des coûts énergétiques dus à l'achat du gazole diesel et gazole non routier d'origine fossile et qui est importé, représentant environ 2 330 m<sup>3</sup>/an ;
- des dégagements de gaz d'échappement des engins qui sont étudiés au titre des effets concernant la pollution atmosphérique (cf. paragraphe 2.2.6) et des effets sur la santé en pièce 5, à savoir pour les principaux : les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, les COV non méthaniques et les particules de poussières Diesel ;
- des rejets de gaz carbonique à raison de 2,662 kg/litre de gazole diesel et de 1,728 kg/litre de GPL, Gaz à Effet de Serre, qu'il convient de minimiser autant que possible (paragraphe 2.2.6.4 également), compte tenu de son interaction sur le climat de la Terre.

Le potentiel d'effet dû à cette consommation énergétique apparaît toutefois difficile à déterminer qualitativement. Tout au plus, il peut être indiqué qu'a priori, ce potentiel d'effet s'il apparaît négligeable, peut être minimisé au moyen de mesures par construction permettant de diminuer les consommations énergétiques (matériel moderne et peu consommateur de gazole, moteurs électriques performants, ...).

## 2.2.8 LES POTENTIELS D'EFFET SUR L'HYGIENE ET LA SECURITE, LA SALUBRITE ET LA SANTE

### A) L'hygiène et la salubrité

Compte tenu des divers éléments étudiés précédemment, il apparaît que les opérations d'extraction **n'apportent pas de potentiel d'impact** sur **l'hygiène et la salubrité**, le potentiel d'impact sur la sécurité publique concernant le transport pouvant être considéré comme faible dans son ensemble comme précisé supra.

Il est rappelé en pièce n° 4 les divers moyens adoptés au titre de la sécurité, de l'hygiène du personnel et de la sécurité publique sur l'emprise du site, notamment en ce qui concerne : les règles générales, la sécurité du personnel, la formation et l'information, l'hygiène, les consignes et dossiers de prescriptions, les vérifications extérieures, la stabilité des talus et la tenue des fronts et les effets sur la santé.

### B) Les effet sur la santé

**Les travaux d'extraction** par abattage aux engins mécaniques, ainsi que les procédés du traitement et le roulage des tombereaux ne sont **pas à l'origine d'effets sur la santé** (Cf. pièce 5), tant sur le personnel que sur les populations. En effet, comme le démontre l'étude détaillée réalisée en ce qui concerne les substances et émissions concernées au regard de l'aire d'étude autour de l'emprise de la carrière, l'activité de la carrière Vallée Heureuse n'apporte pas d'effets sur la santé des populations en ce qui concerne :

- les gaz d'échappement des engins et véhicules ;
- les hydrocarbures en cas d'épandage accidentel ;
- les vibrations solidiennes des engins et des tirs de mines ;
- les émissions sonores ;
- les poussières et les fumées de tirs ;
- les rejets liquides, les eaux d'arrosage et les eaux pluviales.

### C) La sécurité

L'exploitation de la **carrière** n'induit et n'induera **aucun inconvénient** pour le **public**. En effet :

- le site d'extraction est clôturé sur tout son périmètre au moyen de clôture, avec des panneaux de signalisation interdisant l'accès ;
- l'accès du site d'extraction est muni de portails fermant à clef pour les deux entrées (bureaux et carrière) ;
- le site d'extraction n'est pas à l'origine de substances pouvant induire des effets sur la salubrité publique.

#### 2.2.9 LE POTENTIEL D'EFFET DU AU TRANSPORT DE MATERIAUX

##### 2.2.9.1 Préambule

Au niveau national, les **modes de transport** utilisés pour l'acheminement des granulats sur les lieux d'utilisation sont au nombre de trois : la **route**, le **chemin de fer** et la **voie fluviale**.

Si **la route**, avec un réseau routier global de plus de 1 061 000 km (dont : 21 150 km environ de réseau national, avec près de 11 400 km d'autoroute, 378 000 km environ de réseau départemental et plus de 651 200 km de réseau communal), est le moyen le plus utilisé pour 85 % environ du tonnage de granulats, il n'est plus rentable, malgré sa souplesse au-delà d'une distance de l'ordre de 50 à 70 km.

**La voie fluviale**, qui est le deuxième moyen de transport, avec un réseau navigable d'environ 8 500 km, est utilisée pour 10 % environ des granulats (2,4 % pour l'ensemble des transports de marchandises) et représente plus de 30 % du trafic national en voie d'eau. Ce mode de transport, s'il présente l'énorme avantage d'éviter les encombrements de trafic routier aux environs des villes et de sites ponctuels spécifiques, nécessite toutefois d'importantes installations de chargement et de déchargement, sans avoir recours à un transport routier intermédiaire qui entraîne alors des ruptures de charge et des coûts supplémentaires.

**Le chemin de fer**, troisième mode de transport, avec un réseau ferré de près de 29 500 km, est utilisé pour 5 % environ du tonnage des granulats (8,7 % pour l'ensemble des transports de marchandises). Représentant près de 40 % du trafic national ferroviaire, c'est le seul moyen qui permette de transporter sur de longues distances d'un point de vue économique. En revanche, il est pratiquement indispensable de disposer sur les sites mêmes de production et d'utilisation de granulats d'un embranchement permettant de procéder au chargement et au déchargement sans avoir recours à un transport intermédiaire par camions ou autre, car toute rupture de charge entraîne des coûts de manutention et des délais préjudiciables à l'utilisation optimale de ce mode de transport.



Le tableau ci-après récapitule les données concernant les flux de transports intérieurs terrestres de marchandises par mode (source : Ministère de l'écologie – Repères 2012).

Données en Milliards de t/km Mt.km			Années					
			2008		2009		2010	
			Mt.km	%	Mt.km	%	Mt.km	%
Mode	Route	National	209,6		183,2		193,2	
		International	65,8	87,5	56,4	88,1	27,0	88,9
		Transit	59,0		52,1		55,0	
		<b>Total</b>	<b>334,4</b>		<b>291,6</b>		<b>305,2</b>	
	Fer	National	26,1		22,6		22,5	
		International	10,9	10,6	7,2	9,7	6,0	8,7
		Transit	3,5		2,4		1,7	
		<b>Total</b>	<b>40,4</b>		<b>32,1</b>		<b>30,1</b>	
	Fluvial	National	5,0		4,8		5,0	
		International	3,0	1,9	2,6	2,2	3,0	2,4
		Transit	-		-		-	
		<b>Total</b>	<b>7,5</b>		<b>7,4</b>		<b>8,1</b>	
	Oléoducs	Total	<b>22,4</b>	-	<b>18,4</b>	-	<b>17,7</b>	-
	Ensemble hors oléoducs	National	240,2		210,5		220,7	
		International	79,7	100	66,1	100	66,0	0
Transit		62,5		54,4		56,7		
<b>Total</b>		<b>382,3</b>		<b>331,1</b>		<b>343,4</b>		

### 2.2.9.2 Les modes de transport de la carrière Vallée Heureuse

Etant rappelé que les matériaux de découverte sont valorisés et utilisés directement pour les opérations de remise en état et les opérations de remblayage sur le site d'extraction, **deux modes de transport** sont utilisés :

- un **mode routier** pour :
  - l'acheminement de 70% des granulats extraits ;
  - l'acheminement des stériles d'exploitation de la carrière Vallée Heureuse vers la carrière Basse Normandie à partir de la phase 4 et jusqu'à la fin de l'exploitation (phase 6) ;
- un **mode ferroviaire** pour l'acheminement de 30% des **granulats extraits**.

#### 2.2.9.2.1 Le mode routier

Le transport des granulats, dont les effets sont indirects et temporaires, voire permanents, peut avoir des effets et conséquences sur :

- les constructions (par les vibrations induites éventuellement) ;
- les personnes, le cadre de vie et l'aménité d'un lieu par suite des bruits, de la poussière et de la circulation ;
- la faune ;
- la sécurité des personnes lors de la circulation des véhicules ;
- la qualité de l'air, avec notamment des émissions de monoxyde de carbone (CO), d'hydrocarbures, d'oxyde d'azote (NOx) et de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) induites par le fonctionnement des moteurs ;
- la qualité de l'eau pluviale avec notamment les rejets d'eau de ruissellement des chaussées chargés de M.E.S., d'hydrocarbures et d'autres polluants.

#### 2.2.9.2.2 Le mode ferroviaire

##### **Les avantages du mode ferroviaire**

**Les avantages** liés au mode ferroviaire sont **indéniables** à condition de disposer d'un embranchement proche. En effet, le mode ferroviaire induit des incidences particulièrement positives sur l'environnement en terme de massification, de consommation énergétique, de coût du transport, d'encombrement, d'accidents et d'impacts externalisés (bruit, pollution, ...).

**En matière de massification**, le transport ferroviaire permet d'éviter un important trafic routier.

Pour le site d'extraction, le mode ferroviaire du transport de granulats permet d'éviter, en production maximale, 50 850 camions/an, ce qui est très important et permet de diminuer et/ou de supprimer par voie de conséquence, les nuisances et effets dus au transport routier et notamment en ce qui concerne :

- les constructions (vibrations solidiennes, pollution de l'air, ...)
- les personnes et le cadre de vie (bruits, poussières, gaz d'échappement, ...)
- la faune éventuellement ;
- la sécurité des personnes ;
- la qualité de l'air ;
- les dégradations de voies ;
- la pollution de l'eau (par le rejet d'eau pluviale des voies de communication) ;
- ...

**Concernant les consommations énergétiques**, le ferroviaire apparaît comme un mode très économe par rapport au mode routier.

**Concernant les effets de serre**, les émissions unitaires de CO<sub>2</sub> du secteur ferroviaire sont faibles et varient en fonction du nombre de wagons par convoi, ce qui le place bien en deçà du transport routier avec ses 79 g CO<sub>2</sub>/t.km (pour les poids lourds de C.U. > 25 t), ce qui, à distance comparable, permet de rejeter de 2 à 4 fois moins de CO<sub>2</sub>.

**En matière de coût du transport**, le mode ferroviaire permet de les diviser par 2 ou 3 en fonction des matériels et des distances.

En conséquence, il peut être indiqué qu'en ce qui concerne l'énergie utilisée pour le transport ferroviaire, les incidences sont particulières positives. En effet, outre les avantages environnementaux en terme d'accident, d'encombrement de trafic et d'impacts externalisés comme le bruit, les odeurs, la pollution ; les incidences énergétiques se traduisent par des gains substantiels, avec trois fois moins environ de consommation énergétique et d'émission de gaz à effet de serre à distance de parcours égale.

**En matière d'accidentologie**, en reprenant les données accidentologiques relatives aux divers modes de transport, tous trafics marchandises confondus, à savoir : un taux d'accident routier 2010 s'élevant à  $2,204.10^{-7}$  acc./t.km, avec des taux de mortalité et de blessés respectifs de  $1,308.10^{-8}$  et  $2,267.10^{-7}$ /t.km, il apparaît, en retenant une accidentologie du ferroviaire équivalente que les gains en sécurité pour un transport ferroviaire de 900 000 t/an, équivalent à 30 510 poids lourds de C.U. de 29,5 t, s'élèveront, au regard de la potentialité d'accidentologie routière à :  $5,150.10^{-9}$  acc./km ;  $2,259.10^{-9}$  décès/km et  $1,582.10^{-9}$  blessé/km.

Le tableau ci-après récapitule les principales données accidentologiques (sources Min. Ecologie, ONISR, RFF, BEA, DGTIM, DAM mars 2012).

Mode de transport	Milliard de t./km en 2010	Accidents corporels 2010					
		Accident		Décès dans les 30 jours de l'accident		Blessés	
		Nb	Probabilité par t.km	Nb	Probabilité par t.km	Nb	Probabilité par t.km
Route	305,2	67 268	$2,204.10^{-7}$	3 992	$1,308.10^{-8}$	84 461	$2,267.10^{-7}$
Fer (y compris aux passages à niveau)	30,1	155	$5,150.10^{-9}$	68	$2,259.10^{-9}$	46	$1,582.10^{-9}$
Fluvial	8,1	Non connu		Non connu		Non connu	

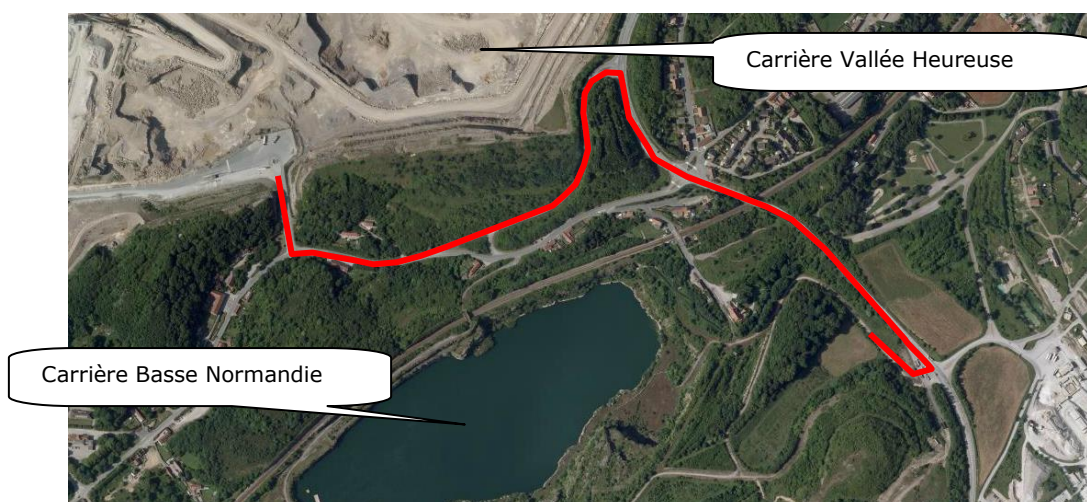
**En conclusion**, au-delà de la problématique organisationnelle du transport en mode ferroviaire, il apparaît que le transport ferroviaire est particulièrement intéressant en matière de transport, tant pour la collectivité que pour l'exploitation d'une carrière.

### 2.2.9.3 Le transport des stériles vers la carrière Basse Normandie

Dans le cadre de l'exploitation de la carrière Vallée Heureuse, les stériles d'exploitation produits à partir de la phase 4 et jusqu'à la fin de l'autorisation d'exploiter (phase 6) seront mis en verse sur la verse d'Hydrequent contigüe à la carrière ou en fosse dans l'excavation de la carrière Basse Normandie gérée également par la société CARRIERES DE LA VALLEE HEUREUSE.

Le **transport routier** des stériles d'exploitation de la carrière Vallée Heureuse vers la carrière Basse Normandie sera effectué au moyen de véhicules routiers de 29,5 t de charge utile, véhicules conformes au code de la route et empruntant les rue Henri Barbusse et RD 243 uniquement.

La photo aérienne ci-dessus permet de visualiser l'itinéraire qui sera emprunté par les poids lourds entre les deux carrières.



Le tableau ci-dessous récapitule les volumes à transporter vers la carrière Basse Normandie, d'après le phasage d'exploitation projeté.

<b>Mise en dépôt des stériles sur la carrière Basse Normandie</b>	
<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>	
Phase 4	770 000
Phase 5	860 000
Phase 6	500 000
<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>2 130 000</b>

Le flux routier moyen journalier de transport de stériles vers la carrière Basse Normandie, qui sera mis en œuvre pour les phases 4,5 et 6 du programme d'exploitation, représente 75 véhicules.

Aussi, les conséquences du transport sur les habitats proches de la carrière seront assez importantes.

#### 2.2.10 LE POTENTIEL D'EFFET LIE AUX DECHETS ET RESIDUS

Etant rappelé que les travaux de découverte sont et seront réalisés par phase quinquennale, les déchets produits, concernent :

- la terre végétale de l'emprise (non considérée comme un déchet) ;
- des déchets inertes constitués par des stériles d'extraction et de production (D.I.) ;
- des déchets non dangereux (D.N.D.) usuels ;
- des déchets spéciaux, dits déchets dangereux (D.D.) caractéristiques des activités réalisées.

Le **potentiel d'impact** associé peut être qualifié de **moyen**, compte tenu des déchets produits comme précisé ci-après.

##### 2.2.10.1 Les déchets inertes

Les **déchets inertes, dits D.I.**, sont constitués par les « stériles » provenant de la découverte, de l'exploitation du calcaire et des traitements réalisés dans les installations de traitement. Ces déchets inertes, qui représentent une part non négligeable des matériaux extraits, représentent un tonnage global substantiel de 7 443 000 m<sup>3</sup> sur l'ensemble du gisement exploité pendant 30 ans.

Ils proviennent :

- de la découverte constituée de terre végétale, d'une couverture plus ou moins argileuse pour une quantité évaluée à 3 980 000 m<sup>3</sup> ;
- de l'exploitation du calcaire pour une quantité évaluée à 3 460 000 m<sup>3</sup> ;
- des boues issues des bassins de décantation qui représentent 3 000 m<sup>3</sup>.

Ces déchets inertes seront :

- si possible, valorisés à l'extérieur en tant que produits de gros remblais ;
- mise en verse sur la verse d'Hydrequent ou en fosse dans la carrière ;
- réutilisés dans le cadre des travaux de remise en état de la carrière, en particulier pour les boues de décantation et les stériles de découverte, qui n'auront pu être valorisés à l'extérieur ou mis en dépôt.

### 2.2.10.2 Les déchets non dangereux

Les **déchets non dangereux, dits D.N.D.**, sont assimilables aux ordures ménagères et peuvent être traités, pour certains, de la même façon et en même temps que celles-ci.

Ces déchets comprennent :

- les **papiers et cartons** des bureaux ;
- les **ordures ménagères** issues des bureaux ;
- les **déchets d'exploitation** éventuels dus à des travaux préparatoires et qui seraient constitués par du bois et des racines ;
- les **déchets et résidus métalliques** produits par les activités complémentaires et qui sont essentiellement constitués par :
  - \* les pièces d'usure des divers engins (dents de godets des chargements sur pneus et de la pelle d'extraction, taillants de la foreuse, manchons) ;
  - \* les pièces d'usure des concasseurs et broyeurs (« bols », « noix », plaques de blindage, ...) ;
  - \* les toiles et grilles usagées des cribles ;
  - \* des ferrailles diverses ;
  - \* des pneumatiques usagés ;
  - \* des emballages divers (palettes, plastiques, ...).

### 2.2.10.3 Les déchets spéciaux

Les **déchets spéciaux**, dits déchets dangereux ou D.D., sont caractéristiques de l'activité exercée et contiennent des éléments et substances nécessitant une élimination particulière spécifique réalisée à l'extérieur par des entreprises spécialisées et autorisées.

Ces déchets, de type usuel, seront récapitulés dans le tableau ci-après.

Désignation des déchets	Quantité annuelle moyenne produite (tonne/an)
Aérosols	0,3
Bases	ND
Batteries (sans plomb, au nickel-cadmium)	2,1
Cartouches, toners d'impression	0,04
Déchets de soins	13,5 litres
DEEE	0,7
Eaux et boues souillées d'hydrocarbures	29
Emballages souillés	1,4
Filtres à huiles et carburants	2,9
Flexibles hydrauliques avec embouts	1
Fûts vides (valorisable ou non)	1
Fûts plastiques	1
Gaz climatisation HCFC-HFC-chlorofluocarbone	3 kg
Graisses	1,8
Huiles usagées	36
Liquide de refroidissement (fût 200 litres à bonde)	0,6
Liquide de refroidissement (non dépotable)	ND
Matériels souillés	2,5
Pâteux non chlorés	1
Pâteux non dépotables	ND
Piles et accumulateurs	0,13
Pots de peinture	1,1
Produits de laboratoire spéciaux ou standards	0,02
Solvants chlorés	0,06
Solvants non chlorés	0,22
Solvants non chlorés en pc	ND
Tubes fluorescents et tubes fluorescents non cassés	0,04

### 2.2.11 LE POTENTIEL D'IMPACT CONCERNANT LES MOUVEMENTS DE TERRAIN ET STABILITE

Les divers types de mouvement de terrain précisés par le Groupement d'Etudes des Talus (G.E.T.) du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées se résument en **quatre classes** :

- . les écroulements et effondrements ;
- . les glissements ;
- . les fluages ;
- . les coulées.

### Les écroulements

**Les écroulements** (ou effondrements) sont des **chutes soudaines de masses** plus ou moins importantes de terrains, qui **affectent généralement les masses rocheuses ou les blocs rocheux**.

Ils comprennent :

- . des glissements de terrains rocheux stratifiés (glissement banc sur banc) qui sont peu fréquents ;
- . des écroulements de surplomb (plus fréquents) ;
- . des chutes de blocs (également fréquentes) ;
- . des écroulements par fluage des couches adjacentes.

### Les glissements

**Les glissements** sont constitués par des **déplacements plans ou rotationnels** des **masses de matériaux meubles** généralement importants. Ils affectent principalement les sols meubles.

Ils comprennent :

- . les glissements circulaires de tête, de pied ou profonds qui sont en général des désordres de petite échelle ;
- . les glissements complexes qui apportent des désordres à moyenne et grande échelle.

### Les fluages

**Les fluages** sont des **mouvements quasi-continus à vitesse très faible** résultant d'un état d'équilibre instable. Ils intéressent des masses importantes.

### Les coulées

**Les coulées** sont constituées par un **transport ou un déplacement de matériaux** où **l'eau joue un rôle primordial**. Les coulées peuvent trouver leur origine dans un effondrement ou un glissement.

## **Conclusion**

**Le synopsis** ci-après récapitule les **principales caractéristiques et causes** concernant les **mouvements des terrains** en carrière de roches massives, ainsi que la potentialité éventuelle d'appréciation de l'événement (le lecteur est invité, pour de plus amples informations, à consulter l'annexe technique correspondante – cf. annexe 9.2.2).

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES	ECROULEMENT				GLISSEMENT		FLUAGE	COULEE
	Banc sur Banc	Surplomb	Chute de blocs	Par fluage	Circulaire	Complexe		
<b>Nature du terrain</b>	Rocheux	Rocheux et non consolidé	Rocheux	Rocheux	Homogène et faible résistance	Hétérogène	Rocheux et non consolidé	Rocheux et meuble non consolidé
<b>Masse concernée</b>	Importante	Faible	Très faible	Moyenne	Moyenne à Importante	Importante	Importante	Importante
<b>Causes</b>								
Gel dégel		x	x					
Pluie	x	x	x	x		x		
Neige	x	x	x					
Eaux	x			x	x	x		x
Stratification	x	x				x		
Sous cavage de pied	x	x	x	x	x	x		x
Erosion		x	x					
Vibration		x	x					
Poids				x	x	x		
Indéterminé							x	
<b>Potentialité d'apparition en carrière Vallée Heureuse</b>		x	x		x			

Au regard de ce tableau, il apparaît que pour la carrière Vallée Heureuse, située dans une zone plane, les mouvements de terrain ne pourront concerner que des écroulements locaux en cas de surplomb dans le front de taille, des chutes de blocs et des glissements circulaires sur les talus résiduels de la carrière après exploitation.

Les talus résiduels de l'exploitation devant être réglés à 27° au maximum, il apparaît que compte tenu des caractéristiques géotechniques des matériaux, il ne pourra y avoir de glissement.

### **2.2.12 LE RECAPITULATIF DES EFFETS POTENTIELS, LEURS INTERACTIONS ET ADDITIONS POTENTIELLES**

Le tableau ci-après récapitule thématiquement les effets et potentiels d'impacts des différents items étudiés aux paragraphes précédents en précisant :

- la nature des effets et potentiels d'impacts direct, indirect, temporaire, permanent ;
- le caractère temporel des effets et potentiels d'impacts : à court, moyen et long terme ;
- l'échelle de gravité des effets et potentiels d'impacts : de A à G, grille qui s'inspire de la grille d'évaluation établie en matière de risques et dangers et de l'échelle concernant la bioévaluation des habitats, de la flore et de la faune ;
- les interactions et additions potentielles des effets et potentiels d'impacts.



Il est précisé que :

- à titre conservatoire, les effets et potentiels d'impacts sont considérés comme négatifs quel que soit leur niveau de gravité et que lorsqu'ils sont positifs, ils sont identifiés avec la lettre P ;
- par effet direct, indirect, temporaire ou permanent, il est considéré :
  - **Effet direct** : effet inhérent au projet sans aucun intermédiaire (ex : bruit, coupure d'itinéraire de déplacements, ...) et souvent quantifiable ;
  - **Effet indirect** : effet qui résulte d'une relation de cause à effet ayant pour origine un effet direct ou une mesure de protection. Cet effet résulte en général d'interventions autres destinées à prolonger ou corriger les conséquences directement imputables au projet et qui sont généralement différées dans le temps et l'espace ;
  - **Effet temporaire** : un effet est temporaire s'il disparaît soit immédiatement après arrêt de la cause, soit progressivement avec le temps (ex : immédiat : bruit de chantier, progressif : paysage très minéral en attente de la pousse de la végétation) ;
  - **Effet permanent** : un effet est dit permanent s'il ne disparaît pas même après un arrêt de l'activité concernée.
- **par effet à court terme**, il est retenu les effets, soit immédiats, soit ceux pouvant survenir sur une durée de moins de 5 ans, en retenant les mesures par conservation ;
- **par effet à moyen terme**, il est retenu les effets pouvant survenir pendant la durée de l'autorisation demandée en retenant les mesures en construction ;
- **par effet à long terme**, il est retenu les effets pouvant se produire après l'arrêt de la carrière en retenant les mesures par construction.

**Dans le cas présent**, les **mesures par construction**, c'est-à-dire celles prises en compte dans sa conception avant mesures découlant de l'étude d'impact, sont les mesures relevant des obligations réglementaires et tout particulièrement la remise en état à usage naturel.

Les caractérisations attachées aux sigles traduisant la gravité sont précisées au tableau ci-dessous :

CLASSE DE GRAVITE	NIVEAU DE GRAVITE	
	Lettre	Valeur
N'entraînent aucun inconvénient sur l'environnement	A	Négligeable, inexistant ou nul
N'entraînent que des inconvénients très faibles sur l'environnement sans mise en place de palliatifs ou de correctifs	B	Faible à très faible
Admettent des palliatifs ou des correctifs tels qu'il n'y a pas d'inconvénients sur l'environnement	C	Assez faible
Nécessitent des mesures simples et immédiates pour que l'exploitation n'apporte pas des inconvénients sur l'environnement	D	Modéré ou moyen
Entraînent des inconvénients limités à un chantier ou une partie de l'activité et/ou nécessitent des mesures compensatoires moyennes	E	Assez important
Entraînent des inconvénients limités à l'emprise de l'activité et/ou nécessitent des mesures compensatoires importantes	F	Important
Entraînent des inconvénients qui dépassent les limites de l'activité et/ou nécessitent des mesures compensatoires très importantes	G	Très important

Tableau d'analyse des effets bruts de l'activité à court, moyen ou long terme en termes d'effets négatifs et positifs, directs ou indirects, temporaires ou permanents

P : Positif X : Concerné - : Non concerné ou effet n'existant plus

N° paragraphe	Items	Nature des effets												Interaction (I) ou Addition (A)
		Court terme				Moyen terme				Long terme				
		Direct	Indirect	Temp.	Perm.	Direct	Indirect	Temp.	Perm.	Direct	Indirect	Temp.	Perm.	
	<b>Population</b> 1	A	A	-	X	A	A	-	X	-	-	-	-	
	<b>Environnement économique</b> 1bis	B	-	-	X	B	-	-	-	B	-	-	X	I avec 2, 3 et 4
Sites, paysages et espaces	<b>Sites et paysages</b> 2	E	-	-	X	E	-	-	X	BP	-	-	X	I avec 1, 3 et 4
	<b>Espaces naturels</b> 3	E	-	-	-	E	-	-	-	DP	-	-	X	I avec 1, 2 et 4
	<b>Espaces agricoles</b> 4	B	-	-	X	B	-	X	X	B	-	-	X	I avec 1, 2 et 3
	<b>Espaces forestiers</b> 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Espaces maritimes</b> 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Espaces de loisirs</b> 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>Habitats naturels</b> 8	D	-	-	X	B	-	-	X	BP	-	-	X	I avec 3, 9, 10, 12 et 13
Biodiversité, habitats, faune-flore	<b>Flore</b> 9	A	-	-	X	A	-	-	X	BP	-	-	X	I avec 3, 8, 10, 12 et 13
	<b>Faune</b> 10	D	-	-	X	B	-	-	X	BP	-	-	X	I avec 3, 8, 9, 12 et 13
	<b>Natura 2000</b> 11	D	A	-	X	-	A	-	X	-	AP	-	X	-
	<b>Equilibres écologiques</b> 12	A	A	-	X	A	A	-	X	AP	AP	-	X	I avec 3, 8, 9, 10 et 13
	<b>Continuité biologique</b> 13	A	A	-	X	A	A	-	X	AP	AP	-	X	I avec 3, 8, 9, 10 et 12
Patrimoine	<b>Biens matériels</b> 14	-	A	-	X	-	A	-	X	-	A	-	X	-
	<b>Patrimoine culturel et archéologique</b>	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	-
Commodités du voisinage	<b>Facteurs climatiques</b> 16	-	A	-	X	-	A	-	X	-	-	-	-	-
	<b>Le sol</b> 17	-	A	X	-	-	A	X	-	-	-	-	-	I avec 18, 19 et 30
	<b>Eaux souterraines</b> 18	B	B	X	-	B	B	X	-	BP	BP	-	X	I avec 17, 19 et 30
	<b>Eaux superficielles</b> 19	B	-	-	X	B	-	-	X	BP	-	-	X	I avec 17, 18 et 30
Commodités du voisinage	<b>Bruits</b> 20	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	
	<b>Vibrations</b> 21	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	
	<b>Projections</b> 22	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	
	<b>Odeurs</b> 23	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	
	<b>Poussières</b> 24	B	-	-	X	B	-	-	X	-	-	-	-	
	<b>Emissions lumineuses</b> 25	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	
	<b>Risques naturels</b> 26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<b>Consommation énergétique</b> 27	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	
	<b>Hygiène, santé, sécurité, salubrité publique</b>	A	A	-	X	A	A	-	X	-	-	-	-	
	<b>Transports</b> 29	E	B	-	X	E	E	-	X	-	-	-	-	
	<b>Déchets</b> 30	A	A	-	X	A	A	-	X	-	-	-	-	I avec 17, 18 et 19

ECHELLE DES EFFETS ET DES POTENTIELS D'IMPACTS

Négligeables, Inexistants ou nuls	Faibles à très faibles	Assez faibles	Modérés ou moyens	Assez importants	Importants	Très importants
A	B	C	D	E	F	G

**A la lecture de ce tableau et des différents effets étudiés et analysés au chapitre 2.2, il apparaît que dans l'ensemble, le potentiel d'impact n'est pas important, étant même, pour certaines thématiques, positif.**

En effet, si le paysage est en interaction avec l'espace agricole, il est également en interaction, après la remise en état, avec l'espace naturel qui sera créé, ce qui est positif.

De même, les habitats naturels prendront de l'importance avec la remise en état qui est par définition et par construction à vocation de zone naturelle. Il en est de même pour la faune et la flore qui se trouvent en interaction avec les habitats naturels créés dans le cadre de la remise en état et bien entendu avec les équilibres biologiques.

Pour ce qui est du sol, en interaction avec la mise en versos ou en fosse des déchets inertes et de terres non polluées issus de la carrière, les effets, s'ils existaient, ne seraient que temporaires et ne concerneraient pas le long terme.

Concernant les commodités de voisinage, si les effets, qualifiés de négligeables pour la plupart et faibles pour les poussières, ces effets ne se cumulent pas et disparaissent à long terme par suite de l'arrêt de la carrière. Il en est de même pour l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique.

En définitive, en rappelant que par construction, de nombreuses mesures sont prises afin de répondre aux mesures de compatibilité liées à divers instruments de planification, ainsi qu'aux mesures de conformité et à la prise en compte de réglementations, de plans et schémas, les potentiels d'impacts portent essentiellement, à court et à moyen terme sur :

- le paysage où diverses mesures permettant d'intégrer au mieux la carrière sont et seront prises ;
- les espaces agricoles et la faune avec la prise en compte des espèces potentielles et la remise en état ;
- les poussières où une attention particulière sera apportée malgré les mesures prises par construction.

Bien entendu, les nombreuses et importantes mesures prises permettent de minimiser les potentiels d'effets, et tout particulièrement sur la thématique eaux souterraines, ainsi que pour celle liée à la faune, compte tenu du type de remise en état découlant des obligations de conformité et de compatibilité.

### 2.3 L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

La notion de projet n'étant pas définie en droit français, il convient de se référer à la directive européenne 2011/92/UE et à la jurisprudence en la matière. A ce titre, la notion de projet est définie de manière large, s'agissant de :

- la réalisation de travaux de construction ou d'autres installations ou ouvrages ;
- d'autres interventions dans le milieu naturel où le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources du sous-sol.

L'article 2, alinéa 1 de ladite directive précise cependant que sont visés : « les projets susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement, notamment en raison de leur nature, de leur dimension ou de leur localisation ».

En droit national, la notion de projets connus est définie par le 4° de l'article R. 122-5 II du code de l'environnement, qui précise qu'il s'agit des projets non encore réalisés qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 du code de l'environnement et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

De façon circonstanciée, par courrier du 17 juin 2014, l'exploitant SAS CVH a sollicité, au titre de l'article R. 122-4 du code de l'environnement, l'autorité préfectorale afin de préciser les éléments d'information à produire dans l'étude d'impact.

En réponse, l'autorité préfectorale a produit une note de cadrage, datée du 30 septembre 2014, dans laquelle elle précise au § 2 les projets connus dans l'environnement du présent projet à prendre en compte au titre de l'analyse des effets cumulés, à savoir :

- ✓ Les projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale sur le territoire des communes concernées par la présente demande:
  - stockage d'explosifs à usage civil à Ferques et à Rinxent (avis de l'autorité environnementale du 19 mars 2012) ;
  - Zone d'Aménagement Concerté de la Plaine du Canet à Marquise (avis de l'autorité environnementale du 29 mai 2013) ;
  - 5<sup>ème</sup> Programme d'Actions Régionales en vue de la protection des eaux contre les pollutions par les nitrates d'origine agricole pour la région Nord Pas-de-Calais.
- ✓ Les projets ayant fait l'objet d'une demande d'autorisation « loi sur l'eau » et d'une enquête publique :
  - construction d'une station d'épuration à Landrethun-le-Nord.

De façon complémentaire et par souci d'exhaustivité, les services de la DDTM ont été consultés à la recherche de projets non cités ci-avant ayant fait l'objet d'un document d'incidences au titre de R. 214-6 du code de l'environnement et d'une enquête publique.

Les projets qui nous ont été cités sont les suivants :

- Station d'épuration de Réty pour 1400 EH ;
- Divers dossiers de régularisation de plans d'eau présentés par les sociétés Stinkal (1 plan d'eau), Carrières du Boulonnais (4 plans d'eau) et SAS CVH (1 plan d'eau) sur la commune de Ferques et par la société SAS CVH (1 plan d'eau) sur la commune de Réty ;
- Un dossier de déclaration lotissement Nord Lotir rue Pasteur à Réty.

La localisation des projets figure sur la carte de la page suivante :



Localisation des projets considérés au titre de l'analyse des effets cumulés

Le tableau ci-après reprend les considérations préliminaires de ces projets afin de préciser les natures d'effets potentiels cumulés avec le projet de carrière de la Vallée Heureuse et les raisons de conduire ou non une analyse des effets cumulés :

Désignation des projets	Localisation	Considération préliminaire	Effets cumulés potentiels*	Conduite d'une analyse des effets cumulés
Stockage de produits explosifs à usage civil	Ferques	Le projet porté par les Carrières du Boulonnais concerne le déplacement d'un dépôt d'explosifs dans le périmètre autorisé de la carrière. Il a fait l'objet d'une étude d'impact et de danger en date du 12 décembre 2011 et d'un avis de l'autorité environnementale daté du 19 mars 2012. Ce projet est donc à retenir au titre d'une analyse potentielle des effets cumulés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bruit</li> <li>- poussières</li> <li>- vibrations</li> <li>- qualité et quantité des eaux de ruissellement</li> <li>- qualité des eaux souterraines</li> <li>- zones d'effets étude de danger</li> </ul>	Les effets cumulés potentiels avec ce projet font l'objet de précisions ci-après.
ZAC de la Plaine du Canet	Marquise	Le projet est porté par la commune de Marquise. Son étude d'impact date de décembre 2012 et l'avis de l'autorité environnementale du 29 mai 2013. Ce projet est donc à retenir au titre d'une analyse potentielle des effets cumulés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rejets quantitatifs dans les eaux superficielles</li> <li>- qualité des rejets dans les eaux superficielles</li> <li>- contribution aux phénomènes de crue de la Slack</li> </ul>	Les effets cumulés potentiels avec ce projet font l'objet de précisions ci-après.
5 <sup>ème</sup> Programme d'Actions Régionales sur les nitrates d'origine agricole	Région Nord Pas-de-Calais	L'évaluation stratégique environnementale du 5 <sup>ème</sup> PAR porté par la DREAL NPdC, datée du 11 avril 2014, a été soumise à l'autorité environnementale le 30 avril 2014, l'avis a été émis le 3 juin 2014. Ce projet est donc à retenir au titre d'une analyse potentielle des effets cumulés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- qualité des eaux souterraines</li> <li>- qualité des eaux superficielles</li> </ul>	Les effets cumulés potentiels avec ce projet font l'objet de précisions ci-après.
Station d'épuration de Landrethun-le-Nord	Landrethun-le-Nord	Ce projet porté par la commune de Landrethun-le-Nord a fait l'objet d'une procédure de déclaration et d'un document d'incidence daté de juillet 2014. Ce projet est donc à retenir au titre d'une analyse potentielle des effets cumulés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- qualité des eaux superficielles</li> <li>- incidence quantitative du rejet sur le ruisseau récepteur Le Crembreux</li> </ul>	Les effets cumulés potentiels avec ce projet font l'objet de précisions ci-après.
Station d'épuration de Réty	Réty	Ce projet porté par la commune de Réty a fait l'objet d'une procédure de déclaration et d'un document d'incidence. Ce projet est donc à retenir au titre d'une analyse potentielle des effets cumulés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- qualité des eaux superficielles</li> <li>- incidence quantitative du rejet sur le ruisseau récepteur Le Crembreux</li> </ul>	Les effets cumulés potentiels avec ce projet font l'objet de précisions ci-après.
Régularisation plans d'eau	Ferques, Réty	Dossiers de régularisation portés par les carriers au titre de la loi sur l'eau rubrique 3.2.3.0 pour les plans d'eau permanents situés dans les emprises autorisées. Ces projets sont donc à retenir au titre d'une analyse potentielle des effets cumulés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- incidence quantitative de la gestion des niveaux des plans d'eau sur le milieu récepteur</li> </ul>	Les effets cumulés potentiels avec ce projet font l'objet de précisions ci-après.
Lotissement Lotir Nord	Réty	Ce projet a fait l'objet d'un dossier de déclaration au titre de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature eau pour les rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles. Ce projet n'a pas fait l'objet d'une étude d'incidence ni d'une enquête publique, il n'a donc pas à être retenu au titre d'une analyse potentielle des effets cumulés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- projet non retenu par application de l'article R.122-5 du CE</li> </ul>	

*\*les effets cumulés potentiels ont été identifiés par lecture comparative des études d'impact, évaluation stratégique ou documents d'incidence des projets concernés.*

Désignation des projets	Localisation	Considération préliminaire	Effets cumulés potentiels*	Conduite d'une analyse des effets cumulés
Extension du système d'assainissement	Marquise Rinxent	Ce projet porté par le syndicat intercommunal d'assainissement de Marquise-Rinxent a fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale rendu en novembre 2016. Ce projet est donc à retenir au titre d'une analyse potentielle des effets cumulés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rejets quantitatifs dans les eaux superficielles</li> <li>- qualité des rejets dans les eaux superficielles</li> </ul>	Les effets cumulés potentiels avec ce projet font l'objet de précisions ci-après.
Zone du Guindal	Marquise	Le projet est porté par la commune de Marquise. Son étude d'impact date de mai 2016 et l'avis de l'autorité environnementale du 29 septembre 2016. Ce projet est donc à retenir au titre d'une analyse potentielle des effets cumulés.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rejets quantitatifs dans les eaux superficielles</li> <li>- qualité des rejets dans les eaux superficielles</li> <li>- contribution aux phénomènes de crue de la Slack</li> </ul>	Les effets cumulés potentiels avec ce projet font l'objet de précisions ci-après.

*\*les effets cumulés potentiels ont été identifiés par lecture comparative des études d'impact, évaluation stratégique ou documents d'incidence des projets concernés.*

### **Analyse des effets cumulés avec le stockage d'explosif à usage civil à Ferques et Rinxent.**

Le porteur de projet est le groupe Carrières du Boulonnais. Il est important de préciser que ce projet n'introduit pas de nouvelle activité sur le site des carrières du Boulonnais car il ne concerne qu'un déplacement d'une activité déjà présente sur une zone volontairement plus isolée.

**Les effets cumulatifs potentiels** peuvent concerner les quantité et qualité des eaux rejetées dans les eaux superficielles, la qualité des eaux souterraines, les émissions de bruit, poussières, les vibrations ainsi que les zones d'effet des explosifs en cas d'accident. La lecture de l'étude d'impact concernée permet de préciser les éléments suivants :

**Concernant les eaux superficielles et souterraines**, le projet met en œuvre des surfaces réduites qui ne peuvent influencer significativement les ruissellements qui, par ailleurs, se dirigent naturellement vers le fond de fosse d'exploitation avant pompage vers le ruisseau le Blacourt, affluent de la Slack figurant dans un sous bassin versant distinct de celui recevant le **projet de carrière VALLEE HEUREUSE** car constitué par le Crembreux.

Les dispositions sont prises par l'exploitant pour éviter tout rejet accidentel de produits polluants dans les eaux souterraines qui ne pourrait survenir que de fuites accidentelles liées à l'utilisation des engins et véhicules. **Aucun effet cumulatif ne peut intervenir à ce niveau.**

**Concernant le bruit**, les activités restent limitées à des manipulations sans modification du niveau sonore de l'emprise carrières du Boulonnais ni de son environnement. **Aucun effet cumulatif ne peut donc apparaître.**

**Les vibrations et projections** restent sans objet, **aucun effet cumulatif** avec les activités du projet de carrière VALLEE HEUREUSE **ne peut donc intervenir.**

**Des éventuelles productions de poussières et boues** pourraient résulter de l'utilisation des véhicules et engins de manutention. Les mesures prises par l'exploitant concourent à ce qu'aucun effet ne sorte de l'emprise du projet. **Aucun effet cumulatif ne peut donc apparaître.**

**En ce qui concerne la santé et la salubrité publiques**, les impacts potentiels restent limités et concernent les émissions de poussières et de gaz d'échappement. La faible activité du site, les mesures prises par l'exploitant réduisent les émissions très en deçà des seuils de toxicité qui, au vu de l'éloignement du site, **ne peuvent constituer un effet cumulatif avec les émissions potentielles du projet de carrière VALLEE HEUREUSE.**

**En ce qui concerne le milieu naturel**, le secteur du projet de stockage d'explosifs n'est pas susceptible de contenir des espèces protégées, les résultats d'un inventaire réalisé en 2007, pris en compte dans l'arrêté d'autorisation du 8 août 2008 n'ont pas donné lieu à prescriptions écologiques pour ce secteur. Aucun effet cumulatif ne peut donc intervenir avec le **projet de carrière VALLEE HEUREUSE.**

**En ce qui concerne l'étude de danger**, une attention particulière est apportée sur les risques liés à l'entreposage des explosifs. Les données de l'étude de danger réalisée par l'exploitant Carrières du Boulonnais démontrent que les zones d'effet Z1 et Z2 retenues au titre de l'effet de surpression intervenant en cas d'explosion restent, conformément à l'arrêté du 20 avril 2007, circonscrites au site, et que les zones d'effet maximales (Z5) présentent un rayon de 850 m. Etant données les localisations respectives de ce dépôt d'explosifs et du projet de carrière VALLEE HEUREUSE, éloignés de 2,5 km (distance entre dépôt et limite d'exploitation du projet de carrière VALLEE HEUREUSE), aucune superposition de zones d'effet Z5 ne peut intervenir, les zones d'effet Z5 de surpression pour le projet VALLEE HEUREUSE présentant un rayon de 226 m (voir pièce 3 étude de danger).

**Aucun effet cumulatif ne peut donc intervenir avec le projet de carrière VALLEE HEUREUSE.**



### **Analyse des effets cumulés avec la ZAC de la Plaine du Canet à Marquise**

Le projet de ZAC porté par la commune de Marquise, localisé au nord du territoire de la commune, concerne une surface de 16,34 ha et 401 logements.

Conformément à l'article R.311-2 du code de l'urbanisme, ce projet a fait l'objet de l'étude d'impact définie à l'article R.122-3 du code de l'environnement et d'un volet spécifique « Loi sur l'eau ».

Le projet de ZAC est situé à 3 km à vol d'oiseau à l'ouest des projets de carrières portés par la SAS CVH dont le présent projet de **VALLEE HEUREUSE**.

La lecture de l'étude d'impact du projet de ZAC met en avant un effet cumulatif potentiel au niveau des impacts sur la biocénose et le milieu aquatique récepteur.

**En ce qui concerne la biocénose**, les inventaires conduits au droit du projet de ZAC n'ont pas révélé d'enjeux majeurs.

Aucune espèce de flore protégée au plan national ou régional n'a été contactée. Il faut cependant signaler la présence d'une espèce patrimoniale, le Cirse laineux, présente au niveau d'un talus en limite Est du site.

Les mesures d'aménagement proposées (accès et voirie) maintiennent cette arrhénathéraie sur talus.

Les groupes faunistiques sont peu représentés (avifaune et entomofaune) et ne constituent pas des enjeux significatifs.

L'avifaune contactée est représentée par le groupe des milieux agricoles ouverts (Faisan de Colchide, Perdrix grise, Alouette des champs) et des passereaux (Merle noir, Rouge-gorge, Mésange charbonnière).

Des haies ont été implantées afin d'offrir un habitat de substitution à l'avifaune.

La gestion des eaux pluviales sur le site a nécessité l'implantation d'ouvrages de régulation (bassins et noues) dont la configuration peut, à terme, se montrer favorable à une fréquentation par la batrachofaune.

Compte tenu du peu de recouvrements avec la nature et le niveau des enjeux présents sur la zone du **projet de carrière de VALLEE HEUREUSE, aucun effet cumulatif n'est retenu à propos de la biocénose.**

La cartographie aérienne ci-dessous illustre **la configuration du milieu hydraulique récepteur** :



Environnement hydrographique des projets - source Géoportail

Le projet de ZAC de la Plaine du Canet figure en partie droite du bassin versant du Crembreux et impacte potentiellement ce cours d'eau par ses rejets d'eaux pluviales et d'eaux usées.

Le traitement des eaux usées concerne un niveau de 1000 EH et le rejet, après traitement, sera de l'ordre de 1,15 l/s. Il sera d'un impact très faible sur la station de traitement et par voie de conséquence sur le milieu récepteur.

La réalisation de cette ZAC va multiplier par 3,5 le débit des eaux de ruissellement mais le projet a prévu l'implantation d'ouvrages de régulation et de traitement qui, sur la base d'un événement pluvieux de retour 100 ans, restitueront un débit de 2l/s/ha au milieu naturel. Ce débit sera, en aval, dirigé vers une zone d'infiltration de 600 m<sup>3</sup> offrant une perméabilité en grand dans le massif calcaire. Si le rejet devait être complètement dirigé vers le réseau des eaux superficielles, le débit restitué au Crembreux serait de 32 l/s en cas d'épisode pluvieux rare.

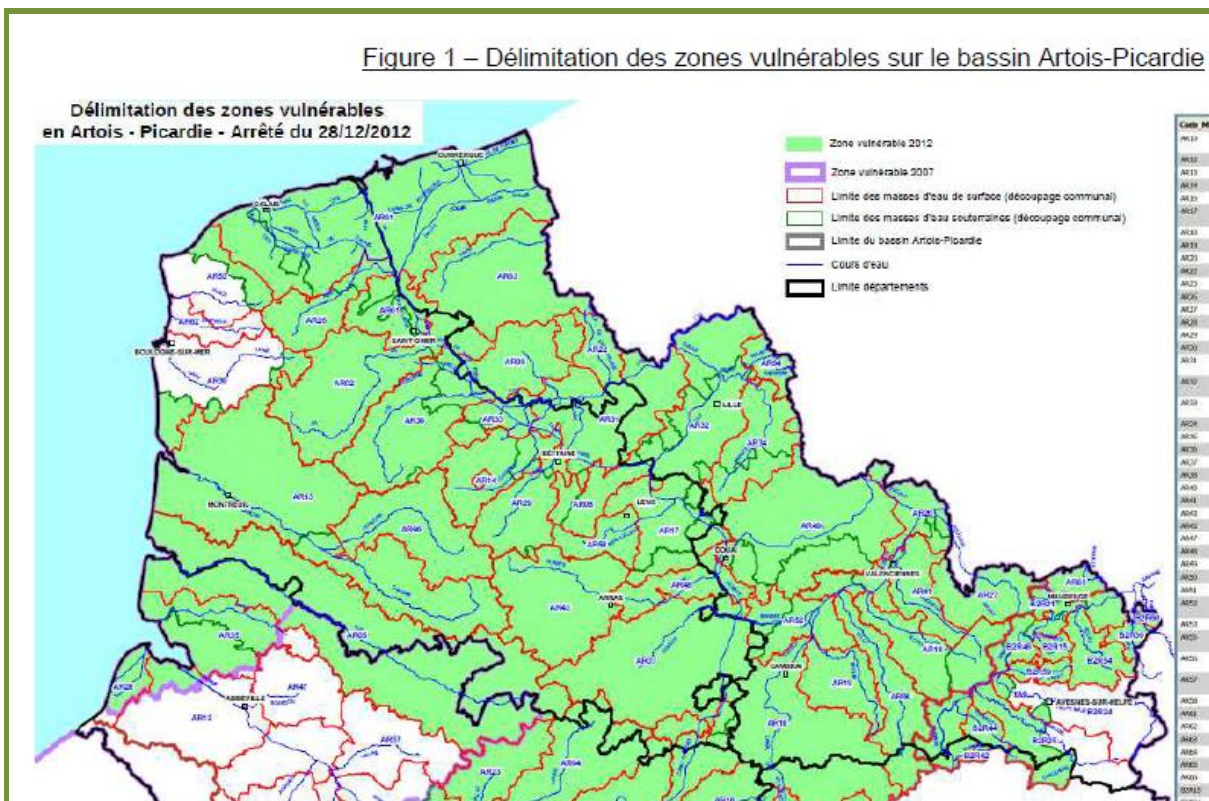
Un effet cumulatif interviendra entre ce rejet, et indirectement entre le rejet au milieu naturel des eaux épurées à la sortie de la STEP, **avec le rejet de 200 l/s généré par l'exhaure des eaux de la carrière de VALLEE HEUREUSE.**

Le rejet des eaux pluviales étant géré par ailleurs, **cet effet cumulatif reste d'un impact négligeable mais positif sur le phénomène de crue** décrit ci-avant dans le volet hydrologique de l'étude d'impact.

**Analyse des effets cumulés avec le 5<sup>ème</sup> programme d'action de lutte contre les nitrates d'origine agricole.**

Le 5<sup>ème</sup> PAR repose sur la mise en œuvre du programme national, défini par l'arrêté du 19 décembre 2011 modifié par l'arrêté du 23 octobre 2013, complété de mesures renforcées au niveau régional et définies dans les programmes d'actions régionaux.

Il faut noter que la délimitation des zones vulnérables sur lesquelles les mesures des programmes d'actions sont rendues obligatoires, revue et validée en décembre 2012, exclut pour la partie «Nord Pas-de-Calais » du bassin deux secteurs de l'Avesnois et du Boulonnais :



Zones de vulnérabilité bassin Artois-Picardie – source carte page 4 rapport d'ESE du PAR

Pour le secteur du Boulonnais, où sont situés les projets qui nous intéressent, la teneur en nitrates des eaux souterraines était, au résultat de la campagne de 2011, inférieure à 12 mg/l avec cependant une tendance haussière entre 2005 et 2011 relevée pour les masses d'eau figurant dans le territoire des projets, voir ci-dessous l'extrait de la carte produite en page 29 de l'évaluation stratégique environnementale :



Pour se référer à des résultats de mesures locales, un prélèvement réalisé dans la masse d'eau FR 1002 (nappe des calcaires primaires en avril 2000) au niveau d'un puits situé 1500 m en amont hydraulique des projets de carrière fait état d'une concentration en nitrates de 47 mg/l. De façon complémentaire, des prélèvements effectués dans les eaux superficielles dans le Crembreux en amont de la carrière de Basse Normandie font état des concentrations suivantes respectivement relevées en juillet 2003, janvier 2014 et mars 2016 : 24, 4 et 16,8 mg/l.

Sans en établir de relations directes entre les eaux superficielles et souterraines, l'on peut cependant constater une tendance baissière, cependant relative, de la concentration en nitrates au cours de ces années.

La pression semble effectivement moins importante sur le bassin versant du Crembreux.

Avec un maintien des pratiques agricoles basées sur moins d'intrants, cette tendance à l'amélioration devrait être constatée dans le temps.

**Les projets de carrières VALLEE HEUREUSE et BASSE NORMANDIE n'apportant aucun rejet en nitrates, aucun effet cumulatif ne peut être retenu.**

### **Analyse des effets cumulés avec le projet de station d'épuration de Landrethun-le-Nord**

Les données de ce projet ont été considérées dans le volet hydrologique de l'étude d'impact du projet de carrière de Basse Normandie.

Le débit prévu de rejet de la station est de 1,66 l/s pour une capacité de 1300 EH. Ce débit reprend partiellement des rejets existants sous forme directe d'eaux usées dans des fossés. L'impact global sur le débit du Crembreux dont le module est de 256 l/s (voir volet hydrogéologique de l'étude d'impact) reste très faible (0,6%).

**Aucun effet cumulatif sensible ne peut être retenu à ce niveau par rapport aux débits d'exhaure rejetés au Crembreux projetés par les carrières de VALLEE HEUREUSE (200 l/s) et de BASSE NORMANDIE (130 l/s).**

Un effet positif est cependant attendu concernant la concentration en bore présente dans le Crembreux. En effet une concentration de 790 µg/l de bore avait été mesurée en amont de la carrière de Basse Normandie en 2000 (source étude Burgéap pour la CIME en 2000).

La présence de ce polluant résulte en effet essentiellement du rejet de produits de lessive au milieu naturel.

### **Analyse des effets cumulés avec le projet de station d'épuration de Réty**

Les mêmes commentaires peuvent être apportés concernant l'effet cumulatif à éventuellement prendre en compte.

Le débit prévu de rejet de la station est ici de 1,77 l/s pour une capacité de 1400 EH. L'impact global sur le débit du Crembreux dont le module est de 256 l/s (voir volet hydrogéologique de l'étude d'impact) reste très faible (0,7%).

**Aucun effet cumulatif sensible ne peut être retenu à ce niveau par rapport aux débits d'exhaure projetés rejetés au Crembreux par les carrières de VALLEE HEUREUSE (200 l/s) et de BASSE NORMANDIE (130 l/s).**

### **Analyse des effets cumulés avec les plans d'eau des carrières voisines**

Les plans d'eau des Carrières du Boulonnais figurent dans le bassin versant du ruisseau le Blacourt et leur gestion ne peut générer d'effet cumulatif avec les rejets effectués dans le Crembreux au niveau des carrières VALLEE HEUREUSE et BASSE NORMANDIE.

Un effet intervient en aval au niveau du fleuve la Slack car les débits d'exhaure des carrières s'y rejoignent.

**Cet effet cumulatif a été considéré au niveau du volet hydrologique des études d'impact des projets de carrières VALLEE HEUREUSE et BASSE NORMANDIE** par prise en compte du débit de la Slack en aval du bassin carrier dans l'étude des impacts.

### **Analyse des effets cumulés avec le projet d'extension du système d'assainissement de Marquise-Rinxent**

Par analogie avec l'analyse des effets cumulés des projets de stations d'épuration de Réty et de Landrethun-le-Nord, **aucun effet cumulatif sensible ne peut être retenu avec les projets de carrières de la SAS Carrières de la Vallée Heureuse (Vallée Heureuse et Basse Normandie)** concernant la qualité des eaux du milieu récepteur (La Slack). Les rejets de ces carrières aboutissent dans le Crembreux, affluent de la Slack, le polluant déterminant pour ces rejets sont les MES (matières en suspension), dont la concentration est maîtrisée dans les installations des carrières.

La mise en œuvre de réseaux séparatifs poursuivie par le projet d'extension du système d'assainissement contribuera à mieux traiter les eaux usées dans une station à la capacité de traitement rétablie.

### **Analyse des effets cumulés avec la zone du Guindal à Marquise**

Par analogie avec l'analyse des effets cumulés de la ZAC de la plaine du Canet, cette zone de 7 ha générerait un rejet régulé d'eaux pluviales en épisode rare de 16 l/s. Un effet cumulatif interviendra entre ce rejet **avec le rejet de 200 l/s généré par l'exhaure des eaux de la carrière de VALLEE HEUREUSE.**

**Cet effet cumulatif reste d'un impact négligeable sur les débits des cours d'eau Crembreux et Slack.**

## **2.4 L'ESQUISSE DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET LES RAISONS DU PROJET**

### **2.4.1 L'ESQUISSE DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET L'ABSENCE DE SOLUTIONS ALTERNATIVES SATISFAISANTES**

Pour rappel, les motivations essentielles du projet de renouvellement avec extension de la carrière de VALLEE HEUREUSE résident dans :

- la pérennisation et l'accès aux réserves de calcaires qui demeurent conséquentes;
- l'optimisation de l'extraction et de la mise en verse des stériles ;
- la gestion complémentaire des deux carrières de la société Vallée Heureuse avec le dépôt de stériles de Vallée Heureuse dans la fouille de Basse Normandie et sur la verse de Réty.

Les solutions alternatives considérées ont été :

- l'ouverture d'un autre site de carrière pour exploiter des matériaux avec la création conjointe d'un site de dépôt de stériles (verse à stériles) ;
- l'extension, pour les besoins de la carrière Vallée Heureuse, de la verse à stériles d'Hydrequent exploitée actuellement, dans la mesure où la fouille actuelle de la carrière Basse Normandie ne serait pas utilisée, ou la création d'un autre site de dépôt de stériles.

Le bassin carrier de Marquise présente des contraintes fortes en termes d'occupation des sols et de paysage.

En effet, le PLUi de la communauté de communes des deux Caps a concentré les zones où l'activité extractive est possible aux installations existantes et à leurs abords immédiats. Les possibilités d'ouverture d'autres sites sont donc quasiment inexistantes et ne viendraient que générer un effet de mitage dans le paysage alors qu'un gisement important et de qualité adéquate est déjà exploité.

L'occupation des sols est également très contraignante pour les verses à stériles, les possibilités restent très réduites.

La création ou l'extension de verses à stériles ne peut, non plus, s'imaginer sans une parfaite compatibilité avec le Plan Paysage du Bassin Carrier de Marquise. Celui-ci nécessiterait donc le développement de variantes s'éloignant de la cohésion et de l'économie paysagères globales recherchées.

Pour ces raisons, aucune solution alternative satisfaisante ne peut être retenue si ce n'est, sous réserve de la compatibilité aux PLUi et Plan Paysage, à générer un effet de mitage dans le paysage et à étaler et à accroître les effets d'une exploitation.

Soucieuse de pérenniser ses activités économiques et de conforter durablement ses réserves de gisement de calcaire, la société Carrières de la Vallée Heureuse, a donc diligenté dans le cadre d'une politique de développement durable, **le renouvellement et l'extension de sa carrière de Vallée Heureuse** en prenant en compte, notamment :

- la faisabilité environnementale ;
- la faisabilité écologique ;
- la faisabilité géologique et hydrogéologique ;
- la faisabilité technique.

## 2.4.2 LES RAISONS DU PROJET

### 2.4.2.0 Préambule

Les motivations concernant le choix du site sont très nombreuses et concourent à une exploitation efficiente permettant de minimiser les impacts environnementaux tout en permettant à la société des Carrières de la Vallée Heureuse de disposer d'un **Bail emphytéotique** assorti d'un **contrat de forage** du **25 mars 2002**, pour une durée de **99 ans** à compter du 01 janvier 2002, pour un site assurant un approvisionnement en matériaux de qualité.

Ces motivations sont la conséquence et le fait :

- d'une recherche de gisement ;
- de données géologiques de qualité ;
- de critères hydrographiques et hydrologiques ;
- de critères géographiques d'accessibilité ;
- de développement durable en matière sociale, environnementale et de sécuritaire ;
- de maîtrise foncière ;
- de dispositions pouvant affecter le sol ;

- de la compatibilité et la conformité aux divers instruments de planification concernés, notamment : le S.D.A.G.E., le S.A.G.E., le Schéma interdépartemental des carrières, ....

#### 2.4.2.0.1 Les données géologiques

Les **avantages géologiques** présents sur le site sont **indiscutables**. En effet, **les matériaux** extraits sont constitués de **calcaires d'excellente qualité** et le **volume exploitable**, permet d'assurer une **pérennité à long terme** de plusieurs dizaines d'années au titre d'un approvisionnement en granulats et pour la fabrication de divers produits industriels.

#### 2.4.2.0.2 Les critères hydrogéologique et hydraulique

Le site de la carrière ne renferme pas de sources exploitées ou exploitables. Toutefois, plusieurs types d'aquifères sont présents dans les formations géologiques de la carrière. Des venues d'eau apparaissent dans les formations calcaires.

Par ailleurs, la carrière Vallée Heureuse n'est incluse dans aucun périmètre de protection éloignée de captages A.E.P.

Des mesures de surveillance sont et seront toutefois mises en place.

#### 2.4.2.0.3 Les critères hydrographique et hydrologique

Le Rû des Bardes pénètre au Nord de l'emprise de la carrière en provenance du village de Ferques. Son tracé devient ensuite aléatoire une fois dans l'emprise de la carrière. Depuis l'avancée de l'exploitation au-delà de la Faille de Ferques, le cours d'eau est canalisé, dès son franchissement dans l'emprise du site, par le biais de fossés avant de rejoindre les bassins de décantation situés au centre de la carrière.

Le Rû des Bardes fera l'objet de mesures spécifiques.

#### 2.4.2.0.4 Les critères géographique et d'accessibilité

L'implantation du site d'extraction se distingue des autres sites par ses dimensions exceptionnelles, grâce à sa **situation géographique idéale** qui lui confère, outre sa richesse particulière sur le plan écologique, l'avantage exceptionnel d'une proximité immédiate de la voie ferroviaire, des autoroutes A16 et A25 et des ports de commerce de Calais et Boulogne voire celui de Dunkerque.

Cette **position géographique répond** parfaitement au **principe de proximité** préconisé par le schéma interdépartemental des carrières.

#### 2.4.2.0.5 La maîtrise foncière

La société des Carrières de la Vallée Heureuse, **dispose de la maîtrise foncière** des terrains, un **bail emphytéotique du 12/01/2007**, pour une durée de **94 ans** à compter du 01 janvier 2007. Il porte sur 345,5176 ha, concernant :

- les communes de Ferques, Landrethun Nord, Leubringhen, Rety, Rinxent ;
- le droit exclusif d'extraire et de disposer de tous les matériaux qui sont techniquement et économiquement exploitables contenus en toute profondeur dans le sol des terrains faisant l'objet des biens et droits immobiliers, conformément à l'article 1 dudit bail ;
- l'exploitation des carrières, l'extraction de matériaux du sol, le traitement, leur stockage et leur négoce, ainsi que toute activité ou industrie ayant un rapport direct ou indirect avec ces activités ;

- un droit de fortage ;
- un droit de préférence en cas de cession de tout ou partie des biens, objet du Bail.

#### 2.4.2.0.6 Les dispositions pouvant affecter le sol

Le **site** n'est **concerné** par **aucune servitude et disposition législative** ou réglementaire **affectant le sol** et interdisant l'exploitation, hormis :

- \* les contraintes liées à l'archéologie programmée au titre de la loi de 1941, contraintes qui nécessiteront en cas de découverte fortuite, une adaptation et une organisation spatiale de l'exploitation afin de permettre la réalisation de fouilles archéologiques ;
- \* les sujétions pouvant découler de la prise en compte des espaces institutionnalisés (Z.N.I.E.F.F., zone NATURA 2000,...), des équilibres biologiques, des continuités écologiques et de la protection des espèces protégées ;
- \* les dispositions prises en matière géotechnique.

#### 2.4.2.0.7 La compatibilité aux divers instruments de planification

Le site de Vallée Heureuse est compatible avec les divers instruments de planification pouvant les concerner, notamment :

- le P.L.U.I. de la Terre des Deux Caps pour les communes de Ferques et Rinxent ;
- le S.D.A.G.E. Artois-Picardie ;
- le S.A.G.E. Bassin côtier du Boulonnais ;
- le Schéma interdépartemental des Carrières du Nord-Pas-de-Calais ;
- le S.R.C.E. Nord-Pas-de-Calais approuvé le 4 juillet 2014 ;
- le S.C.O.T. de la Terre des 2 Caps approuvé le 25 juin 2010 ;
- la Charte du Parc naturel régional Caps et Marais d'Opale ;
- le Plan de paysage du bassin carrier de Marquise ;
- ...

#### 2.4.2.1 Les raisons justifiant le mode d'exploitation

L'**exploitation** s'effectue à l'aide de **techniques traditionnelles** liées au **métier de roches massives**, éprouvées et donnant toute satisfaction.

##### A) La méthode d'exploitation

La méthode d'exploitation a été adaptée au site avec :

- \* une exploitation par gradin séparé par des banquettes ;
- \* une découverte des matériaux de découverte, matériaux qui sont réutilisés pour la remise en état du site ou mis en verse ou fosse ;
- \* une extraction du calcaire par tirs de mines puis une reprise à l'aide d'engins spécialisés tels que chargeuses ;
- \* une desserte par des pistes internes de l'installation de traitement des matériaux.

## B) Les critères technico-économiques

L'exploitation de ce site nécessite de lourds investissements en ce qui concerne :

- \* la préparation du projet et les études environnementales ;
- \* la maîtrise foncière ;
- \* les investissements en matériel ;
- \* les mesures environnementales mises en place.

## C) Le critère environnemental

Le **site d'extraction** permet de gérer au mieux les problèmes d'environnement dans un site permettant **à terme**, de disposer d'un **lieu à usage naturel**.

Un **effort très important** est réalisé pour l'environnement avec différentes mesures qui permettent de :

- . **minimiser**, voire de supprimer, les **nuisances éventuelles** notamment en ce qui concerne les bruits, le transport, la perception visuelle, les poussières et la pollution de l'eau ;
- . **améliorer** de façon sensible la **perception paysagère du site** par une intégration paysagère effectuée en fonction de la sensibilité du site et s'appuyant sur des mesures de **remise en état progressive** conformes au Plan Paysager ;
- . **prendre en compte** la biodiversité, les espaces institutionnalisés (Z.N.I.E.F.F., zones NATURA 2000, ...), les équilibres biologiques, les continuités écologiques et les espèces de flore et de faune protégées ;
- . **réaliser** une **remise en état** en fonction des différents types d'usage futur du site prévus.

### 2.4.2.2 Les raisons justifiant le choix de la remise en état

Les **raisons** justifiant le choix de la remise en état et des réaménagements sont multiples et constituées par :

- \* **l'intérêt paysager** du site qui consiste pour le site d'extraction à gérer l'intégration paysagère des versées mises en place suite à l'extraction notamment ;
- \* de la **prise en compte des zones humides**, des **équilibres biologiques**, des **continuités écologiques** et de la présence **d'espèces protégées**.



### 2.4.2.3 Conclusion générale

L'emplacement du site d'extraction de Vallée Heureuse répond à des besoins forts et démontrés tant en ce qui concerne :

- le principe de proximité ;
- la prise en compte des espaces institutionnalisés (Z.N.I.E.F.F. par exemple), des équilibres biologiques, des continuités écologiques et des espèces protégées ;
- la compatibilité aux divers instruments de Planification et notamment, le P.L.U.I de la Terre des Deux Caps, le Schéma Interdépartemental des Carrières du Nord-Pas-de-Calais, le S.D.A.G.E. Artois-Picardie, du S.A.G.E. Bassin côtier du Boulonnais et la prise en compte du S.R.C.E. Nord-Pas-de-Calais ;
- le transport par voie ferroviaire d'une partie de la production qui diminue les nuisances ;
- la pérennisation des activités industrielles de la société des Carrières de la Vallée Heureuse dans le cadre d'une politique de développement durable.

**Le site d'extraction** génère **retombées économiques** très **importantes**, notamment en ce qui concerne **l'emploi local** (une centaine d'emplois directs et au moins autant en indirects), **l'approvisionnement** des industriels en **produits de haute qualité**, les **investissements** et les **conséquences financières**.

Par ailleurs, tout en assurant la maîtrise de certaines contraintes appliquées à la zone concernée (ressource en eau, paysage, biodiversité, etc.), il offre **l'opportunité** de **revaloriser** une **zone** de grande superficie, en la réinsérant de manière harmonieuse dans son environnement paysager.

## 2.5 LA COMPATIBILITE DU DOCUMENT D'URBANISME, L'ARTICULATION AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES ET LA PRISE EN COMPTE DU SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

Comme le demande l'article R. 122-5-6<sup>ème</sup>, le projet de renouvellement avec extension de la carrière Vallée Heureuse :

- doit être compatible avec l'affectation des sols définis par les documents d'urbanismes opposables ;
- doit s'articuler avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17 ;
- doit prendre en compte, le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (S.R.C.E.) défini à l'article L. 371-3.

Par ailleurs, concernant les projets de carrière, ils doivent être compatibles également avec : le S.D.A.G.E. Artois-Picardie, le S.A.G.E. du Bassin Côtier du Boulonnais et le Schéma Interdépartemental des Carrières.

Le tableau ci-après récapitule les divers plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17, auxquels s'ajoute le S.R.C.E., ainsi que les obligations en découlant.

<b>Liste des plans, schémas et programmes éventuellement concernés</b>	<b>Concerné Oui/Non</b>	<b>Compatibilité Oui/Non</b>	<b>Articulation Oui/Non</b>	<b>Prise en compte Oui/Non</b>
1° Schémas de mise en valeur de la mer prévus par l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983	Non	-	-	-
2° Plans de déplacements urbains prévus par les articles 28,28-2-1 et 28-3 de la loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982 modifiée d'orientation des transports intérieurs	Non	-	-	-
3° Plans départementaux des itinéraires de randonnée motorisée prévus par l'article L. 361-2 du présent code	Oui	Oui	-	-
4° Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux prévus par les articles L. 212-1 et L. 212-2	Oui	Oui	-	-
5° Schémas d'aménagement et de gestion des eaux prévus par les articles L. 212-3 à L. 212-6	Oui	Oui	-	-
6° Plan national de prévention des déchets prévu par l'article L. 541-11	Non	-	-	-
7° Plans nationaux de prévention et de gestion de certaines catégories de déchets prévus par l'article L. 541-11-1	Non	-	-	-
8° Plans régionaux ou interrégionaux de prévention et de gestion des déchets dangereux prévus par l'article L. 541-13	Oui	-	Oui	-
9° Plans départementaux ou interdépartementaux de prévention et de gestion des déchets non dangereux prévus par l'article L. 541-14	Oui	-	Oui	-
9°bis Plan de prévention et de gestion des déchets non dangereux d'Ile-de-France prévu par l'article L. 541-14	Non	-	-	-
9°ter Plans départementaux ou interdépartementaux de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics prévus par l'article L. 541-14-1	Non	-	-	-
9°quater Plan de prévention et de gestion des déchets issus de chantiers du bâtiment et des travaux publics d'Ile-de-France prévu par l'article L. 541-14-1	Non	-	-	-
10° Schémas interdépartementaux des carrières prévus par l'article L. 515-3	Oui	Oui	-	-
11° Programme d'actions national et programmes d'actions régionaux pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole prévus par le IV de l'article R. 211-80	Oui	Oui	Oui	-
12° Directives régionales d'aménagement des forêts domaniales prévues par l'article L. 4 du code forestier	Non	-	-	-
13° Schémas régionaux d'aménagement des forêts des collectivités prévus par l'article L. 4 du code forestier	Non	-	-	-
14° Schémas régionaux de gestion sylvicole des forêts privées prévus par l'article L. 4 du code forestier	Non	-	-	-
15° Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L. 414-4 à -l'exception des documents régis par le code de l'urbanisme	Oui	-	Oui	-
16° Schéma d'ensemble du réseau de transport public du Grand Paris et contrats de développement territorial prévus par les articles 2,3 et 21 de la loi n° 2010-597 du 3 juin 2010 relative au Grand Paris	Non	-	-	-
17° Plans de gestion des risques d'inondation prévus par l'article L. 566-7	Non	-	-	-
18° Le plan d'action pour le milieu marin	Non	-	-	-
19° Chartes des parcs nationaux prévues par l'article L. 331-3	Oui	Oui	-	-
20° Schéma régional de Cohérence Ecologique défini à l'article L. 371-3	Oui	Oui	-	Oui
21° Plan Paysage du Bassin Carrier de Marquise	Oui	-	Oui	Oui

A l'aune du tableau précité et de la note de cadrage de Monsieur le Préfet du Pas-de-Calais en date du 30 septembre 2014, il apparaît que le projet est concerné (ou potentiellement concerné) par :

- le S.D.A.G.E. Artois-Picardie ;
- le S.A.G.E. Bassin côtier du Boulonnais ;
- le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets Dangereux ;
- le Plan Départemental de Prévention et de Gestion des Déchets non Dangereux ;
- le Schéma Interdépartemental des Carrières du Nord-Pas-de-Calais ;
- le Plan de Paysage du Bassin Carrier de Marquise ;
- le programme d'actions national et programmes d'actions régionaux pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole ;
- le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie du Nord-Pas-de-Calais ;
- le Plan Interdépartemental de Protection de l'Atmosphère ;
- le Schéma Régional de Cohérence Ecologique du Nord-Pas-de-Calais ;
- le S.C.O.T. de la Terre des 2 Caps approuvé le 25 juin 2010 ;
- la Charte du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale ;
- le Plan Départemental des itinéraires de randonnée.

De façon complémentaire, il est à noter que le zonage du PLUi de la Terre des Deux Caps et le règlement des zones concernées par le projet sont compatibles avec celui-ci.

### **2.5.1 LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX ARTOIS-PICARDIE**

Le S.D.A.G.E. Artois-Picardie 2016-2021, s'appuie sur 36 orientations fondamentales, regroupées en 5 grands enjeux, qui sont directement reliées aux items importants identifiés lors de l'état des lieux du bassin ou issus d'autres sujets concernant l'eau :

- Enjeu A : maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques
- Enjeu B : garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante
- Enjeu C : s'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations
- Enjeu D : Protéger le milieu marin
- Enjeu E : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau.

Le projet de carrière est concerné directement par les enjeux A, B et C.

Au regard de ces diverses orientations fondamentales, les tableaux et commentaires ci-après rappellent les principales dispositions et détaillent la compatibilité avec la carrière Vallée Heureuse.

Les dispositions concernant directement le projet de carrière de Vallée Heureuse sont libellées en caractères rouges dans les tableaux ci-après :

## **Enjeu A : Maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques**

<b>Orientation A-1 : Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux</b>
<b>Disposition A-1.1. Adapter les rejets à l'objectif.</b>
Disposition A-1.2. Améliorer l'assainissement non collectif
Disposition A-1.3. Améliorer les réseaux de collecte
<b>Orientation A-2 Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbanisé par des voies alternatives (maîtrise de la collecte et des rejets) et préventives (règles d'urbanisme notamment pour les constructions nouvelles)</b>
<b>Disposition A-2.1 Gérer les eaux pluviales</b>
Disposition A-2.2 Réaliser les zonages pluviaux
<b>Orientation A-3 Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire</b>
Disposition A-3.1 Développer des pratiques agricoles limitant la pression polluante par les nitrates
Disposition A-3.2 Rendre cohérentes les zones vulnérables avec les objectifs du SDAGE
<b>Orientation A-3 Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire</b>
Disposition A-3.1 Développer des pratiques agricoles limitant la pression polluante par les nitrates
Disposition A-3.2 Rendre cohérentes les zones vulnérables avec les objectifs du SDAGE
Disposition A-3.3 Mettre en œuvre les Plan d'Action Régionaux (PAR) en application de la directive nitrates
<b>Orientation A-4 Adopter une gestion des sols et de l'espace agricole permettant de limiter les risques de ruissellement, d'érosion, et de transfert des polluants vers les cours d'eau, les eaux souterraines et la mer.</b>
Disposition A-4.1 Limiter l'impact des réseaux de drainage
Disposition A-4.2 Gérer les fossés
Disposition A-4.3 Limiter le retournement des prairies
<b>Orientation A-5 Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée</b>
Disposition A-5.1 Limiter les pompages risquant d'assécher les milieux aquatiques
Disposition A-5.2 Diminuer les prélèvements situés à proximité du lit mineur des cours d'eau en déficit quantitatif
Disposition A-5.3 Réaliser un entretien léger des milieux aquatiques
Disposition A-5.4 Mettre en œuvre des plans pluriannuels de gestion et d'entretien des cours d'eau
Disposition A-5.5 Respecter l'hydromorphologie des cours d'eau lors de travaux
Disposition A-5.6 Définir les caractéristiques des cours d'eau
Disposition A-5.7 Préserver l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau
<b>Orientation A-6 Assurer la continuité écologique et une bonne gestion piscicole</b>
Disposition A-6.1 Prioriser les solutions visant le rétablissement de la continuité longitudinale
Disposition A-6.2 Assurer, sur les aménagements hydroélectriques nouveaux ou existants, la circulation des espèces dans les cours d'eau
Disposition A-6.3 Assurer une continuité écologique à échéance différenciée selon les objectifs
Disposition A-6.4 Prendre en compte les différents plans de gestion piscicoles
<b>Orientation A-7 Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité</b>
Disposition A-7.1 Privilégier le génie écologique lors de la restauration et l'entretien des milieux aquatiques
Disposition A-7.2 Limiter la prolifération d'espèces invasives
Disposition A-7.3 Encadrer les créations ou extensions de plans d'eau
<b>Orientation A-8 Réduire l'incidence de l'extraction des matériaux de carrière</b>
<b>Disposition A-8.1 Conditionner l'ouverture et l'extension des carrières</b>
<b>Disposition A-8.2 Remettre les carrières en état après exploitation</b>
Disposition A-8.3 Inclure les fonctionnalités écologiques dans les porter à connaissance
<b>Orientation A-9 Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité</b>
Disposition A-9.1 Eviter l'implantation d'habitations légères de loisirs dans le lit majeur des cours d'eau
Disposition A-9.2 Prendre en compte les zones à dominante humide dans les documents d'urbanisme
<b>Disposition A-9.3 Préciser la consigne « éviter, réduire, compenser » sur les dossiers zones humides au sens de la police de l'eau</b>
Disposition A-9.4 Identifier les actions à mener sur les zones humides dans les SAGE
<b>Disposition A-9.5 Gérer les zones humides</b>

### Disposition A-1.1. Adapter les rejets à l'objectif

Les objectifs de bon état des masses d'eau concernées par le projet sont rappelés ci-dessous :

Masse d'eau de surface <b>FRAR53 Slack</b>		
Nature de l'état	Situation 2015	Objectifs SDAGE 2016-2021
Ecologique	Moyen	Bon état en 2027
Chimique avec substances ubiquistes	Non atteinte du bon état chimique	Bon état chimique 2027
Chimique sans substances ubiquistes	Bon état chimique	Bon état chimique 2015
Global	Moyen	Bon état global 2027
Masse d'eau souterraine <b>AG002</b>		
Nature de l'état	Situation 2015	Objectifs SDAGE 2016-2021
Chimique	Bon état atteint	Bon état atteint en 2015
Quantitatif	Bon état atteint	Bon état atteint en 2015

**En ce qui concerne, la masse d'eau souterraine AG002**, le bon état était atteint en 2015 et l'objectif du SDAGE 2016-2021 est de le maintenir.

Les mesures en place et prévues sur la carrière permettent de contribuer à cet objectif de bon état chimique dans la mesure où aucun rejet n'est effectué dans les eaux souterraines. Par ailleurs, tous les produits dangereux pour l'environnement (gazole, huiles, etc.) sont placés sur rétention empêchant ainsi tout transfert vers le sous-sol. Enfin, le ravitaillement des engins est effectué sur une aire étanche qui permet également d'éviter tout transfert vers le sous-sol.

Le bon état quantitatif de cette masse d'eau était atteint en 2015, la contribution à l'objectif de le maintenir pour 2021 est assurée par la reconduite de l'organisation existante sur la carrière qui ne sollicite nullement la nappe.

En effet, les prélèvements d'eau nécessaires au lavage de granulats et à l'arrosage des pistes pour prévenir les envols de poussières sont réalisés dans les bassins de collecte et de décantation des eaux de ruissellement.

**Pour la masse d'eau de surface FRAR53 Slack**, les activités de la carrière sont concernées au titre des rejets effectués dans le Crembreux aux points 1 et 2 mentionnés dans l'état initial.

Les mesures de contribution à l'objectif de bon état global recherché en 2027 se traduisent, sur la carrière de VALLEE HEUREUSE, par :

- **la mise en œuvre de bassins de collecte, de décantation et de régulation des eaux pluviales :**

Au nombre de 8 la fonction de ces bassins, déjà mentionnée au § 2.2.4.2, est reprise ci-après :

- **bassin zone 1** « entrée des poids-lourds, alentours bâtiment de maintenance, centrale de graves » : décantation avec un volume de 2 070 m<sup>3</sup> ;
- **bassins zone 2** « eaux carrière + installations de traitement » :
  - 2 bassins situés au niveau du carreau de carrière :
    - un collectant les eaux du massif rocheux (ruissellement et apport par la nappe) : 72 000 m<sup>3</sup> ;
    - un collectant les eaux d'une partie des pistes : 11 600 m<sup>3</sup> ;
  - 4 bassins, en cascade : « les eaux de pistes + alentours des installations de traitement + les eaux du ru des Bardes »
    - Dimension de ces bassins :
      - n°1 : 1 820 m<sup>3</sup> ;
      - n°2 : 1 500 m<sup>3</sup> ;
      - n°3 : 5 850 m<sup>3</sup> ;
      - n°4 : 2 910 m<sup>3</sup> ;
- **bassin zone 3** « Lavage des gravillons » : bassin de décantation des eaux du clarificateur de l'installation de lavage avec un volume de 540 m<sup>3</sup>.



- ***un dispositif de collecte et de restitution au milieu naturel (le Crembreux) des eaux de la nappe arrivant dans la carrière :***

il s'agit du bassin de 72 600 m<sup>3</sup> qui collecte les eaux du massif et de ruissellement, ces eaux sont rejetées au Crembreux après décantation

- ***des aménagements destinés à séparer les éléments polluants des eaux de pluie ruisselant sur des surfaces potentiellement exposées aux hydrocarbures :***

un séparateur d'hydrocarbures est positionné au droit de la zone de distribution de carburants. Ce dispositif repéré sur la carte ci-dessus fait l'objet d'un entretien annuel (vidange, nettoyage et contrôle de bon fonctionnement) et d'un registre d'entretien tenu à la disposition de l'inspecteur de l'environnement

- ***le contrôle régulier de la quantité et de la qualité des eaux rejetées au milieu naturel :***

Actuellement, les eaux d'exhaure 1 et 2 sont rejetées dans le Crembreux au moyen de deux émissaires proches localisés au niveau de l'entrée du site de la carrière au point 1.

Au point 2 aboutira un 2<sup>ème</sup> émissaire déplacé par suite de la rationalisation des réseaux.

La carte ci-dessous localise les points de rejet actuel et futur de la carrière Vallée Heureuse :



La caractérisation de la qualité des eaux rejetées au Crembreux contribuant à l'objectif de bon état prend en compte :

- les limites supérieure et inférieure des paramètres de ce bon état rappelées dans le « guide technique relatif aux modalités de prise en compte des objectifs de la DCE en police de l'eau IOTA/ICPE » publié par le ministère en novembre 2012, mis à jour le 1<sup>er</sup> décembre 2015) ;
- le suivi de la qualité des eaux rejetées qui renseigne sur la capacité des équipements à tenir de façon durable les concentrations exigées.

L'historique des analyses des rejets montre qu'une valeur MES de 15 mg/l peut être recherchée en tant que valeur cible. La valeur de gestion des MES au sein de la carrière Vallée Heureuse se situe aux alentours de 25 mg/l d'après les analyses réalisées.

Les paramètres contrôlés sont rappelés au tableau ci-après :

PARAMETRES	LIMITES REGLEMENTAIRES DE REJET AP 10/02/1997	Objectif de qualité de bon état 2027 fixé par le SDAGE	Plages des résultats obtenus sur les rejets sur 2014-2016 en moyennes mensuelles	LIMITES DE REJET CARRIERE VALLEE HEUREUSE PROJETEES
pH (unité pH)	Entre 5,5 et 8,5	8 - 8,5	7,7 - 8,3	Entre 7,5 et 8,5
Température (°C)	< 30	/	10,7 - 13,5	< 20
Demande chimique en oxygène D.C.O. (en mg/l)	< 125	20 - 30	10 à 35	<30
Matières en suspension (M.E.S.) en mg/l	< 35	25 - 50	7,3 - 16,7	Valeur cible < 15 Valeur de gestion <25
Indice hydrocarboné en mg/l	< 10	/	<0,1	< 10

Au vu des résultats des mesures réalisées sur les rejets d'exhaure de la carrière Vallée Heureuse, la qualité projetée des rejets est compatible avec l'objectif de bon état 2027.

### Impact du rejet direct du ru des Bardes au Crembreux

Comme déjà exprimé dans l'état initial, le ru des Bardes est en fait un fossé pluvial qui draine un bassin versant de 47,6 ha. L'occupation des sols de ce bassin versant est essentiellement constituée de prairies et landes, de zones urbanisées de pavillons et maisons individuelles, d'anciennes zones de travaux (verses à stériles stabilisées et revégétalisées). Le hameau « des Bardes », déjà cité, regroupe des maisons individuelles qui disposent toutes d'un assainissement autonome avec rejet au milieu naturel. Les autres regroupements d'habitations dans ce bassin versant sont tous connectés au dispositif collectif de collecte et de traitement des eaux usées domestiques.

La caractérisation qualitative des eaux du ru des Bardes est connue au travers de prélèvements qu'effectue l'exploitant CVH à l'entrée sur l'emprise de la carrière. Les paramètres suivis sont la température, le pH, la DCO et les MES, les résultats obtenus sur les années 2013, 2014 et 2015 sont repris, ci-dessous en moyenne mensuelle :

Paramètres	Plages des résultats obtenus sur les rejets sur 2013-2015 en moyennes mensuelles	Moyenne sur 2015	Valeur maximale analysée	Commentaires
°C	8,5 - 19,3	14,1	19,3 <sup>1</sup>	<sup>1</sup> Juillet 2015
pH	7,8 - 8,2	7,98	8,2	
MES	7,9 - 56	14,6	111 <sup>2</sup>	<sup>2</sup> 19 janvier 2015
DCO	12 - 108	41,2 <sup>4</sup>	108 <sup>3</sup>	<sup>3</sup> valeur 2013

<sup>4</sup> moyenne sur 2013-2015 car une mesure mensuelle

<sup>2</sup> analyse sur prélèvement en période de crue du bassin versant

Pour apprécier la compatibilité du rejet direct dans le Crembreux des eaux drainées par le ru des Bardes, il peut être établi un parallèle avec les rejets des ICPE en micropolluants et à cette fin utiliser la formule d'admissibilité du flux de polluants rejeté, préconisée dans le guide technique relatif aux modalités de prise en compte des objectifs de la DCE en police de l'eau IOTA/ICPE selon la condition suivante :

flux maximal rejeté < flux admissible par la masse d'eau

avec :

- ✓ flux maximal rejeté = concentration réelle du polluant x débit maximal journalier
- ✓ flux admissible = (QMNA<sub>5</sub>\*+ débit maximal rejet) x NQE (MA)\*\*

\*débit d'étiage du Crembreux : 0,030 m<sup>3</sup>/s, valeur établie par Burgéap sur la base des données de la banque Hydro sur la station Slack à Rinxent avec application de la formule de Myer pour les débits de crue et d'un rapport de bassins versants pour les autres débits, voir tableau ci-dessous :

Module (moyenne)	QMNA5	Q10ans instantané	Q20ans instantané
0,39 [0,33 ; 0,44]	0,03 [0,022 ; 0,040]	15 2 [13,8 ; 19,4]	18,00 [15,2 ; 22,8]

Source étude BURGEAP « Continuité hydraulique et écologique du Crembreux »

\*\*norme de qualité environnementale en moyenne annuelle : nous retiendrons les valeurs de l'objectif de qualité de bon état 2027 de la masse d'eau avec 30 mg/l pour la DCO (qui permet d'évaluer la charge polluante des eaux usées) et 50 mg/l pour les MES.

Le calcul n'est pas nécessaire pour les MES, la concentration moyenne relevée dans le ru des Bardes étant de 14,6 mg/l pour un objectif de bon état situé entre 25 et 50 mg/l.

En ce qui concerne la DCO, la difficulté réside dans la détermination du débit maximal journalier du ru des Bardes, nous retiendrons la valeur de 0,030 m<sup>3</sup>/s telle qu'elle résulte du bilan hydrologique réalisé sur l'emprise de la carrière Vallée Heureuse (voir ci-avant §2.1.5.3.4).

Cette donnée est recoupée par la moyenne mensuelle des débits instantanés du ru des Bardes relevée en entrée carrière qui évolue entre 0,0065 m<sup>3</sup>/s (étiage en juillet 2015) et 0,064 m<sup>3</sup>/s (janvier 2015).

Ainsi le flux admissible est de :  $F_{adm} = (30+30) \times 0,030 \times 3600 \times 24 \times 10^{-6} = 155$  kg/jour, et le flux rejeté de :  $F_{rejet} = 30 \times 0,041 \times 3600 \times 24 \times 10^{-6} = 106$  kg/jour.

**La compatibilité du rejet avec l'objectif de bon état 2027 semble donc établie.**



### Disposition A-2.1 Gérer les eaux pluviales

L'assainissement pluvial de la carrière est assuré par les 8 bassins de régulation-décantation déjà présentés ci-avant.

Les 2 bassins situés en fond de fouille et à proximité des pistes et installations consentent une capacité de rétention de 83 600 m<sup>3</sup> qui permet de répondre largement à un besoin de régulation initial de 17 000 m<sup>3</sup> (défini sur la base de coefficients de ruissellement de 0,2 et 0,77 respectivement à l'état initial et à l'état actuel).

L'augmentation de la surface exploitée conduira à un coefficient de ruissellement après projet de 0,9 et à un accroissement de 18 000 m<sup>3</sup> du volume de rétention nécessaire, soit un besoin total de 35 000 m<sup>3</sup>. Ce besoin est largement couvert par la capacité de 83 600 m<sup>3</sup> en place qui traite également les apports par la nappe.

Le débit maximal rejeté au milieu naturel sera de 250 l/s. Il est actuellement de 220 l/s en moyenne.

Les calculs hydriques, précisés dans l'analyse des méthodes en pièce 8, **basés sur une pluie de retour 100 ans**, sont portés en annexe pièce 9.

Ces résultats respectent les préconisations de la MISE dans sa note du 21 décembre 2007 : pluie de projet de retour 100 ans et **débit de fuite maximal admissible de 2 l/s/ha**, soit 446 l/s pour le projet de carrière.

### Disposition A-8.1 Conditionner l'ouverture et l'extension des carrières

Ce projet de carrière a été conduit en respect de cette disposition et notamment :

- la prévention des inondations ;
- la préservation des eaux de surface et des milieux.

Les bassins de collecte des eaux pluviales ont été calculés pour « absorber » une pluie de projet de retour 100 ans.

Les dispositifs de traitement respectent l'objectif d'atteinte de bon état.

Les milieux ont fait l'objet d'une étude écologique qui a débouché sur la proposition de mesures d'évitement, de réduction, de compensation, concernant notamment les zones humides.

### Disposition A-8.2 Remettre les carrières en état après exploitation

Le projet de carrière intègre les composantes de cette disposition, le projet de remise en état fait une large place à la restauration de zones humides et au fonctionnement du réseau hydrographique environnant.

### Disposition A-9.3 Préciser la consigne « éviter, réduire, compenser » sur les dossiers zones humides au sens de la police de l'eau

Des zones humides ont été identifiées dans l'état initial. Elles ont fait l'objet d'une caractérisation dans le volet écologique de l'étude d'impact.

La doctrine ERC a été appliquée à ces milieux.

Le bilan synthétique est le suivant :

Surfaces impactées par le projet	Surfaces créées	
	A court terme	A long terme
33 150 m <sup>2</sup>	40 800 m <sup>2</sup>	105 ha

Le tableau ci-dessous indique les surfaces des différents habitats, caractérisés en zone humide par la végétation, identifiées lors des inventaires écologiques :

Habitat caractérisé en zone humide par sa végétation	Surface au sein de la zone d'étude	Surface impactée par l'exploitation
Prairie de fauche	5 000 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Bosquet hygrophile	6 100 m <sup>2</sup>	4 500 m <sup>2</sup>
Typhaie	200 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Mare	200 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Rus et dépressions humides	7 300 m <sup>2</sup>	7 300 m <sup>2</sup>
Fossé d'évacuation	50 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>
Bassins	29 000 m <sup>2</sup>	21 300 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>33 150 m<sup>2</sup></b>

Les zones humides qui ne pourront être évitées seront, en respect de la disposition A-9.3, compensées par la création de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel à hauteur de 100% minimum de la surface perdue , ainsi :

- la création de mares à Alyte et Pélodyte : 1 500 m<sup>2</sup>
- la création de mares et ornières en contexte forestier : 1 000 m<sup>2</sup>
- la création d'un réseau de dépressions humides et buttes exondées : 21 800 m<sup>2</sup>
- la création d'un bassin et aménagement de berges en pentes douces : 16 000 m<sup>2</sup>
- l'aménagement de berges en pentes douces au niveau du bassin proche des installations : 500 m<sup>2</sup>.

De façon complémentaire, la plus grande partie des zones d'extraction (carreau de la carrière) sera restituée en plan d'eau, constitué par le rétablissement piézométrique de la nappe sous-jacente. La surface prévue, au niveau 35 m NGF, est de 105 ha.

### **Disposition A-9.5 Gérer les zones humides**

L'application de la doctrine ERC sera accompagnée de mesures de suivi et de gestion.

<b>Orientation A-10 : Poursuivre l'identification, la connaissance et le suivi des pollutions par les micropolluants nécessaires à la mise en œuvre d'actions opérationnelles</b>
Disposition A-10.1 Améliorer la connaissance des micropolluants
<b>Orientation A-11 Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants</b>
Disposition A-11.1 Adapter les rejets de polluants aux objectifs de qualité du milieu naturel
Disposition A-11.2 Maîtriser les rejets de micropolluants des établissements industriels ou autres vers les ouvrages d'épuration des agglomérations
Disposition A-11.3 Eviter d'utiliser des produits toxiques
Disposition A-11.4 Réduire à la source les rejets de substances dangereuses
Disposition A-11.5 Réduire l'utilisation de produits phytosanitaires dans le cadre du plan ECOPHYTO
Disposition A-11.6 Se prémunir contre les pollutions accidentelles
Disposition A-11.7 Caractériser les sédiments avant tout curage
Disposition A-11.8 Réduire l'usage des pesticides sur les territoires de SAGE
<b>Orientation A-12 Améliorer les connaissances sur l'impact des sites pollués</b>

Le projet de carrière est compatible avec les dispositions de cette orientation, les mesures prévues ont été présentées ci-avant à propos de la disposition A-1.1.

## **Enjeu B : Garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante**

<b>Orientation B-1 Poursuivre la reconquête de la qualité des captages et préserver la ressource en eau dans les zones à enjeu eau potable définies dans le SDAGE</b>
Disposition B-1.1 Préserver les aires d'alimentation des captages
Disposition B-1.2 Reconquérir la qualité de l'eau des captages prioritaires
Disposition B-1.3 Mieux connaître les aires d'alimentation des captages pour mieux agir
Disposition B-1.4 Etablir des contrats de ressources
Disposition B-1.5 Adapter l'usage des sols sur les parcelles les plus sensibles des aires d'alimentations de captages
Disposition B-1.6 En cas de traitement de potabilisation, reconquérir par ailleurs la qualité de l'eau potable polluée
Disposition B-1.7 Maitriser l'exploitation du gaz de couche
<b>Orientation B-2 Anticiper et prévenir les situations de crise par la gestion équilibrée des ressources en eau</b>
Disposition B-2.1 Améliorer la connaissance et la gestion de certains aquifères
Disposition B-2.2 Mettre en regard les projets d'urbanisation avec les ressources en eau et les équipements à mettre en place
<b>Orientation B-3 Inciter aux économies d'eau</b>
<b>Disposition B-3.1 Adopter des ressources alternatives à l'eau potable quand cela est possible</b>
<b>Orientation B-4 Assurer une gestion de crise efficace lors des étages sévères</b>
Disposition B-4.1 Respecter les seuils hydrométriques de crise de sécheresse
<b>Orientation B-5 Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable</b>
Disposition B-5.1 Limiter les pertes d'eau dans les réseaux de distribution
<b>Orientation B-6 Rechercher au niveau international, une gestion équilibrée des aquifères</b>
Disposition B-6.1 Associer les structures belges à la réalisation des SAGE frontaliers
Disposition B-6.2 Organiser une gestion coordonnée de l'eau au sein des Commissions Internationales Escaut et Meuse

### **Disposition B-3.1 Adopter des ressources alternatives à l'eau potable quand cela est possible**

L'exploitation de la carrière ne nécessite pas l'utilisation d'eau issue du réseau communal hormis pour les bureaux et les vestiaires. L'eau utilisée dans le process (arrosage des pistes, lavage des gravillons...) est issue des bassins de décantation uniquement. Les eaux usées issus des sanitaires sont et seront traitées par l'intermédiaire de 8 fosses septiques implantées au sein de la carrière et régulièrement entretenues par une société spécialisée.

## **Enjeu C : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations**

<b>Orientation C-1 Limiter les dommages liés aux inondations</b>
Disposition C-1.1 Préserver le caractère inondable de zones prédéfinies
Disposition C-1.2 Préserver et restaurer les Zones Naturelles d'Expansion de Crues
<b>Orientation C-2 Limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols</b>
Disposition C-2.1 Ne pas aggraver les risques d'inondations
<b>Orientation C-3 Privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants</b>
Disposition C-3.1 Privilégier le ralentissement dynamique des inondations par la préservation des milieux dès l'amont des bassins versant
<b>Orientation C-4 Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau</b>
Disposition C-4.1 Préserver le caractère naturel des annexes hydrauliques dans les documents d'urbanisme

L'exploitation de la carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée directement par ces orientations et leurs dispositions constituantes qui s'intéressent essentiellement aux documents de planification.

Cependant, des dispositions sont prises dans le cadre de l'exploitation de la carrière de la VALLEE HEUREUSE et notamment une bonne gestion des eaux de ruissellement avec ses bassins de décantation et de régulation dimensionnés pour accueillir une pluie de projet de retour 10 ans permettant de réguler les eaux avant rejet dans le Crembreux.

### **Enjeu D : Protéger le milieu marin**

<b>Orientation D-1 Réaliser ou réviser les profils pour définir la vulnérabilité des milieux dans les zones protégées baignade et conchyliculture mentionnées dans le registre des zones protégées</b>
Disposition D-1.1 Mettre en place ou réviser les profils de vulnérabilité des baignades et conchylicoles
Disposition D-1.2 Réaliser les actions figurant dans les profils de baignades et conchylicoles
<b>Orientation D-2 Limiter les risques microbiologiques en zone littorale ou en zone d'influence des bassins versants définie dans le cadre des profils de vulnérabilité pour la baignade et la conchyliculture</b>
<b>Orientation D-3 Respecter le fonctionnement dynamique du littoral dans la gestion du trait de côte</b>
Disposition D-3.1 Prendre en compte la protection du littoral dans tout projet d'aménagement
<b>Orientation D-4 Intensifier la lutte contre la pollution issue des installations portuaires et des bateaux</b>
Disposition D-4.1 Réduire les pollutions issues des installations portuaires
<b>Orientation D-5 Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation en milieu marin</b>
Disposition D-5.1 Mesurer les flux de nutriments à la mer
<b>Orientation D-6 Préserver les milieux littoraux particuliers indispensables à l'équilibre des écosystèmes avec une forte ambition de protection au regard des pressions d'aménagement</b>
Disposition D-6.1 Préserver les milieux riches et diversifiés ayant un impact sur le littoral
Disposition D-6.2 Rendre compatible l'extraction de granulats avec la diversité des habitats marins
Disposition D-6.3 Réduire les quantités de macro-déchets en mer et sur le littoral
<b>Orientation D-7 Assurer une gestion durable des sédiments dans le cadre des opérations de curage ou de dragage</b>
Disposition D-7.1 Réaliser des études d'impact lors des dragages-immersion des sédiments portuaires
Disposition D-7.2 S'opposer à tout projet d'immersion en mer de sédiments présentant des risques avérés de toxicité pour le milieu

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cet enjeu.

### **Enjeu E : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau**

<b>Orientation E-1 Renforcer le rôle des Commissions Locales de l'Eau (CLE) des SAGE</b>
Disposition E-1.1 Faire un rapport annuel des actions des SAGE
Disposition E-1.2 Développer les approches inter SAGE
Disposition E-1.3 Sensibiliser et informer sur les écosystèmes aquatiques au niveau des SAGE
<b>Orientation E-2 Permettre une meilleure organisation des moyens et des acteurs en vue d'atteindre les objectifs du SDAGE. L'autorité administrative favorise l'émergence de maîtres d'ouvrages pour les opérations les plus souvent « orphelines »</b>
Disposition E-2.1 Mettre en place la compétence GEMAPI
Disposition E-2.2 Mener des politiques d'aides publiques concourant à réaliser les objectifs du SDAGE, du PAMM et du PGRI
<b>Orientation E-3 Former, informer et sensibiliser</b>
Disposition E-3.1 Soutenir les opérations de formation et d'information sur l'eau
<b>Orientation E-4 Adapter, développer et rationaliser la connaissance</b>
Disposition E-4.1 Acquérir, collecter, banqueriser et mettre à disposition les données relatives à l'eau
<b>Orientation E-5 Tenir compte du contexte économique dans l'atteinte des objectifs</b>
Disposition E-5.1 Développer les outils économiques d'aide à la décision
Disposition D-7.2 S'opposer à tout projet d'immersion en mer de sédiments présentant des risques avérés de toxicité pour le milieu

La carrière de Vallée Heureuse n'est pas concernée par cet enjeu. Toutefois, les études menées dans le cadre de l'exploitation de la carrière contribuent à une meilleure connaissance des milieux et des actions de sensibilisation du personnel sont prévues.

## 2.5.2 LE SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION BASSIN COTIER DU BOULONNAIS

Le S.A.G.E. (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est **un document de planification à long terme**. Il est issu de la Loi sur l'Eau de 1992 et a été modifié par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) de 2006. Il a pour but de définir les priorités du territoire, en matière de politique de l'eau et de milieux aquatiques, les objectifs et les dispositions pour les atteindre. L'objectif est de répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de 2000, de ses compléments ultérieurs et du SDAGE Artois-Picardie 2016-2021.

**Le nouveau S.A.G.E. a été approuvé par arrêté préfectoral** en date du **9 janvier 2013**. Sur le plan réglementaire, les gestionnaires du SAGE disposent d'un délai de 3 ans pour le rendre compatible avec le SDAGE.

Les 8 orientations stratégiques définies dans le S.A.G.E. pour atteindre les objectifs de la DCE sont les suivantes :

- La gestion qualitative de l'eau ;
- Les milieux naturels ;
- La ressource en eau potable ;
- La protection et la mise en valeur de la frange littorale ;
- La gestion de l'espace et la maîtrise des écoulements ;
- La gestion de l'eau en milieu industriel spécifique : les carrières ;
- Les loisirs et activités nautiques ;
- La communication et les actions de sensibilisation.

L'orientation principale concernant la carrière Vallée Heureuse est **la gestion de l'eau en milieu industriel spécifique : les carrières**.

**Objectif général** : rendre compatible l'activité carrières avec les écosystèmes aquatiques

**Etat des lieux / diagnostic** : Sur le territoire du SAGE du Boulonnais, les carrières sont concentrées sur le secteur de Marquise et sur le secteur de Dannes. Les activités pratiquées concernent respectivement l'extraction de marbres/granulats et l'extraction de sables. Les principaux enjeux sont :

- la restitution aux cours d'eau des débits d'exhaure, dans la mesure où ceux-ci respectent les normes de rejets pour certains paramètres ;
- la valorisation des eaux d'exhaure pour des usages industriels et/ou domestiques dans la limite du respect des conditions de restitution aux cours d'eau.

<b>LA GESTION DE L'EAU EN MILIEU INDUSTRIEL SPECIFIQUE : LES CARRIERES</b>	
<b>Orientation 1 : assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau</b>	
<b>Thème : la gestion de l'eau dans les bassins carriers de Marquise et Dannes</b>	
<b>Mesure 230</b>	Les sociétés de carrières dont le périmètre d'exploitation est traversé par un cours d'eau devront, conformément à leur arrêté préfectoral d'exploitation, réaliser une étude hydraulique de ces cours d'eau dont l'objectif principal est d'identifier, localiser et quantifier les pertes de ceux-ci dans leurs périmètres d'exploitation. Le but étant d'améliorer la connaissance sur le mode d'écoulement de ces cours d'eau (affluents de la Slack dont l'objectif d'atteinte du bon état est fixé à 2015) afin d'assurer leur continuité tant hydraulique qu'écologique.
<b>Mesure 231</b>	Réfléchir aux possibilités de valorisation des eaux d'exhaure à des fins industrielles ou domestiques sous réserve d'études technico-économiques et environnementales démontrant la faisabilité du projet, en matière notamment de restitution des eaux superficielles aux cours d'eau
<b>Mesure 232</b>	Favoriser le recyclage de l'eau utilisée à des fins industrielles dans les activités liées à l'exploitation des carrières.
<b>Mesure 233</b>	Réduire, autant que faire se peut, les pertes d'eau des cours d'eau au sein du secteur exploité par les carriers par imperméabilisation avec des produits naturels ou toute autre technique garantissant l'étanchéité du lit, de manière à ce que le débit entrant en amont du site ne se perde pas en carrière mais soit toujours dans le cours d'eau en aval du site
<b>Mesure 234</b>	Mettre en place des unités de traitements supplémentaires afin de respecter les normes de rejets au milieu naturel, notamment pour la réduction des M.E.S des eaux d'exhaure, des eaux issues des différentes activités de l'exploitation des carrières, et des eaux pluviales. Ces unités de traitement seront conçues de manière à assurer une reconquête rapide du milieu naturel.

<b>LA GESTION DE L'EAU EN MILIEU INDUSTRIEL SPECIFIQUE : LES CARRIERES</b>	
<b>Orientation 1 : assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau</b>	
<b>Thème : la gestion de l'eau dans les bassins carriers de Marquise et Dannes</b>	
<b>Mesure 235</b>	Minimiser les apports en M.E.S. issus du ruissellement sur les zones de dépôts de stériles par une végétalisation rapide
<b>Mesure 236</b>	Les sociétés de carrières veilleront à préserver les cours d'eau de tout détournement, en dehors de ceux dont le détournement est défini par le Plan Paysager du bassin Carrier de Marquise (cours d'eau concernés : le Crembreux et le Blacourt). Concernant ces deux cours d'eau, des prescriptions visant à maintenir un lit naturel au plus proche de ses caractéristiques d'origine (pentes, nature des fonds, morphologie des berges) devront être prises en compte, afin d'assurer une continuité écologique des affluents de la Slack dont l'objectif d'atteinte de bon état écologique est fixé à 2015.
<b>Mesure 237</b>	Définir et mettre en œuvre un plan pluriannuel de travaux de réhabilitation des cours d'eau à l'intérieur de la zone d'exploitation des carrières, tenant compte des perspectives de développement de l'activité, conformément au Plan de Paysage du bassin Carrier de Marquise (protocole d'accord signé le 25 novembre 1994) et des Arrêtés Préfectoraux d'autorisation d'exploitation en vigueur. Dans le cadre de ce plan, appliquer les principes d'une renaturation qui devra être précédée d'une imperméabilisation réalisée avec des matériaux naturels ou toute autre technique garantissant l'étanchéité et la valorisation écologique du milieu naturel, pour les cours d'eau devant faire l'objet de détournement ou d'interventions diverses liés à l'exploitation des carrières (exemple du réaménagement du Crembreux par la Société Magnésie et Dolomies de France)
<b>Mesure 238</b>	Réduire les nuisances des "poussières" liées au trafic des véhicules de transport des produits issus de l'exploitation des carrières par la réalisation d'unités de lavages en boucle fermée et par l'application de règles de transport.
<b>Mesure 239</b>	Proscrire tout comblement de carrières avec des matériaux autres que ceux dits inertes, conformément à la liste en annexe
<b>Mesure 240</b>	Améliorer la connaissance, notamment dans les relations nappe-rivière, par la mise en place de suivi hydrométrique et piézométrique
<b>Mesure 241</b>	En cas de réexploitation d'une carrière actuellement en eau, prendre en compte le régime du cours d'eau "exutoire" et sa vulnérabilité dans l'évaluation du débit de vidange. Les contraintes techniques liées à l'opération de vidange seront également prises en considération
<b>Mesure 242</b>	Préconiser la remise en eau, par arrêt de pompage, des zones de carrières en fin d'exploitation dans l'objectif de retrouver le fonctionnement naturel de l'alimentation en eau du site.
<b>Mesure 243</b>	Les exploitations de carrières de Dannes veilleront à ne pas impacter de par leurs activités la qualité et la quantité de la nappe de la craie, ressource en eau primordiale du Boulonnais
<b>Mesure 244</b>	Intégrer les enjeux de l'eau dans les projets de création ou d'extension de carrières.

- **Mesure 230** : L'objectif d'atteinte de bon état de la masse d'eau superficielle de la Slack a été fixé à 2027 dans le SDAGE 2016-2021, le bon état chimique a été atteint en 2015, l'état écologique est moyen.  
La carrière Vallée Heureuse intercepte au Nord-Ouest le Rû des Bardes. Un bilan hydraulique de la carrière a été effectué. Il a permis d'encadrer les débits des apports et des pertes. Dans le cadre de l'exploitation de la carrière, il sera canalisé en périphérie Ouest de la fouille pour rejoindre une canalisation enterrée jusqu'à son exutoire, le Crembreux.
- **Mesure 231** : les eaux d'exhaure restent rejetées au Crembreux ;
- **Mesure 232** : l'usage de l'eau dans l'installation reste limitée au lavage de gravillons et à l'arrosage des pistes afin de limiter l'envol des poussières. Cette eau est pompée dans les bassins de décantation de la carrière.
- **Mesure 233** : le Rû des Bardes sera entièrement canalisé de manière à supprimer les pertes d'eau au sein de la carrière. Le canal construit sera étanché à la bentonite
- **Mesure 234** : les eaux de ruissellement seront récoltées au sein de plusieurs bassins, en série parfois, dimensionnés pour favoriser une bonne décantation, permettant de traiter les MES avant rejet au milieu naturel.
- **Mesure 235** : la remise en état de la verse d'Hydrequent et de la dent creuse sera réalisée par une végétalisation au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation. Les banquettes résiduelles seront également végétalisées à l'avancement de l'exploitation.

- **Mesure 236** : la continuité hydraulique du Rû des Bardes sera établie lors de la première phase d'exploitation de la carrière.
- **Mesure 237** : les interventions sur le Rû des Bardes seront réalisées dès le début de l'exploitation. Des opérations de maintenance seront réalisées en cas de besoin.
- **Mesure 238** : dans le cadre de la lutte contre les poussières, la carrière Vallée Heureuse a mis en place diverses mesures : station de lavage en circuit fermé pour les engins avec utilisation de l'eau décantée de la carrière, limitation de la vitesse à 30 km/h sur le site, bâchage des semi-remorques par temps sec et venteux, mise en citerne des produits les plus fins, mise en trémies des stocks de produits finis, ...
- **Mesure 239** : seuls les stériles de découverte et d'exploitation de la carrière Vallée Heureuse seront utilisés pour la mise en verse et la remise en état finale du site.
- **Mesure 240** : la carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.
- **Mesure 241** : la carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.
- **Mesure 242** : les bassins de décantation-régulation seront démantelés dans le cadre de la remise en état finale de la carrière. Seul un bassin, renaturalisé sera conservé après arrêt des activités de la carrière. Le plan d'eau nommé « carrière Joinville », située à l'Ouest dans l'emprise, ne fera pas l'objet d'une exploitation de matériaux, il sera laissé en l'état tout au long de l'exploitation de la carrière. La remise en état finale de la carrière prévoit le rétablissement piézométrique de la nappe à un niveau 35 m NGF, un plan d'eau de 105 ha sera présent à terme
- **Mesure 243** : la carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.
- **Mesure 244** : les enjeux liés à l'eau seront intégralement pris en compte dans le cadre de l'exploitation Vallée Heureuse.

### 2.5.3 LE SCHEMA INTERDEPARTEMENTAL DES CARRIERES DU NORD-PAS-DE-CALAIS

Le schéma interdépartemental des carrières définit les conditions générales d'implantation des carrières. Il prend en compte l'intérêt économique national, les ressources et les besoins en matériaux, la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières. Il fixe les objectifs à atteindre en matière de remise en état et de réaménagement des sites.

**Le tableau ci-dessous est une synthèse des orientations présentées dans le schéma interdépartemental des carrières**

Orientation	Indicateur de suivi	Carrière Vallée Heureuse
<b>Une utilisation économe, durable et à juste qualité des matériaux</b>		
<b>Orientation A1</b>	L'autorité compétente pour approuver le schéma départemental des carrières s'assurera de la prise en compte effective des orientations et des recommandations du Schéma des Carrières lors de l'élaboration des plans départementaux de gestion des déchets du Bâtiment et Travaux Publics prévus à l'article L.541-14-1 du code de l'environnement	Cette orientation concerne l'élaboration d'un document de planification où la carrière de Vallée Heureuse n'est pas acteur.
<b>Orientation A2</b>	L'autorité administrative chargée de délivrer les autorisations d'exploitation de carrières au sens de l'article L512-1 du code de l'environnement prendra en compte dans sa décision les usages des matériaux de carrières extraits et notamment les utilisations dans le domaine de la construction écologique.	
<b>Orientation A3</b>	L'autorité administrative chargée de délivrer les autorisations d'exploitation de carrières au sens de l'article L.512-1 du code de l'environnement est invitée à vérifier que les Dossiers de Demande d'Autorisation d'Exploiter (D.D.A.E.) précisent l'utilisation envisagée des matériaux naturels.	Les matériaux provenant de Vallée Heureuse auront pour destination les filières BTP et industrielle
<b>Promouvoir l'approvisionnement à impact environnemental réduit (couple proximité- mode de transport) pour répondre aux besoins régionaux</b>		
<b>Orientation B1</b>	L'autorité administrative chargée de délivrer les autorisations d'exploitation de carrières au sens de l'article L512-1 du code de l'environnement s'assurera que les exploitants ont justifié avoir étudié différents modes de transports alternatifs dans les Dossiers de Demande d'Autorisation d'Exploiter (D.D.A.E.) qui lui sont soumis	Le transport s'effectuera par la route et le réseau ferré
<b>Orientation B2</b>	Afin de suivre et d'appréhender l'optimisation des transports jusqu'en 2020, l'autorité administrative chargée de délivrer les autorisations d'exploitation de carrières au sens de l'article L512-1 du code de l'environnement prescrira aux exploitants de carrière la transmission annuelle de l'indicateur «kilomètre parcouru pour une tonne de matériau extrait en carrière en distinguant chaque mode de transport utilisé »	Un registre des transports sera tenu
<b>Les exploitants de carrière, acteur de l'environnement</b>		
<b>Orientation C1</b>	L'autorité administrative chargée de délivrer les autorisations d'exploitation de carrières au sens de l'article L512-1 du code de l'environnement veillera à ce que le projet d'ouverture de carrière prévoit un réaménagement progressif, concerté localement et prenant en compte l'ensemble des enjeux environnementaux	Tous les enjeux environnementaux sont considérés dans le cadre d'une remise en état à l'avancement, cohérente avec le plan paysager du bassin carrier de Marquise.
<b>Orientation C2</b>	L'autorité administrative chargée de délivrer les autorisations d'exploitation de carrières au sens de l'article L512-1 du code de l'environnement prescrira, dans le cadre des législations en vigueur liées à la préservation de la biodiversité et des milieux naturels, les mesures d'évitement, réduction et le cas échéant compensatoires de façon à permettre l'exercice des polices administratives et pénales afférentes à cette préservation	Mesures prévues pour dans le cadre de la demande d'exploiter, une demande parallèle de dérogation aux mesures de protection des espèces est présentée.
<b>Orientation C3</b>	L'autorité administrative chargée de délivrer les autorisations d'exploitation de carrières au sens de l'article L512-1 du code de l'environnement vérifiera si le Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter a considéré la possibilité de valorisation des eaux d'exhaure dans un périmètre adapté pendant l'exploitation, potentiellement en substitution d'une ressource existante, et sous réserve de prise en compte de l'impact sur les milieux en amont, en aval et au droit du site	La valorisation éventuelle des eaux d'exhaure a été envisagée. Aucune solution économiquement supportable n'a été identifiée.
<b>Orientation C4</b>	Lorsqu'une demande d'ouverture ou d'extension de carrière est faite dans la trame verte ou la trame bleue au sens des articles L.371-1-II et L.371-1-III du code de l'environnement, l'autorité administrative s'assure de la prise en compte du Schéma Régional de Cohérence Écologique (S.R.C.E.), s'il existe, et vérifie si la demande précise les mesures permettant en toute priorité d'éviter, à défaut de réduire et, le cas échéant, de compenser les atteintes aux continuités écologiques que la mise en œuvre de l'ouverture ou de l'extension est susceptible d'entraîner.	Les éléments du SRCE ont été considérés dans le volet écologique de l'étude d'impact.



### **Recommandations en matière de remise en état**

Dans le domaine de la réhabilitation de sites, il est recommandé aux exploitants de :

- prévoir un projet de réaménagement partagé avec un travail par anticipation avec les collectivités locales avant le dépôt du dossier de demande d'autorisation de création ou d'extension et permettre un réaménagement progressif ;
- veiller à la sécurisation du site dans le cadre de leurs obligations ;
- favoriser un réaménagement visant un retour à un état naturel en assurant de nouvelles continuités écologiques avec les milieux environnants. S'assurer de la pérennité des milieux ainsi recréés (mesures de gestion adaptées, propriétaire et gestionnaire garantissant leur maintien en l'état, éventuellement périmètre de protection à terme...) pour les carrières et milieux aquatiques ;
- sauvegarder l'expression de la géodiversité (inventaire du patrimoine géologique à pérenniser dans les carrières existantes; favoriser la prise en compte du possible intérêt patrimonial géologique en amont ; maintien de coupes et de fronts de taille à intérêt géologique lors de la fermeture des carrières) ;
- étudier la possibilité de réaménagement de l'ancienne carrière en zone d'activité, zone d'urbanisation ou par remblaiement de matériaux inertes notamment si cette possibilité peut permettre de ne pas anthropiser une zone naturelle en périphérie d'une zone urbaine, dans le but de favoriser l'économie d'utilisation de terrain.

### **Recommandations en matière d'ouverture et d'extension de carrières**

Afin de réduire les atteintes à l'état écologique des sites et à l'hydrogéologie du secteur, et réduire les nuisances aux riverains lors de l'exploitation des carrières, les exploitants sont invités à suivre quelques recommandations :

- il est recommandé aux carriers de prendre en compte le milieu environnant notamment lors de l'ouverture ou de l'extension d'une carrière via l'étude d'impact, et ce, afin d'exploiter les matériaux en créant le moins de nuisances possible ;
- recherche de l'évitement et la réduction des impacts sur les milieux naturels, en adéquation avec l'installation spontanée d'espèces, et en s'adaptant au contexte local ;
- compensation des impacts résiduels après les mesures d'évitement et de réduction : cette compensation peut avoir lieu avant ou pendant exploitation et présentera une garantie de pérennité ;
- créer un nouveau paysage en concertation avec les acteurs locaux ;
- évaluer la richesse hydrogéologique qui peut être menacée lors de projets ;
- proscrire l'ouverture de nouvelles carrières dans le lit mineur des cours d'eau et dans les plans d'eau traversés par des cours d'eau (Arrêté ministériel du 22/09/1994) ;
- pour les sites pouvant valoriser les eaux d'exhaure, il sera nécessaire de mesurer les impacts liés au prélèvement d'eau sur les milieux naturels situés en aval, en amont et au droit du site.

### **Recommandations en matière de réduction des nuisances aux riverains et à l'environnement proche**

Certaines mesures visant à réduire les nuisances au niveau de l'extraction et du transport se rencontrent de façon récurrente et sont citées ci-dessous à titre d'exemples de bonnes pratiques. Il conviendra d'adapter les mesures au contexte local.

#### **Les recommandations suivantes sont d'ordre général :**

- mettre en place des écrans naturels ou artificiels ;
- limiter la hauteur des stockages de matériaux, éventuellement pulvériser de l'eau aux points de jeté des convoyeurs, et stocker les matériaux fins sous abri ;
- prévoir l'utilisation des convoyeurs et limiter la vitesse de roulage ;
- arroser les pistes de circulation et les stocks par temps sec ;
- recouvrir d'un revêtement les pistes de circulation pérennes ;
- utiliser des outils de foration équipés de dépoussiérage autonome ;
- prendre en compte les données météorologiques dans le plan d'exploitation de la carrière ;
- prévoir le bâchage des camions quand la nature et la granulométrie des matériaux le nécessitent ;
- équiper les postes qui peuvent en être pourvus, selon la configuration technique, de dispositifs de captage ou de rétention des émissions de poussières.

#### **Réduction des projections dues aux tirs de mines**

- choisir l'explosif le mieux adapté, selon des critères techniques, et sa localisation, en mettant à profit les plans de discontinuité ;
- prendre en compte les fractures naturelles et le pendage des plans de stratification pour orienter les fronts d'abattage ;
- le cas échéant, répartir la charge explosive afin d'éviter les projections dues aux zones de moindre résistance.

#### **Réduction des nuisances dues aux bruits et vibrations**

- profiter pour l'orientation du front de taille, de la topographie naturelle ;
- éloigner les installations les plus bruyantes des zones habitées ;
- interposer un écran entre la source et les zones habitées ;
- Prévoir la mise en œuvre de matériel insonorisé ;
- Prévoir le capotage des équipements bruyants ;
- Réduire les charges unitaires en utilisant des détonateurs électriques à micro-retards (échelonnement de quelques dizaines de millisecondes) qui engendrent des vibrations perçues séparément, sans accroissement de l'amplitude maximale ;
- Orienter les fronts d'abattage de manière adaptée à la fissuration et au pendage des couches, les vibrations se transmettant préférentiellement parallèlement aux discontinuités et permettant une dissipation d'énergie vers une zone ne présentant pas de risque ;
- Le cas échéant, étudier différents procédés de minage (pré-découpage, barrières des trous forés,...)

#### 2.5.4 LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE DE LA TERRE DES DEUX CAPS

Le Schéma de Cohérence Territoriale de La Terre des 2 Caps a été approuvé le 25 juin 2010. Il s'agit d'un document stratégique de planification à l'échelle des 21 communes de l'intercommunalité. A l'avenir, les documents de planification communaux devront être compatibles avec les orientations qu'il traduit.

Le **Document d'Orientations Générales** présente trois grandes orientations divisées en sous-orientations :

**- Notre positionnement clé entre Boulogne-sur-Mer et Calais ;**

En ce qui concerne le paysage, le DOG met en évidence l'aspect hors norme et spectaculaire du bassin carrier de Marquise, chaque exploitation doit être compatible avec le plan de paysage du bassin carrier. Les propositions du plan de paysage portent principalement sur la localisation et la géométrie des verses.

Pour ce qui est du **transport des matériaux**, le SCOT préconise un renforcement du transport ferroviaire, fluvial et maritime en prévision de l'ouverture du Canal Seine-Nord.

- Notre Capital à préserver et à valoriser : la qualité environnementale ;**
- Notre volonté : être une terre d'accueil qui développe la mixité**

**Le Projet de Développement et d'Aménagement Durable** prévoit pour le bassin carrier de développer le potentiel touristique que peut constituer les carrières.

#### 2.5.5 LE PLAN LOCAL D'URBANISME DE LA TERRE DES DEUX CAPS

Le P.L.U.I de la Terre des Deux Caps, s'applique à l'ensemble du territoire de la Communauté de Communes de La Terre des 2 Caps, et a été approuvé le 17 décembre 2014.

Au regard de ce P.L.U.I, la carrière Vallée Heureuse se situe en zone N (Zones Naturelles et Forestières) où sont autorisées au chapitre Nc du règlement, à l'article 2 :

*« 1. Les constructions et installations liées aux activités de carrières, à caractère industriel, de bureau ou d'entrepôt, sous réserve qu'elles se situent au sein des secteurs protégés en raison de la richesse du sol ou du sous-sol, prévus à l'article R123-11c du code de l'urbanisme\* et reportés sur le Plan règlementaire C et dans lesquels les constructions et installations nécessaires à la mise en valeur de ces ressources naturelles sont autorisées.*

*2. L'ouverture ou l'extension de carrières dans les conditions fixées par arrêté préfectoral.*

*3. Les dépôts de matériaux stériles issus de l'exploitation de carrières, notamment en comblement de carrières existantes, dans les conditions fixées par arrêté préfectoral.*

*4. Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif\*, dès lors ».*

Une partie de l'emprise de la carrière Vallée Heureuse est également classée en **zone Nd** du P.L.U.I, où sont autorisées, à l'article 2 :

*« 1. Les constructions et installations liées aux activités de gestion des dépôts de matériaux prévus au 2 du présent article.*

*2. Les dépôts de matériaux stériles issus de l'exploitation de carrières et de matériaux inertes issus des activités du BTP dans les conditions fixées par arrêté préfectoral.*

*3. Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif\*, dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice des activités d'exploitation de carrières. »*

A l'aune de ce règlement, le site d'extraction actuel Vallée Heureuse et son extension projetée, sont compatibles aux dispositions du document d'urbanisme de la Terre des Deux Caps, tant en ce qui concerne l'extraction des matériaux que le dépôt des stériles.

### **2.5.6 LE PLAN DE PAYSAGE DU BASSIN CARRIERE DE MARQUISE**

D'importants chantiers nécessitant des matériaux au début des années 1990 ont doublé la production des carrières du bassin de Marquise. Afin de répondre à la réalisation de ces chantiers, d'importantes quantités de matériaux stériles ont dû être mises en dépôts. Pour ne pas dénaturer le territoire exploité, a été lancé en partenariat avec le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale un programme d'études afin d'intégrer au mieux les Carrières dans le paysage.

En 1994, les carrières du bassin de Marquise ont signé un protocole d'accord ayant pour but de modéliser un paysage minimisant les différents impacts des activités carrières avec les différents acteurs locaux pour une durée de 20 ans. Ce plan paysager a été reconduit en 2014 pour une durée de 30 ans cette fois-ci.

Ce plan permet donc de structurer, sur une vision de 30 ans, l'évolution du bassin carrier et de son aménagement, avec l'objectif de préserver le développement des communes, de l'agriculture et des espaces naturels sur le long terme. Les différents dépôts des produits utilisables, leur implantation, leur forme ont ainsi été définis.

Les **deux grandes orientations** du plan paysages sont :

- anticiper les changements suite à l'extension des carrières et la mise en dépôt des stériles ;
- intégrer les dépôts existants et les futurs dépôts dans les reliefs existants et la végétation locale.

Ces deux orientations ont été traduites en **cinq mesures** :

- l'extension maximale des carrières ;
- le principe d'une colline Nord et d'une colline Sud de part et d'autre de l'excavation ;
- des collines aux formes proches de la cuesta du Boulonnais, avec des pentes plus douces que les dépôts préexistants qui y seront intégrés tels quels sans remaniements ;
- des boisements d'essences locales sur les 2/3 inférieurs des dépôts avec de la terre végétale sur de 0,5 à 1 mètre d'épaisseur et des landes laissés en évolution naturelles sur le 1/3 supérieur ;
- le boisement total des dépôts plus à l'Est afin de se confondre à terme avec les bois existants de Beaulieu et de Fiennes.

Réalisé en concertation avec différents partenaires et notamment le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, le plan de paysage est compatible avec le projet de renouvellement et d'extension de la carrière Vallée Heureuse. En effet, pour reprendre les cinq mesures prescrites, la carrière Vallée Heureuse a prévu dans son projet de renouvellement :

- une extension maximale de son emprise d'autorisation avec une extension de son périmètre vers le Nord ;
- la mise en verse ou en fosse des stériles de la carrière seront réalisés sur le dépôt d'Hydrequent dans un premier temps, puis mis en remblais dans la dent creuse créée au Sud du périmètre d'exploitation puis seront dirigés vers les dépôts de la carrière Basse Normandie (Barreaux et Plaine de Réty). Ces trois zones sont reprises dans le schéma général produit dans le plan paysager ;
- la végétalisation de ces zones de dépôts est à la charge de la société des CARRIERES DE LA VALLEE HEUREUSE.

### 2.5.7 LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

Les **continuités écologiques** concernent la Trame Verte et Bleue (T.V.B.), dont l'article L. 371-1 en définit **les objectifs** : « Enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural ».

Compte tenu de ces éléments, le code de l'environnement édicte deux niveaux de planification :

- un document cadre national intitulé : « orientation nationales pour la préservation et la remise en état des continuités écologiques », élaboré et suivi par l'Etat en association avec un comité national Trame verte et bleue ;
- un document cadre régional intitulé : Schéma Régional de Cohérence Ecologique (S.R.C.E.), document réalisé par les régions selon un schéma analogue.

Le S.R.C.E. Nord-Pas-de-Calais a été approuvé le 4 juillet 2014 et dispose d'un plan d'actions.

Plusieurs actions ont été identifiées pour chaque type de milieu dont deux qui intéressent la carrière Vallée Heureuse : verses et milieux anthropiques et les cours d'eau.

#### **Les verses et autres milieux anthropiques**

Les verses, les zones de dépôt et d'extraction (carrières, gravières, sablières, etc.) ont une particularité commune : la présence de **matériaux bruts** modérée, voire absente après exploitation. Ils constituent de ce fait des **habitats favorables** à de nombreuses espèces, souvent pionnières, parfois très rares et menacées, qui trouvent dans ces milieux les conditions écologiques et les zones de repos qui leur conviennent. Les « aménagements » paysagers, souvent prescrits sans intention de nuire, leur sont souvent fatals. L'objectif principal est donc de les éviter dans toute la mesure du possible et de **maintenir le caractère ouvert de ces milieux par limitation des espèces ligneuses**.

#### **Priorité 1 :**

- Protection réglementaire des verses et autres milieux concernés (anciennes carrières ou gravières avec fronts de taille, pelouses sur sable, pelouses métalliques, etc.) d'intérêt patrimonial majeur - Maintien des habitats et espèces rares ou menacés, par une gestion adaptée ;
- Prescription, si nécessaire, des aménagements écologiques adaptés sur les verses et dans les carrières, ces milieux, une fois leur exploitation terminée, sont parfois aussi intéressants, voire plus, sans toutefois aucun aménagement ou réaménagement initial.

#### **Priorité 2 :**

- Maintien et gestion des milieux ouverts, de dépôts de roches dures ou de sables, des fronts de taille, etc ;
- Accompagnement en amont des industriels afin que l'exploitation et l'aspect final des sites exploités soient favorables à l'expression optimale de la biodiversité et du patrimoine naturel spécifique de ces milieux particuliers.

### **Les cours d'eau**

La reconquête de la qualité de l'eau est une nécessité mais ne suffira pas, en région, à atteindre le bon état écologique des cours d'eau : il faudrait leur rendre des caractères plus naturels en recréant des méandres, en revégétalisant les berges, en rétablissant les connexions hydrauliques entre les lits mineurs et majeurs, etc. Le rétablissement des fonctions naturelles de base des cours d'eau permet d'accroître le nombre et la qualité des habitats, et donc d'accroître le nombre des espèces qui en dépendent.

#### **Priorité 1 :**

- Rétablissement des fonctionnalités et des continuités écologiques latérales, longitudinales et sédimentaires des cours d'eau (suppression de barrage et création de passes à poissons par exemple). •

#### **Priorité 2 :**

- Poursuite des actions visant à améliorer la qualité des cours d'eau, notamment celles qui visent à atteindre le bon état écologique prescrit par la Directive cadre sur l'eau ;
- Lutter contre l'érosion des sols sur les bassins versants en amont.

#### **Priorité 3 :**

- Rétablissement de la fonctionnalité des lits majeurs des cours d'eau en tête de bassin (admettre les débordements) ;
- Restauration de la qualité des habitats des cours d'eau (méandres, berges végétales, etc.).

Dans le cadre de l'exploitation de la carrière Vallée Heureuse, diverses mesures sont et seront mises en place sur les continuités écologiques avec une gestion des versées et de la remise en état finale ainsi que du Rû des Bardes qui pénètre au Nord de la carrière.

### **2.5.8 LA CHARTE DU PARC NATUREL REGIONAL DES CAPS ET MARAIS D'OPALE**

**Le label Parc naturel régional est attribué par le Ministère chargé de l'environnement, pour une durée de 12 ans**, à des territoires remarquables pour leur patrimoine naturel, culturel et paysager, sur la base d'un projet de développement durable approuvé par l'ensemble des acteurs concernés : la Charte du Parc. Ainsi, tout Parc naturel régional est remis en question régulièrement.

La **Charte d'un Parc naturel régional** est le contrat qui concrétise le projet de protection et de développement durable élaboré pour son territoire. Après avoir été soumise à enquête publique, elle est approuvée par les communes constituant le territoire du Parc, la (ou les) région(s) et départements concernés, les partenaires socioprofessionnels et associatifs.

Elle fixe les objectifs à atteindre, les orientations de protection, de mise en valeur et de développement du Parc, ainsi que les mesures qui lui permettent de les mettre en œuvre. Elle permet d'assurer la cohérence et la coordination des actions menées sur le territoire du Parc par les diverses collectivités publiques.

Le **P.N.R. des Caps et Marais d'Opale** se situe dans le Nord du département français du Pas-de-Calais et dans la région Nord-Pas-de-Calais, entre les villes de Calais, Saint-Omer, Boulogne-sur-Mer et Étaples. Il constitue l'un des trois Parcs naturels régionaux (PNR) de cette région. Il est né en mars 2000 du regroupement des Parcs du Boulonnais et de l'Audomarois. Le syndicat mixte qui gère le parc associe 152 communes du Pas-de-Calais, 6 intercommunalités, 5 organismes consulaires, le département et la région.

La charte du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale est structurée en trois grandes parties :

- le volet A : le **développement durable**, cadre de la stratégie de développement économique, social et culturel du territoire, s'organise autour de 4 vocations, 12 orientations et 37 mesures ;
- le volet B : la **stratégie d'un développement équilibré** entre la nature, l'agriculture et l'espace construit, qui passe par une gestion économe des sols, comporte 1 vocation, 6 orientations et 20 mesures. Il réaffirme que c'est l'évolution voulue et maîtrisée des paysages qui fonde la politique d'aménagement du territoire menée à l'échelle du Parc ;
- le volet C : une **nouvelle gouvernance pour une mise en œuvre partagée de la charte du Parc**, concerne le dispositif de pilotage de la mise en œuvre de la charte. Il décrit les principales dispositions de la « gouvernance » politique, technique et partenariale mise en place pour garantir le respect des engagements de la charte, ainsi que l'adhésion et la participation de la société civile. Il précise les modalités de suivi et d'évaluation des actions et de leur impact sur le territoire.

Parmi les différentes mesures de la charte du parc, 6 mesures peuvent être rapprochées de l'exploitation de la carrière Vallée Heureuse, il s'agit de :

- **mesure 2 : préserver la biodiversité des milieux aquatiques et des zones humides**  
Dans le cadre de l'exploitation de la carrière et après avoir réalisés plusieurs inventaires écologiques, de nombreuses mesures d'évitement, réduction et compensation sont mises en œuvre afin de préserver la richesse écologique du site.
- **mesure 3 : contribuer à la qualité écologique du milieu naturel littoral et marin**  
Les eaux d'exhaure de la carrière respectent les normes de rejets en termes de qualité des eaux. Le milieu récepteur, le Crembreux, étant un affluent de la Slack qui se jette dans la Manche.
- **mesure 4 : conforter et restaurer les corridors écologiques**  
Les mesures mise en place dans le cadre de la conservation de la biodiversité participent à la conservation et la mise en valeur des corridors écologiques présents dans le bassin carrier de Marquise.
- **mesure 9 : organiser le territoire et mobiliser les acteurs autour du climat**  
Des mesures sont mise en place dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques, notamment en ce qui concerne :
  - le transport : optimisation du transport par voie ferroviaire, lutte contre les envols de poussières, ...
  - limitations des rejets atmosphériques : envols des poussières, gaz d'échappements ;
  - limitation des consommations en énergie (eau, électricité, gazole),....
- **mesure 55 : élargir le plan de paysage du bassin carrier de Marquise et d'autres thématiques**  
Le plan de paysage du bassin carrier de Marquise a été reconduit pour 30 ans et la carrière Vallée Heureuse prend en compte celui-ci dans le cadre de la mise en dépôt des stériles (verse d'Hydrequent, fosse au sein de la carrière et verses de la plaine de Réty et des Barreaux sur la carrière Basse Normandie).

### 2.5.9 LE PLAN INTERDEPARTEMENTAL DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE NORD-PAS-DE-CALAIS

Le **Plan de Protection de l'Atmosphère** (P.P.A.) a pour objet de définir les actions permettant de ramener les concentrations en polluants dans l'air ambiant sous des valeurs assurant le respect de la santé des populations (valeurs réglementaires définies dans le Code de l'Environnement).

Les préfets du Nord et du Pas-de-Calais ont approuvé le **27 mars 2014**, le plan interdépartemental de protection de l'atmosphère (P.P.A.). Il a pour emprise le périmètre territorial de la région Nord - Pas de Calais.

Ce plan a vocation à **réduire les pollutions** de toutes sortes, dans la durée, de telle manière à restaurer la qualité de l'air. Il vise en priorité la réduction des particules et des oxydes d'azote.

L'arrêté inter-préfectoral de mise en œuvre du P.P.A. rend opposable les mesures réglementaires du PPA. Les émissions régionales résultent de contributions diverses auxquels participent le secteur du résidentiel et tertiaire, des transports par route, de l'industrie, de la transformation d'énergie et de l'agriculture.

Le P.P.A. prévoit des réductions des émissions dans tous les secteurs contributeurs sous la forme de **14 mesures réglementaires** et **8 actions d'accompagnement**.

#### **1) Mesures réglementaires**

Les actions réglementaires visent les problématiques liées à la combustion (industrielle, tertiaire et domestique), au transport, à la prise en compte de la qualité de l'air dans la planification, aux activités agricoles ainsi que l'amélioration des connaissances. Pour devenir applicables sous forme d'obligations réglementaires, elles ont l'objet d'un Arrêté Préfectoral du 1<sup>er</sup> juillet 2014 et distinct de celui approuvant le présent PPA.

**Réglementaire 1** : Imposer des valeurs limites d'émissions pour toutes les installations fixes de combustion dans les chaufferies collectives ou les installations industrielles.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

**Réglementaire 2** : Limiter les émissions de particules dues aux équipements individuels de combustion au bois.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

**Réglementaire 3** : Rappeler l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

**Réglementaire 4** : Rappeler l'interdiction du brûlage des déchets de chantiers.

Aucun déchet n'est et ne sera brûlé au sein de la carrière. Les déchets d'exploitation, dits « stériles », sont mis en verse et les autres déchets font l'objet d'une élimination dans des filières spécifiques par des entreprises agréées.

**Réglementaire 5** : Rendre progressivement obligatoires les Plans de Déplacements Entreprises, Administration et Etablissements Scolaires.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure, la société dispose de 96 salariés et le seuil de mise en place est de 250 salariés.



**Réglementaire 6** : Organiser le covoiturage dans les zones d'activités de plus de 5000 salariés.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

**Réglementaire 7** : Réduire de façon permanente la vitesse et mettre en place la régulation dynamique sur plusieurs tronçons sujets à congestion en région Nord - Pas-de-Calais.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

**Réglementaire 8** : Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les documents d'urbanisme.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

**Réglementaire 9** : Définir les attendus relatifs à la qualité de l'air à retrouver dans les études d'impact.

La carrière Vallée Heureuse évalue dans son étude d'impact ces rejets atmosphériques et mets en place des mesures afin de les réduire.

**Réglementaire 10** : Améliorer la connaissance des émissions industrielles.

La carrière Vallée Heureuse évalue ces rejets atmosphériques concernant les G.E.S. et les poussières notamment.

**Réglementaire 11** : Améliorer la surveillance des émissions industrielles.

La carrière Vallée Heureuse évalue la mise en place, au niveau du bassin carrier de Marquise avec les 3 autres carriers, un réseau de mesure de l'empoussièrement dans l'environnement afin de surveiller les émissions de poussières sur l'ensemble du bassin.

**Réglementaire 12** : Réduire et sécuriser l'utilisation des produits phytosanitaires – Actions Certiphyto et Ecophyto.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

**Réglementaire 13** : Diminuer les émissions en cas de pic de pollution : mise en œuvre de la procédure interpréfectorale d'information et d'alerte de la population.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée directement par cette mesure.

**Réglementaire 14** : Inscrire des objectifs de réduction des émissions dans les nouveaux plans de déplacements urbains (PDU) et plan locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi) à échéance de la révision pour les PDUi existants.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

## **2) Action d'accompagnement**

Les actions d'accompagnement visent les problématiques liées au transport, à la combustion, ainsi qu'à la diffusion de l'information et à l'amélioration des connaissances.

**Accompagnement 1** : Promouvoir la charte « CO<sub>2</sub>, les transporteurs s'engagent » en région Nord - Pas-de-Calais.

La carrière Vallée Heureuse ne dispose pas directement d'une flotte de camions pour transporter ces granulats. La carrière Vallée Heureuse n'est donc pas concernée par cette mesure.

**Accompagnement 2** : Développer les flottes de véhicules moins polluants.

La carrière Vallée Heureuse remplace au fur et à mesure et en fonction de ces besoins les véhicules lourds et légers présents sur la carrière. Les véhicules neufs acquis disposant des dernières technologies moins polluantes.

**Accompagnement 3** : Promouvoir les modes de déplacements moins polluants.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée directement par cette mesure, toutefois la carrière transporte en moyenne 30% de sa production annuelle par voie ferroviaire, soit un mode de transport moins polluant que le mode routier.

**Accompagnement 4** : Sensibilisation des particuliers concernant les appareils de chauffage.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

**Accompagnement 5** : Information des professionnels du contrôle des chaudières sur leurs obligations.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

**Accompagnement 6** : Promouvoir le passage sur banc d'essai moteur des engins agricoles.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

**Accompagnement 7** : Sensibiliser les agriculteurs et former dans les lycées professionnels.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

**Accompagnement 8** : Placer les habitants en situation d'agir dans la durée en faveur de la qualité de l'air.

La carrière Vallée Heureuse n'est pas concernée par cette mesure.

### 2.5.10 LE SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ENERGIE NORD-PAS-DE-CALAIS

Le **schéma régional du climat de l'air et de l'énergie** (S.R.C.A.E.) du Nord-Pas-de-Calais a été **approuvé** par **arrêté du Préfet de région le 20 novembre 2012** et par délibération de l'assemblée plénière du Conseil Régional le 24 octobre 2012.

Le Nord-Pas de Calais est l'une des régions françaises les plus consommatrices d'énergie. Les émissions de gaz à effet de serre par habitant y sont supérieures de 30% à la moyenne française. La part des énergies renouvelables dans la consommation y est quatre fois moins importante qu'au plan national. L'importance de ses réseaux routiers, de son activité industrielle et sa densité urbaine en font une région dont la population est fortement exposée à la pollution atmosphérique.

Les orientations et objectifs du document d'orientations du SRCAE Nord-Pas de Calais ont été construits à partir d'un scénario « Objectifs Grenelle ». Ambitieux, il vise la pleine contribution de la région à l'atteinte des objectifs européens « 3x20 » traduits au niveau français (-20% d'émissions de GES, +20% d'efficacité énergétique et 23% d'énergie renouvelables d'ici 2020). Ces orientations ont été classées en 5 catégories :

- **9 orientations transversales** liées à l'aménagement du territoire et aux modes de production et de consommation ;
- **22 orientations sectorielles** relatives au bâtiment, au transport et à la mobilité, à l'agriculture ;
- **4 orientations spécifiques aux énergies renouvelables**, en complément des 4 orientations sectorielles qui intègrent leur développement ;
- **4 orientations spécifiques à l'amélioration de la qualité de l'air** et à la réduction de ses impacts, en complément des orientations sectorielles qui intègrent la problématique des émissions de polluants atmosphériques ;
- **8 orientations liées à l'adaptation des territoires au changement climatique.**

Le tableau page suivante présente une synthèse des principales orientations du SRCAE Nord-Pas-de-Calais avec leurs effets en termes de réduction de Gaz à Effet de Serre (G.E.S.), d'économie d'énergie (E.E.) et de développement des énergies renouvelables (E.R.).

<b>Orientations</b>		<b>G.E.S. (Kteq CO<sub>2</sub>/an)</b>	<b>E.E. (GWh/an)</b>	<b>E.R. (GWh/an)</b>
<b>AGRI1</b>	Réduire les apports minéraux azotés en lien avec les évolutions des pratiques agricoles (itinéraires techniques, évolutions technologiques et variétales)	100		
<b>AGRI2</b>	Prendre en compte les enjeux de réduction d'émissions de gaz à effet de serre et de particules dans les pratiques agricoles relatives à l'élevage	50	30	
<b>AGRI3</b>	Accompagner l'amélioration de l'efficacité énergétique et la maîtrise des rejets polluants des exploitations agricoles	20	30	
<b>AGRI4</b>	Encourager le développement d'une agriculture durable, locale et productive			
<b>AT1</b>	Favoriser le développement local des réseaux de chaleur et de froid privilégiant les énergies renouvelables et de récupération	600		2 000
<b>AT2</b>	Freiner l'étalement urbain, en favorisant l'aménagement de la ville sur elle-même			
<b>AT3</b>	Augmenter quantitativement et qualitativement la surface des espaces boisés et forestiers, pérenniser les surfaces de prairies et préserver les sols agricoles			
<b>AT4</b>	Densifier les centralités urbaines bien desservies par les transports en commun	10	30	
<b>AT5</b>	Faire progresser la mixité fonctionnelle dans les tissus urbains existants et dans les projets	100	400	
<b>BAT1</b>	Achever la réhabilitation thermique des logements antérieurs à 1975 d'ici 2020	1 200	5 400	
<b>BAT2</b>	Réhabiliter le parc tertiaire	600	1 900	
<b>BAT3</b>	Informier et former les acteurs du bâtiment pour accompagner une mise en œuvre rapide des futures réglementations thermiques sur les logements neufs	200	1 000	
<b>BAT4</b>	Favoriser l'indépendance aux énergies fossiles en adoptant des technologies performantes (hors bois)	400	1 100	2 600
<b>BAT5</b>	Encourager l'amélioration de la performance et de la qualité des appareils de chauffage au bois et du bois utilisés	400		350
<b>BAT6</b>	Diffuser les systèmes de production d'eau chaude les plus performants : solaires et thermodynamiques	150	400	850
<b>BAT7</b>	Limiter les consommations d'électricité spécifiques par l'amélioration des équipements et l'adoption de comportements de consommation sobres	50	1 000	
<b>BAT8</b>	Développer l'usage du bois et des éco-matériaux			
<b>ENR1</b>	Atteindre les objectifs les plus ambitieux inscrits dans le Schéma régionale éolien	600		1900
<b>ENR2</b>	Développer le solaire photovoltaïque en priorité en toiture	150		500
<b>ENR3</b>	Développer la méthanisation	500		1 000
<b>ENR4</b>	Favoriser le développement du bois énergie et des filières associées à sa valorisation			
<b>INDUS1</b>	<i>Mobiliser les gisements d'efficacité énergétique et amplifier la maîtrise des rejets atmosphériques dans l'industrie</i>	2 200	9 400	
<b>INDUS2</b>	Encourager et accompagner la valorisation des énergies fatales mobilisables			
<b>INDUS3</b>	Accompagner les ruptures technologiques dans le secteur de l'industrie, notamment dans le choix des matières premières			
<b>TM1</b>	<i>Favoriser les alternatives au transport routier, en développant les capacités de multimodalités et les chaînes multimodales sur le territoire régional</i>	150	600	
<b>TM2</b>	<i>Poursuivre et diffuser les démarches d'amélioration de l'efficacité énergétique et de sobriété carbone engagées par les transporteurs routiers</i>	1 200	4 500	300
<b>TM3</b>	Favoriser des formes de logistiques urbaines plus efficaces énergétiquement			
<b>TV1</b>	Créer les conditions favorables à l'intermodalité et à un développement ambitieux de la marche à pied, et de l'usage du vélo	200	800	
<b>TV2</b>	Optimiser et développer l'offre de transport en commun et leur usage par le plus grand nombre	200	800	
<b>TV3</b>	Encourager l'usage des véhicules les moins émetteurs de G.E.S. et de polluants atmosphériques	800	2 400	600
<b>TV4</b>	Limiter l'usage de la voiture et ses impacts en promouvant de nouvelles pratiques de mobilité	150	600	

Parmi les orientations du S.R.C.A.E Nord-Pas-de-Calais, le projet de renouvellement et d'extension de la carrière Vallée Heureuse prend en compte plusieurs de ces orientations. Les orientations prises en compte sont les suivantes :

### **Orientations liées au secteur du transport des marchandises**

- **TM1 : Favoriser les alternatives au transport routier, en développant les capacités de multimodalités et les chaînes multimodales sur le territoire régional**

La carrière dispose d'un embranchement ferroviaire qui lui permet d'expédier près de 30% de sa production annuelle. Chaque rame constituée d'une vingtaine de wagons permet l'expédition de 5 200 tonnes de matériaux par jour en moyenne. Ce mode de transport journalier permet de supprimer un flux routier journalier de 177 poids-lourds. Ce mode de transport permet donc de diminuer les émissions polluantes atmosphériques.

- **TM2 : Poursuivre et diffuser les démarches d'amélioration de l'efficacité énergétique et de sobriété carbone engagées par les transporteurs routiers**

Les véhicules routiers de 40 t à 44 t de PTAC utilisés dans le cadre du transport des granulats de la carrière sont des véhicules conformes au code de la route. En effet, la charge utile est désormais portée à 29,5 t, compte tenu que le poids total roulant des véhicules semi-remorques a été porté à 44 t consécutivement à la loi Warsmann du 22 mars 2011, qui a généralisé l'autorisation de circulation à 44 t (cf. art. L. 312-1 du code de la route) pour les véhicules à moteur et d'une remorque 5 essieux. Ceci permet donc d'améliorer la charge des camions tout en réduisant le nombre total pour transporter les granulats.

- **INDUS1 : Mobiliser les gisements d'efficacité énergétique et amplifier la maîtrise des rejets atmosphériques dans l'industrie**

Concernant l'efficacité énergétique, la carrière Vallée Heureuse a mis en place diverses mesures afin de diminuer ses consommations en électricité pour les installations de traitement et en carburant pour ses véhicules présents sur la carrière. La société des carrières de la Vallée Heureuse s'efforce d'améliorer ses consommations énergétiques en modernisant autant que possible ses installations de production et son parc de véhicules en carrières afin qu'ils consomment moins de carburants.

Afin de limiter ses rejets atmosphériques, la carrière Vallée Heureuse a mis en place diverses mesures en limitant notamment le rejet de poussières avec le bardage intégral de ses installations de traitement de ces granulats, l'arrosage préventif des pistes afin de limiter l'envol des poussières, la mise en stocks des produits finis en trémies fermées, le lavage de roues pour les véhicules en carrière, etc. Ces rejets de poussières sont par ailleurs contrôlés par un réseau de plaquettes qui mesure la concentration en poussières dans l'atmosphère au niveau du bassin carrier de Marquise.

Concernant les autres rejets atmosphériques (G.E.S.), la carrière Vallée Heureuse modernise autant que possible ses installations et ses véhicules afin qu'ils limitent leurs rejets en disposant des meilleurs techniques disponibles à un coût raisonnable.

### 2.5.11 LE PLAN DEPARTEMENTAL D'ITINERAIRE DE PROMENADE ET DE RANDONNEE PAS-DE-CALAIS

Le **Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée** (P.D.I.P.R.) est une compétence obligatoire des départements dont l'objectif est de protéger un réseau de chemins ruraux utilisés pour la promenade ou la randonnée (code de l'environnement, article L. 361-1). La loi précise que si un projet d'aménagement interrompt un itinéraire inscrit au P.D.I.P.R., l'aménageur se doit de proposer un itinéraire de substitution de qualité égale. Ce dispositif permet de pérenniser un réseau de chemins ruraux, qui peut alors être emprunté par les randonneurs mais aussi par la faune et la flore.

Dans l'environnement proche de la carrière Vallée Heureuse, plusieurs itinéraires de randonnées sont cartographiés, notamment les GR 120, 128 et 145, au Nord à plusieurs kilomètres des limites d'emprise autorisée.

Dans le cadre de la mise en place du Plan de Paysage du bassin carrier de Marquise, un sentier de randonnée sera créé à terme autour de cette zone d'extraction de 2 500 ha. Le tracé de ce sentier parcourra à la fois les zones de carrière tout en restant à l'extérieur des sites et à la fois les zones de dépôts qui accueillent une biodiversité d'importance régionale. Le tracé de ce chemin de randonnée longera le dépôt d'Hydrequent à l'Ouest, le Sud de la carrière dans le boisement le long du Crembreux et l'Est de la carrière le long des RD 231 et 243.

### 2.5.12 LES PLANS AUTRES

Concernant les plans autres, notamment les plans relatifs à la prévention et la gestion des déchets, soit dangereux (D.D.), soit non dangereux (D.N.D.), soit inertes (D.I. issus du B.T.P.), le projet respecte l'existence des objectifs poursuivis en ne s'écartant nullement de leurs orientations fondamentales. A ce titre, il est rappelé que :

- aucun apport de matériaux inertes extérieur au site ne sera effectué, les remblais utilisés ne proviennent que de la carrière et de ses installations avec les déchets inertes et les terres non polluées produites (à savoir, les matériaux de découverte et les stériles d'exploitation) ;
- les Déchets Non Dangereux seront éliminés conformément à la réglementation, et notamment dans le cadre des services des collectivités réalisant la collecte et l'élimination de ces déchets ;
- les Déchets Dangereux seront évacués et éliminés dans des installations dûment autorisées (concerne les huiles usagées, les boues de déshuilage, les pneumatiques et autres produits de ce type, ...).

### 2.5.13 CONCLUSION

A l'aune des divers plans schémas et programmes étudiés, il **apparaît que le projet de la carrière Vallée Heureuse** :

- **est compatible** avec les dispositions des sols définis par le **Plan Local d'Urbanisme Intercommunal** de la Terre des Deux Caps, qui autorise les exploitations de carrière sur la zone autorisée, ainsi que les remblais inertes provenant du fonctionnement de la carrière ;
- **est compatible** avec les dispositions du **S.D.A.G.E.** Artois-Picardie et les mesures du **SAGE du bassin côtier du Boulonnais**, qui précisent de nombreuses actions, recommandations et prescriptions ;
- **est compatible** avec les dispositions du **Schéma Interdépartemental des Carrières du Nord-Pas-de-Calais** ;
- **s'articule** avec les plans relatifs à la **prévention et la gestion des déchets** ;
- **prend en compte les continuités écologiques** qui seront définies au titre de la T.V.B. du S.R.C.E. **Nord-Pas-de-Calais**.

## 2.6 LES MESURES POUR PREVENIR, SUPPRIMER OU REDUIRE LES CONSEQUENCES DE L'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT

Les **mesures mises en place** ou qui seront mises en place sont de **plusieurs ordres** et comportent, selon le type de potentiel d'impact :

- . des mesures réglementaires ;
- . des mesures de réduction et d'évitement ;
- . des mesures de compensation ;
- . des mesures de transfert ;
- . des mesures d'accompagnement ;
- . des mesures d'évaluation et de suivi scientifique.

Le tableau ci-après précise les **principes et objectifs** des différentes **mesures**.

Type de mesures	Commentaires
<p><b>Les principes</b></p>	<p>Les mesures d'atténuation doivent être proposées dès lors qu'un potentiel d'impact négatif est prévu. Les mesures compensatoires doivent être proposées si un potentiel d'impact négatif résiduel est prévu après application des mesures d'atténuation.</p> <p>Par exemple, concernant la protection des espèces protégées, les mesures d'atténuation et de compensation proposées doivent permettre de garantir, dans l'espace et dans le temps, le maintien à long terme de l'état de conservation favorable des espèces concernées. Dans le cas où l'état de conservation d'une espèce est déjà considéré comme défavorable, les mesures proposées doivent avoir pour effet, a minima, de ne pas accroître cet état défavorable.</p> <p>Chaque situation doit faire l'objet de propositions spécifiques et adaptées à la nature du projet et de ses impacts d'une part et aux espèces concernées d'autre part. En règle générale un ensemble de différentes mesures doit être proposé et toutes les mesures proposées doivent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- compenser le ou les potentiels d'impact négatifs des projets et opérations ;</li> <li>- avoir une réelle probabilité de succès et être fondé sur les meilleures connaissances et expériences disponibles ;</li> <li>- être préférentiellement mises en œuvre avant la réalisation de l'activité, ou, lorsque cela est compatible avec leur efficacité, au plus tard simultanément à la réalisation de l'activité pour laquelle une dérogation est sollicitée ;</li> <li>- être décrites de façon détaillée et avec un chiffrage précis ;</li> <li>- prévoir les suivis nécessaires à l'évaluation de leur efficacité et de leur pertinence.</li> </ul>
<p><b>Les mesures réglementaires</b></p>	<p>Elles concernent l'application de prescriptions techniques d'ordre réglementaire, le respect du principe de compatibilité aux instruments de planification et le suivi de recommandations ou orientations de documents spécifiques.</p>
<p><b>Les mesures de réduction</b></p>	<p>Elles portent sur la conception du projet et lors de la phase chantier, avec : évitement des stations, réflexion sur le maintien des fonctionnalités écologiques et environnementales, démarche qualité (choix des entreprises, formation, cahier des charges, ...), audits de chantier environnement.</p>
<p><b>Les mesures compensatoires</b></p>	<p>Les mesures compensatoires permettent de compenser les potentiels d'impact ne pouvant être supprimés totalement, ni suffisamment réduits. Elles peuvent comporter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. des améliorations architecturales ;</li> <li>. des acquisitions foncières : localisation de la zone à acquérir (cartographie), évaluation succincte de la richesse biologique, superficie, coût, garanties sur l'inaliénabilité des terrains (rétrocession) ;</li> <li>. des mesures de gestion : localisation (cartographie), superficie, maîtrise foncière, coût/ha/an, durée d'engagement, partenariats actés, éventuellement orientations de gestion ;</li> <li>. des mesures spécifiques : localisation (cartographie), superficie, maîtrise foncière, éventuellement orientations de réglementation, coût (dans ce cas, le maître d'ouvrage doit s'engager à fournir un dossier de demande complet).</li> </ul> <p>Toutes les mesures prévues doivent faire l'objet d'un engagement du maître d'ouvrage à les réaliser (délais de réalisation, courrier d'engagement, convention de gestion...), et leur réalisation doit comprendre leur suivi et leur évaluation. Leur pérennité est aussi à assurer.</p>
<p><b>Les mesures de transfert</b></p>	<p>Les mesures de transfert concernent le déplacement des espèces de faune et flore par exemple. Il est alors important d'apporter les garanties par rapport aux potentialités écologiques et phytoécologiques du site d'accueil, ainsi qu'au regard de sa pérennité (statut juridique du sol, maîtrise foncière, description, ...) et de préciser les modalités de gestion et le cas échéant de protection réglementaire (arrêté de biotope, réserve naturelle, par exemple).</p>
<p><b>Les mesures d'accompagnement</b></p>	<p>Elles comportent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. des mesures d'études et recherches en justifiant et décrivant de façon détaillée les mesures proposées, leur coût, les partenariats, ...</li> <li>. des mesures de participation à des phases d'actions, à des sensibilisations, à des formations, par exemple, en les justifiant et en les décrivant de façon détaillée.</li> </ul>
<p><b>Les mesures d'évaluation et de suivi scientifique</b></p>	<p>Ces mesures doivent comporter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. les conditions dans lesquelles elles sont effectuées (opération, moyen, durée, ...). Il est souhaitable, selon le cas, de proposer un suivi sur la durée de l'exploitation avec des rendus intermédiaires ;</li> <li>. les modalités des comptes rendus des opérations de suivi et d'évaluation, ainsi que les publications scientifiques prévues le cas échéant.</li> </ul>



Compte tenu de l'analyse des effets du projet de renouvellement et d'extension de la carrière Vallée Heureuse, il apparaît que les potentiels d'impact concernent essentiellement :

- le paysage et l'espace naturel ;
- les eaux ;
- les poussières ;
- les vibrations ;
- la faune, la flore et les habitats naturels.

### **2.6.1 LES DISPOSITIONS CONCERNANT L'AGRICULTURE EN TANT QU'ACTIVITE ECONOMIQUE**

L'emprise de la carrière et de son extension projetée se trouve partiellement sur des terrains agricoles, l'exploitation de la carrière contribuera à la suppression d'espace agricole sur une surface d'environ 7,8 ha. Cette superficie correspond à 5,2 % de la SAU de la commune de Ferques. A la fin de l'exploitation, les terrains retrouveront une vocation naturelle. Cette disparation reste toutefois négligeable, les terrains ayant pour vocation, dans le P.L.U.i, l'exploitation des sous-sols.

Aucune mesure n'est mise en place concernant l'agriculture.

### **2.6.2 LES DISPOSITIONS CONCERNANT LE PAYSAGE ET LES ESPACES**

#### **A) Rappel**

L'étude paysagère réalisée permet d'indiquer que le site de la carrière Vallée Heureuse se situe dans une zone industrielle de grande ampleur : le bassin carrier de Marquise. L'exploitation de la carrière contribuera à accentuer le caractère industriel de l'environnement. La mise en dépôt sur la versé d'Hydrequent et sur la carrière Basse Normandie va modifier ponctuellement le paysage et les perceptions visuelles.

Par ailleurs, la dynamique du paysage apparaît évolutive au regard de son caractère industriel ciblé affirmé.

#### **B) Les préconisations vis-à-vis de la préservation du paysage**

Compte tenu des enjeux locaux paysagers, certaines mesures sont et seront mises en place afin de prendre en compte le paysage local et ses enjeux, de minimiser, intégrer au mieux selon les orientations du plan de paysage du bassin carrier.

Les **deux grandes orientations** du plan de paysage sont :

- anticiper les changements suite à l'extension des carrières et la mise en dépôt des stériles ;
- intégrer les dépôts existants et les futurs dépôts dans les reliefs existants et la végétation locale.

Ces deux orientations ont été traduites en **cinq mesures** pour la carrière Vallée Heureuse :

- l'extension maximale de l'emprise ;
- le positionnement des verses ;
- la végétalisation de la verse d'Hydrequent ;
- les techniques d'exploitation ;
- la remise en état du site.

### **L'extension maximale de l'emprise**

Afin, d'exploiter au maximum le gisement existant et d'optimiser l'espace disponible, le dossier de renouvellement d'exploiter prévoit une extension de l'emprise vers le Nord avec pour objectif d'exploiter le gisement existant dans l'emprise autorisée.

### **Le positionnement des verses**

La localisation et la géométrie des verses s'inscrivent dans une vision d'ensemble du paysage.

La verse d'Hydrequent sera finalisée dans sa forme dans le but de jouer le rôle d'écran contre les perceptions directes du secteur exploité et très industrialisé.

Les verses sont disposées de manière à constituer des reliefs linéaires d'apparence naturelle. D'autre part, la mise en place d'une dent creuse au Sud du périmètre exploitable de la carrière permettra de récupérer un volume important de stockage sans créer de relief supplémentaire.

Les stériles des phases 4 à 6 d'exploitation seront dirigés vers la carrière Basse Normandie et notamment vers le plan d'eau en comblement sans créer de nouveau relief et vers les deux verses inscrites dans le plan de paysage : le château des Barreaux et la verse de Réty.

### **La végétalisation de la verse d'Hydrequent**

Les verses sont et seront végétalisées selon les deux principes suivants :

- boisements d'essences locales sur les deux tiers inférieurs des dépôts avec de la terre végétale sur 0,5 à 1 mètre d'épaisseur ;
- des landes laissées en évolution naturelle sur le tiers supérieur.

Cette végétalisation sera réalisée au cours de l'avancement de l'exploitation afin de limiter les perceptions des surfaces nues et de réduire le ruissellement des eaux pluviales.

### **Les techniques d'exploitation**

Les techniques d'exploitation mises en place minimisent les impacts potentiels sur le paysage. En effet :

- l'exploitation est réalisée en fosse ce qui limite les perceptions dans l'environnement ;
- l'extraction n'est et ne sera réalisée qu'au moyen de chargeuses après des tirs de mines calibrés ;
- le site est et sera exploité et remis en état à l'avancement et au fur et à mesure, selon le schéma directeur réalisé, ce qui permettra de minimiser l'emprise des perceptions visuelles immédiates et rapprochées ;
- la desserte de matériaux s'effectuera par tombereaux jusqu'aux installations de traitement.

### **La remise en état du site**

La **remise en état** du site, qui constitue une mesure d'ordre réglementaire, permettra de donner au site un **usage naturel pour sa partie Nord et un usage d'activités pour sa partie Sud**. Cette remise en état, qui s'effectuera également à l'avancement de l'exploitation et selon le phasage du schéma directeur d'exploitation, s'intégrera parfaitement dans le caractère paysager du bassin carrier de Marquise.

### **Le récapitulatif des mesures**

Le tableau ci-après récapitule l'essentiel des mesures.

<b>Désignation des mesures</b>		<b>Coût évalué en Euros HT</b>
<b>Extension maximale</b>	Optimisation du gisement	Maîtrise foncière
<b>Positionnement des verses</b>	Géométrie et intégration des verses	Coût intégré dans les coûts d'exploitation
<b>Végétalisation des verses</b>	Apparence naturelle de la verse d'Hydrequent	152 628
<b>Techniques d'exploitation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraction au moyen d'engins mécaniques ;</li> <li>• Schéma directeur d'exploitation en 6 phases de 5 ans ;</li> </ul>	Coût intégré dans les coûts d'exploitation
<b>Remise en état</b>	Remise en état à usage naturel à l'avancement et d'activité pour la partie Sud	773 937
<b>TOTAL</b>	-	926 565

## **2.6.3 LES DISPOSITIONS CONCERNANT LA FAUNE ET LA FLORE**

Ce point recense toutes les mesures à mettre en place dans le cadre de ce projet de renouvellement et d'extension de l'autorisation d'exploiter la carrière, afin d'en supprimer, limiter ou compenser les effets. Des précisions sur les mesures se trouvent dans l'étude écologique (ENCEM, 2016), portée en pièce 6.

Les différentes mesures concernant la faune et la flore comprennent :

- des mesures d'évitement ;
- des mesures de réduction ;
- des mesures de compensation ;
- des mesures d'accompagnement ;
- des mesures d'évaluation et de suivi scientifique.

### **2.6.3.1 Les mesures d'évitement**

Lors de la conception du projet, un périmètre d'extraction a été défini, c'est l'« **Emprise du projet** ». Afin de limiter l'impact du projet sur l'environnement, la Société Carrières de la Vallée Heureuse a décidé de réduire cette emprise en évitant certaines zones.

Trois catégories de zones sont ainsi évitées :

- après concertation avec ENCEM et avant l'étude écologique, certains secteurs ont été identifiés comme « **Zones évitées initialement** » (polygones violets sur l'illustration ci-après, page 2.246). En effet, certains habitats présentent un fort potentiel écologique (habitat patrimonial, présence de nombreux oiseaux nicheurs, etc.) ;
- il a également été convenu que l'ensemble des milieux de friches et de haies arborées indigènes bordant l'emprise à l'Ouest, et qui fait suite à une remise en état, serait exclus du périmètre d'extraction. Cet ensemble est identifié comme « **Zone évitée réaménagée** » (polygone bleu pâle sur l'illustration ci-après, page 2.246) ;
- le patch d'habitats ouverts à boisés, humides et rupicoles, associé au plan d'eau à l'ouest des installations, sera évité. Il en est de même pour les habitats bordant les fronts rocheux végétalisés, en limite Sud-est d'emprise. Il s'agit de deux « **Zones évitées suite à l'étude écologique** » (polygones verts sur l'illustration ci-après, page 2.246). En effet, l'étude écologique a mis en avant la sensibilité de ces secteurs, en fonction des espèces et des habitats observés. A la vue de ces résultats, la Société Carrière de la Vallée Heureuse a décidé d'y créer deux zones sans activité, sur toute la durée de l'autorisation.
- une dernière catégorie de zone est évitée. Il s'agit des « **Zones évitées liées au maintien d'activité** » (polygones orange sur l'illustration ci-après, page 2.246). Ces dernières comprennent les surfaces de terrain sur lesquelles, l'activité de la carrière ne sera pas modifiée (pas d'extraction, pas de nouveaux stocks de matériaux, utilisation des pistes existantes, etc.). Les habitats en place seront ainsi préservés, et entretenus si nécessaire, afin de maintenir la mosaïque de milieux en place.

#### 2.6.3.1.1 Mesures concernant la flore et les habitats

Concernant la **flore protégée régionale**, cette mesure permet de préserver :

- 100% des stations de Gesse des bois, d'Orchis mâle et de Trèfle intermédiaire ;
- la majorité (79% et 62%) des stations d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs ;
- 25% des stations de Linaire couchée.

Cette mesure ne permet pas de préserver la majorité des stations de Linaire couchée.

Concernant la **flore patrimoniale non protégée**, cette mesure permet de préserver :

- 100% des stations de 7 espèces patrimoniales (Calament des champs, Daphné lauréole, Galéopsis à feuilles étroites, Hippocrépide en ombelle, Ibéris amer, Jonquille et Orchis pyramidal) ;
- La quasi-totalité (98%) des stations d'Ajonc d'Europe ;
- la grande majorité (88%) des stations d'Argousier faux-nerprun ;
- la majorité (respectivement 64% et 60%) des stations de Chlore perfoliée et de Renoncule à feuilles capillaires ;
- environ 22% des stations et de Cirse laineux ;
- environ 25% des stations de Centranthe rouge ;
- environ 3% des stations de Scirpe glauque.

Cette mesure ne permet pas de préserver les stations de Potamot dense ainsi que la majorité des stations de Scirpe glauque, de Centranthe rouge et de Cirse laineux.

Concernant **les habitats**, cette mesure permet de préserver :

- l'ensemble des superficies de 5 habitats patrimoniaux (Chênaies pédonculées neutrophiles, Rivières, canaux et fossés eutrophes, Mégaphorbiaies mésotrophes, Prairies maigres de fauche et Plans d'eau eutrophes) ;
- 87% des surfaces de Pelouses sèches semi-naturelles ;
- 89% des surfaces des Forêts de pentes ;
- 70% des surfaces de Mégaphorbiaies eutrophes ;
- le tiers (33%) des linéaires des Eboulis calcaires ;
- 41% des surfaces des Eboulis calcaires ;
- 39% des surfaces de Rivières à Renoncules ;
- 16% des surfaces des Eaux oligotrophes à Characées.

Cette mesure ne permet pas de préserver la majorité des surfaces de Rivières à Renoncules, des Eboulis calcaires et des Eaux oligotrophes à Characées.

Au total, tous habitats patrimoniaux confondus, plus des **2/3 des surfaces** et de la **moitié des linéaires sont préservés par cette mesure d'évitement**.

Des détails sur ces mesures sont présentés dans le volet écologique.

#### 2.6.3.1.2 Mesures concernant la faune

##### **Effet sur la faune**

<b>Habitats évités</b>	<b>Favorable à la préservation de</b>
<b>Boisement de pente (BP), Fronts rocheux végétalisés (FtV), Aulnaie-frênaie (PAF), et Plantations arborées indigènes (HA)</b>	- l'habitat de nidification d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés (Ex : Bouvreuil pivoine, Sittelle torchepot) ; - les zones de chasse, de transit, de gîtes arboricoles et cavernicoles (fronts rocheux) potentiels des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux, etc.) ; - les habitats potentiels d'hivernage des amphibiens remarquables (Triton alpestre notamment) ; - les zones potentielles de transit et d'hivernage des reptiles remarquables (Lézard vivipare notamment).
<b>Broussailles forestières (BF), Friche embroussaillée (FEm) et Lande à Ajoncs (UX)</b>	- l'habitat de nidification d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés (Ex : Bruant jaune, Linotte mélodieuse) ; - les zones de reproduction, d'exposition, d'abris et de transit des reptiles remarquables (Ex : Lézard des murailles, Lézard vivipare) ; - l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Argus vert, Argus frêle) ; - les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ; - les zones de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Sympétrum de Fonscolombe) ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux arbustifs (Ex : Decticelle cendrée, Leptophye ponctuée).
<b>Friche Pionnière (FPi)</b>	- l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Argus frêle) ; - les zones potentielles de reproduction, d'exposition, de transit et d'hivernage des reptiles remarquables (Lézard des murailles notamment) ; - les habitats potentiels d'hivernage du Pélodyte ponctué, de l'Alyte accoucheur ; - les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ; - les zones de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Sympétrum de Fonscolombe) ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux ouverts mésoxérophiles à rocheux (Ex : Criquet duettiste).
<b>Friche Prairiale (FP)</b>	- l'habitat de nidification des d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés des milieux agricoles et prairiaux (Ex : Perdrix grise, Alouette des champs) ; - l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Machaon, Collier-de-corail) ; - les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux prairiaux (Ex : Grande sauterelle verte, Conocéphale bigarré, Criquet des pâtures).
<b>Affleurements rocheux (AR)</b>	- les zones de reproduction, d'exposition, d'abris, et de transit des reptiles remarquables (Lézard des murailles notamment) ; - les habitats potentiels d'hivernage du Pélodyte ponctué et de l'Alyte accoucheur ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux rocheux (Ex : Criquet duettiste).
<b>Bassins (B) et Fossés d'évacuation (F)</b>	- l'habitat de reproduction des amphibiens protégés et/ou patrimoniaux (Pélodyte ponctué notamment) ; - les zones potentielles de reproduction, et de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Orthétrum brun) ; - les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux, etc.) ;

<b>L'ensemble de haies arborées et de milieux ouverts à broussailleux, plus ou moins thermophiles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de nidification d'oiseaux protégés (Ex : Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Alouette des champs) ;</li> <li>- l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Collier-de-Corail, Argus frêle, Argus vert) ;</li> <li>- les zones de reproduction, d'exposition, d'abris, et de transit des reptiles remarquables (Ex : Lézard des murailles, Lézard vivipare) ;</li> <li>- les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ;</li> <li>- les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux arbustifs et aux milieux prairiaux (Ex : Decticelle cendrée, Leptophye ponctuée, Conocéphale bigarré, Criquet des pâtures).</li> </ul>
<b>Boisements de pente (BP), Fronts rocheux végétalisés (FtV) et Bosquet hygrophile (BH)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de nidification d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés (Ex : Bergeronnette grise, Sittelle torchepot) ;</li> <li>- les zones de reproduction, d'hivernage (éboulis des fronts), d'exposition (en lisière de boisement), d'abris, et de transit, des reptiles remarquables (Ex : Lézard vivipare, Lézard des murailles) ;</li> <li>- les zones potentielles d'hivernage et de chasse des amphibiens remarquables (Ex : Alyte accoucheur, Pélodyte ponctué, Triton alpestre) ;</li> <li>- les zones de chasse, de transit et les gîtes potentiels (arboricoles et rupicoles) des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux) ;</li> <li>- les zones de reproduction du Leste vert (boisements frais).</li> </ul>
<b>Friche pionnière (FPi), Friche thermophile (FT)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Argus frêle) ;</li> <li>- les zones potentielles de reproduction, d'exposition, de transit et d'hivernage des reptiles remarquables (Lézard des murailles notamment) ;</li> <li>- les habitats potentiels d'hivernage du Pélodyte ponctué, de l'Alyte accoucheur ;</li> <li>- les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ;</li> <li>- les zones de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Sympétrum de Fonscolombe) ;</li> <li>- les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux ouverts mésoxérophiles à rocheux (Ex : Criquet duettiste).</li> </ul>
<b>Friche prairiale (FrP), Friche à Anthyllis (FAn)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de nidification des d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés des milieux agricoles et prairiaux (Ex : Perdrix grise, Alouette des champs) ;</li> <li>- l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Machaon, Collier-de-corail) ;</li> <li>- les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ;</li> <li>- les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux prairiaux (Ex : Grande sauterelle verte, Conocéphale bigarré, Criquet des pâtures).</li> </ul>
<b>Bassin (B), Fossé (Fo), Mare (M) et Typhaie (TY)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de reproduction des amphibiens protégés et/ou patrimoniaux (Grenouille rousse notamment) ;</li> <li>- les zones potentielles de reproduction, et de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Orthétrum brun) ;</li> <li>- les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux, etc.).</li> </ul>
<b>Friche pionnière (FPi)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Argus frêle) ;</li> <li>- les zones potentielles de reproduction, d'exposition, de transit et d'hivernage des reptiles remarquables (Lézard des murailles notamment) ;</li> <li>- les habitats potentiels d'hivernage du Pélodyte ponctué, de l'Alyte accoucheur ;</li> <li>- les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ;</li> <li>- les zones de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Sympétrum de Fonscolombe) ;</li> <li>- les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux ouverts mésoxérophiles à rocheux (Ex : Criquet duettiste).</li> </ul>
<b>Broussailles forestières (BF) et Friche embroussaillée (FEm)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de nidification d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés (Ex : Bruant jaune, Linotte mélodieuse) ;</li> <li>- les zones de reproduction, d'exposition, d'abris, et de transit des reptiles remarquables (Ex : Lézard des murailles, Lézard vivipare) ;</li> <li>- l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Argus vert, Argus frêle) ;</li> <li>- les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ;</li> <li>- les zones de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Sympétrum de Fonscolombe) ;</li> <li>- les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux arbustifs (Ex : Decticelle cendrée, Leptophye ponctuée).</li> </ul>
<b>Friches prairiales (FrP) et Prairie fleurie (PF)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de nidification des d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés des milieux agricoles et prairiaux (Ex : Perdrix grise, Alouette des champs) ;</li> <li>- l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Machaon, Collier-de-corail) ;</li> <li>- les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ;</li> <li>- les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux prairiaux (Ex : Grande sauterelle verte, Conocéphale bigarré, Criquet des pâtures).</li> </ul>
<b>Bassins (B) et Fossé (Fo)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de reproduction des amphibiens protégés et/ou patrimoniaux (Pélodyte ponctué notamment) ;</li> <li>- les zones potentielles de reproduction, et de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Orthétrum brun) ;</li> <li>- les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ;</li> </ul>
<b>Friche pionnière (FPi) et Affleurements rocheux (AF)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Argus frêle) ;</li> <li>- les zones potentielles de reproduction, d'exposition, de transit et d'hivernage des reptiles remarquables (Lézard des murailles notamment) ;</li> <li>- les habitats potentiels d'hivernage du Pélodyte ponctué, de l'Alyte accoucheur ;</li> <li>- les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ;</li> <li>- les zones de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Sympétrum de Fonscolombe) ;</li> <li>- les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux rocheux (Ex : Criquet duettiste).</li> </ul>

<p><b>Friches prairiales (FrP)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de nidification d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés des milieux agricoles et prairiaux (Ex : Perdrix grise, Alouette des champs) ;</li> <li>- l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Machaon, Collier-de-corail) ;</li> <li>- les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ;</li> <li>- les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux prairiaux (Ex : Grande sauterelle verte, Conocéphale bigarré, Criquet des pâtures).</li> </ul>
<p><b>Broussailles forestières (BF)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de nidification d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés (Ex : Bruant jaune, Linotte mélodieuse) ;</li> <li>- les zones de reproduction, d'exposition, d'abris, et de transit des reptiles remarquables (Ex : Lézard des murailles, Lézard vivipare) ;</li> <li>- l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Argus vert, Argus frêle) ;</li> <li>- les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius) ;</li> <li>- les zones de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Sympétrum de Fonscolombe) ;</li> <li>- les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux arbustifs (Ex : Decticelle cendrée, Leptophye ponctuée).</li> </ul>
<p><b>Boisements de pente (BP) et Fronts rocheux végétalisés (FtV)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'habitat de nidification d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés (Ex : Rougequeue noir, Bergeronnette grise, Sittelle torchepot) ;</li> <li>- les zones de reproduction, d'hivernage (éboulis des fronts), d'exposition (en lisière de boisement), d'abris, et de transit, des reptiles remarquables (Lézard vivipare et Lézard des murailles) ;</li> <li>- les zones potentielles d'hivernage et de chasse des amphibiens remarquables (Alyte accoucheur, Pélodyte ponctué, Triton alpestre) ;</li> <li>- les zones de chasse, de transit et les gîtes potentiels (arboricoles et rupicoles) des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius, Oreillard roux, etc.) ;</li> <li>- les zones de reproduction du Leste vert (boisements frais).</li> </ul>

**L'ensemble des zones évitées représente 75 ha des 223 ha du projet initial soit environ 34% de la surface initiale.**

**Plus de la moitié des surfaces évitées concernent des zones évitées liées au maintien de l'activité de la carrière.**

**Ces 75 ha évités, permettent de préserver de nombreuses espèces végétales, et animales, patrimoniales, protégées ou non, ainsi que des habitats patrimoniaux, et des formations végétales nécessaires à la faune.**

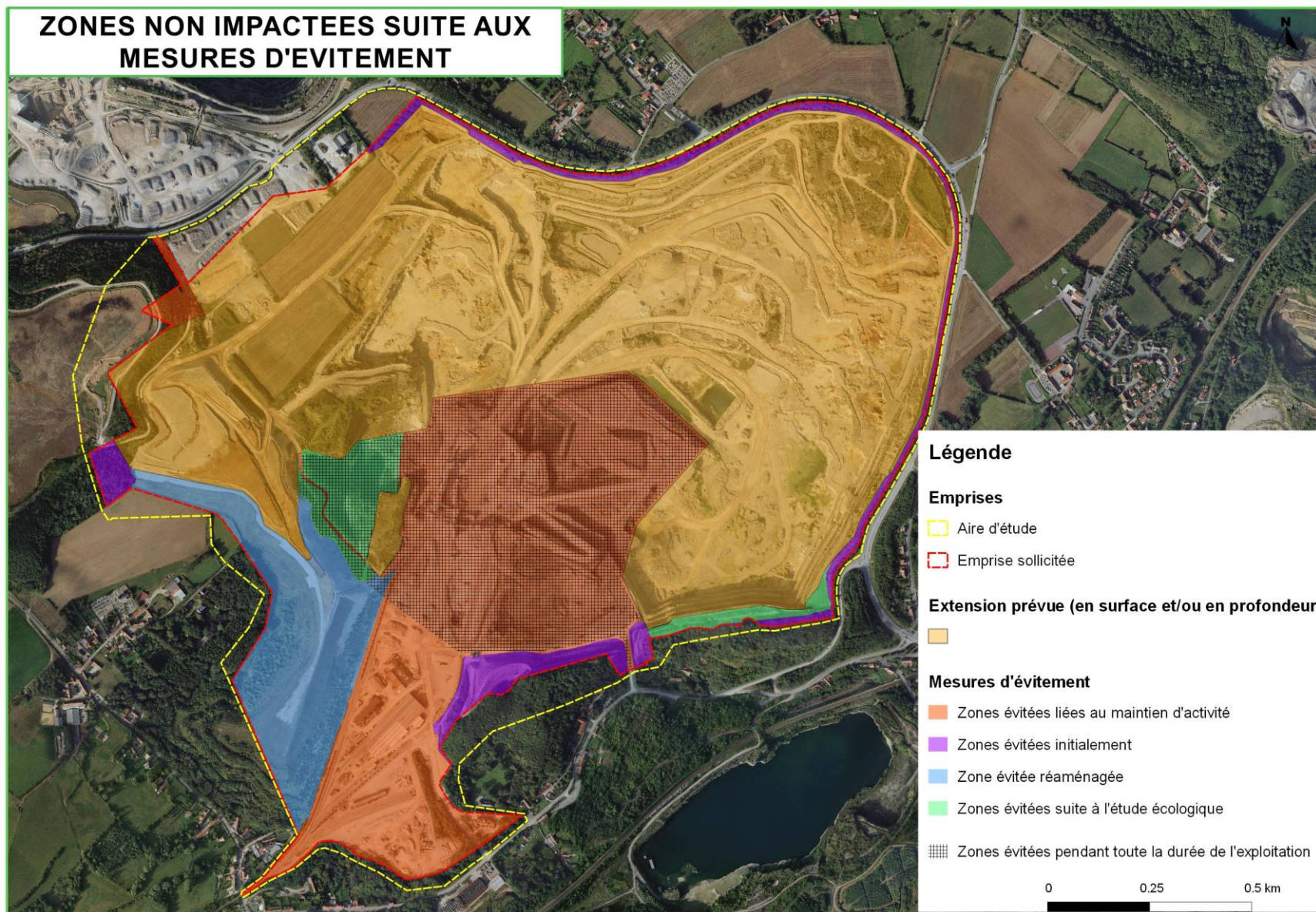
Le tableau ci-après synthétise les habitats et les taxons concernés par les mesures d'évitement.

**Synthèse des habitats et des taxons concernés par les mesures d'évitement.**

Habitat	Zone évitée initialement	Zone évitée réaménagée	Zone évitée suite à l'étude écologique	Zones évitées liées au maintien d'activité	Oiseaux nicheurs patrimoniaux et/ou protégés	Herpétofaune remarquable	Entomofaune patrimoniale	Chiroptères patrimoniaux
Bosquet hygrophile (BH)			X		X	X Reproduction Lézard vivipare (lisière) Abris	Reproduction Leste vert	X Gîtes et chasse
Aulnaie-frênaie (PAF)	X				X	X Reproduction Lézard vivipare (lisière) Abris		X Chasse
Boisement de pente (BP)	X		X	X	X	X Abris		X Gîtes et chasse
Plantations arborées indigènes (HA)	X	X			X	X Abris		X Gîtes et chasse
Broussailles forestières (BF)	X		X	X	X	X Reproduction reptiles	X	X Chasse
Lande à Ajoncs (UX)	X				X	X Reproduction reptiles	X	X Chasse
Friche embroussaillée (FEm)	X	X	X		X	X Reproduction reptiles	X	X Chasse
Friches prairiales (FP)	X	X	X	X	X		X	X Chasse
Friches à Anthyllis		X	X		X		X	X Chasse
Friches Pionnières (FPi)	X	X	X	X	X	X Reproduction reptiles Hivernage Pélodyte - Alyte	X Orthoptères	X Chasse
Friches thermophiles (FT)		X	X		X	X Reproduction reptiles	X	X Chasse
Fronts rocheux végétalisés (FrV)	X		X	X	X	X Reproduction reptiles Hivernage Pélodyte		X Gîtes
Affleurement rocheux (AR)	X			X	X	X Reproduction reptiles Hivernage Pélodyte - Alyte	X Orthoptères	X Gîtes
Prairie fleurie (PF)			X		X		X	X Chasse
Bassins (B)		X	X	X		X Reproduction amphibiens	X Odonates	X Chasse
Fossés d'évacuation (F)		X				X Reproduction amphibiens	X Odonates	X Chasse
Fossé (Fo)			X	X		X Reproduction amphibiens	X Odonates	X Chasse
Mare en limite Sud ouest		X				X Reproduction amphibiens	X Odonates	X Chasse
Typhaie (TY)			X			X Reproduction amphibiens	X Odonates	X Chasse



Cartographie des zones non impactées suite aux mesures d'évitement.



### 2.6.3.2 Les mesures de réduction

Ce point recense les mesures de réduction des impacts qui seront mises en place, et dont les objectifs visent la faune, la flore et/ou les habitats, qu'ils soient patrimoniaux ou non.

Ces mesures prennent notamment en compte le cycle biologique des espèces, et les saisons au cours desquelles elles sont les plus sensibles à toute destruction d'habitat (on parle alors de la « phénologie » d'un taxon donné).

L'ensemble de ces mesures s'intègrent dans les différents enjeux liés aux milieux anthropiques du SRCE –TVB.

#### 2.6.3.2.1 Mesures concernant les habitats

Ces mesures détaillées dans les paragraphes de « A » à « T » ci-dessous, visent les habitats. En effet, l'habitat constitue l'élément indispensable à l'installation de la faune et de la flore spécifiques à chaque biotope. Les enjeux de ces mesures sont donc multiples.

#### **Pendant l'exploitation**

Pendant l'exploitation, différentes mesures seront mises en œuvre afin de limiter l'impact du projet dans l'espace et dans le temps :

- décapage au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation ;
- respect des limites du périmètre autorisé ;
- gestion environnementale du chantier ;
- gestion des habitats ouverts à semi-ouverts de la carrière ;
- gestion des milieux agricoles ;
- maîtrise de la pollution des eaux ;
- canalisation du Ru des Bardes ;
- maintien de l'alternance friches / broussailles au sein de la friche embroussaillée ;
- maîtrise des envols de poussières ;
- réalisation d'un plan de gestion écologique de la carrière.

Ces mesures détaillées dans les paragraphes « A » à « J » ci-dessous, visent les habitats qui sont les éléments indispensables à l'installation de la faune et de la flore spécifiques à chaque biotope.

#### **A) Décapage au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation**

Les opérations de décapage seront réalisées au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation, de manière à conserver en l'état, et le plus longtemps possible, la faune et la flore dans l'emprise.

L'exploitant veillera à limiter les surfaces en chantier pour ne pas réduire les espaces d'accueil de la faune et de la flore. Les mesures consisteront essentiellement, à limiter au maximum l'impact des travaux sur le milieu, en procédant dans les plus brefs délais possibles, à la remise en état des terrains exploités.

#### **B) Respect des limites du périmètre autorisé**

Toute activité de décapage, d'extraction, de dépôt, de circulation, de stationnement, etc. sera interdite hors des limites du périmètre autorisé.

### C) Gestion environnementale du chantier

L'exploitant veillera à réaliser une gestion environnementale du chantier, notamment en utilisant un parc d'engins de bonne qualité régulièrement contrôlé et avec un entretien des véhicules sur des aires étanches. Toutes les mesures de protection de la qualité des eaux superficielles et souterraines continueront d'être prises, notamment par l'absence d'utilisation de produits phytosanitaires. Les eaux d'arrosage des pistes seront prélevées uniquement au niveau des bassins de décantation par l'intermédiaire d'une pompe.

### D) Gestion des habitats ouverts à semi-ouverts de la carrière : maintien d'une mosaïque d'habitats résultant de l'activité de la carrière

Les différentes activités de décapage, d'extraction, de remblayage, etc., de la carrière Vallée Heureuse vont créer des zones totalement ouvertes qui seront colonisées naturellement par des cortèges floristiques, puis faunistiques pionniers.

Ces milieux se fermeront ensuite progressivement, créant de nouveaux habitats arbustifs et buissonnants, colonisés par les espèces inféodées aux milieux semi-ouverts.

Afin de permettre le développement de cette biodiversité, une gestion adaptée des habitats pionniers, arbustifs et buissonnants de la carrière, tels que les friches pionnières, les friches thermophiles ou encore les broussailles forestières, sera mise en place. Cette gestion permettra de maintenir une mosaïque d'habitats plus ou moins thermophiles, favorables aux espèces qui leur seront inféodées, et qui pourront ainsi réaliser leur cycle biologique complet.

- Milieux ouverts pionniers

Les milieux ouverts pionniers résultant directement de l'activité de la carrière (friches pionnières et thermophiles), ont tendance à évoluer naturellement vers des fourrés, de jeunes perchis, et à terme des boisements spontanés de diverses natures, évinçant de fait les cortèges d'espèces pionnières menacées.

L'enfrichement et la colonisation par les ligneux seront limités par la **pratique des fauches tardives** annuelles **et de l'arrachage des ligneux**, préservant ainsi l'état de conservation des zones de friches pionnières et thermophiles. Les produits de fauche seront exportés pour éviter l'enrichissement du milieu et la prolifération des ligneux. **L'exploitant veillera à ce qu'aucune activité de broyage, ni de fauchage de la végétation du site soit réalisée entre le 1er avril et le 31 août. De plus, l'exploitant exclura toute utilisation de pesticides ou d'engrais chimiques.**

- Milieux arbustifs et buissonnants

Afin d'éviter une fermeture trop importante des milieux semi-ouverts, la strate herbacée sera entretenue par fauche tardive annuelle, au début de l'automne (septembre). Les produits de fauche seront exportés pour éviter l'enrichissement du milieu et la prolifération des ligneux. De plus, les arbustes et les buissons de la strate arbustive seront éclaircis partiellement. Les produits de coupe (souches, branches mortes) seront laissés en partie sur le site afin d'être utilisés comme abris pour la faune. La fauche mécanique ne devra pas être réalisée au bord des petites structures (buissons) ; dans le cas contraire il y a un risque important de destruction de reptiles et d'amphibiens utilisant ces zones comme abris. Si nécessaire, les petites structures seront fauchées extensivement, tous les 3 à 5 ans, dès la fin du mois d'octobre. Une hauteur de coupe de 10 à 15 cm sera privilégiée.

L'entretien des zones de friches pionnières, thermophiles, embroussaillées et de broussailles forestières permettra de :

- **recréer des conditions favorables au développement** des espèces floristiques patrimoniales des milieux ouverts, et protégées régionalement (Ex : Linaire couchée, Ophrys abeille, Gentiane d'Allemagne) ;
- **favoriser l'entomofaune**. En effet, la fauche annuelle tardive de la strate herbacée, permettra de limiter l'évolution de ce milieu, et de conserver notamment les plantes hôtes des rhopalocères ;
- favoriser le développement de l'habitat du **Lézard des murailles** ;
- **favoriser l'avifaune patrimoniale et/ou protégée**, des milieux ouverts et semi-ouverts ;
- **améliorer indirectement les continuités écologiques** pour le déplacement de la faune, notamment des chauves-souris et de la petite faune (reptiles, micro-mammifères).

### E) Gestion des milieux agricoles

Afin de préserver le plus longtemps possible les espèces sensibles liées aux milieux agricoles, la Société des Carrières de la Vallée heureuse veillera à ce que les parcelles agricoles impactées situées dans l'emprise, au Nord-ouest de l'aire d'étude soient maintenues par une pratique culturale au choix de l'exploitant agricole (culture, prairie de fauche, etc.). Ce maintien durera jusqu'à ce que ces parcelles soient impactées par l'exploitation.

### F) Maîtrise de la pollution des eaux

Les différents habitats d'intérêt communautaire ou non et les cortèges d'espèces qu'ils abritent, seront préservés des risques de pollutions des eaux, par la **mise en œuvre de mesures de protection adaptées**.

En effet il est prévu :

- afin de limiter les fuites d'huiles et d'hydrocarbures liés à l'utilisation du matériel d'exploitation :
  - o l'utilisation d'un parc d'engins de bonne qualité avec un contrôle régulier,
  - o une aire de lavage des engins sur une aire étanche, avec décanteur déshuileur,
  - o le stockage sur rétentions des cuves d'huiles neuves et usagées,
  - o le recyclage des eaux,
  - o le stockage de gazole diesel sous abri,
  - o etc.
- de récolter les eaux de ruissellement au sein de plusieurs bassins de décantation permettant de traiter notamment les matières en suspension (M.E.S) avant rejet au milieu naturel. Des contrôles seront effectués régulièrement afin de vérifier le respect des normes des points de rejets. Afin de réduire les M.E.S transportées par les eaux de ruissellement, une végétalisation, en particulier des verses, sera réalisée au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation.
- l'assainissement des eaux usées des bâtiments par des installations autonomes (huit fosses septiques) régulièrement entretenues et fonctionnelles.
- une sensibilisation du personnel de l'entreprise (au moins annuelle) sera réalisée pour une meilleure prise en compte de la gestion des eaux et l'amélioration des connaissances sur la gestion des eaux au regard de la sensibilité du milieu et des eaux de tête du bassin versant.

### G) Rétablissement du ru des Bardes

Le ru des Bardes pénètre dans le périmètre d'exploitation de la carrière Vallée Heureuse. Dans le cadre de l'exploitation, la continuité hydraulique avec l'aval sera établie. En effet, il sera canalisé sur l'ensemble de son tracé, lors de la quatrième phase d'exploitation pour se jeter dans la carrière Joinville à l'Ouest des installations de traitement. A l'exutoire du plan d'eau une canalisation enterrée permettra de conserver la continuité hydraulique jusqu'à son rejet dans le Crembreux.

## H) Maintien de l'alternance friches / broussailles au sein de la friche embroussaillée

La friche embroussaillée au Sud-ouest de la zone d'étude a tendance à se fermer. Les zones ouvertes de ce secteur seront maintenues, le plus longtemps possible, par l'intervention d'une fauche annuelle tardive.

L'habitat patrimonial Pelouses sèches semi-naturelles (6210) et son cortège d'espèces végétales patrimoniales seront ainsi maintenus dans un état de conservation favorable.

## I) Maîtrise des envols de poussières

Des mesures sont prises par l'exploitant pour limiter les envols de poussières et éviter ainsi leurs dépôts dans le milieu extérieur (limitation de la vitesse dans l'enceinte de l'exploitation, arrosage des pistes par temps sec, entretien des pistes, bâche sur les poids lourds après chargement, laveur de roues et station de lavage des engins, etc.).

## J) Réalisation d'un plan de gestion de la carrière

Ce plan de gestion aura pour but de définir les enjeux écologiques de chaque zone, et de proposer un plan de gestion adapté, permettant de maintenir ou d'améliorer l'intérêt écologique de chaque zone. Ces milieux naturels risquent en effet de perdre leur intérêt écologique en l'absence de gestion adaptée.

La gestion sera adaptée à chaque zone et pourra consister, par exemple, à maintenir un milieu ouvert en bloquant la dynamique naturelle de la végétation (fauche ou pâturage), ou au contraire à laisser évoluer le milieu, à créer des mares, à lutter contre les espèces invasives, etc.

Le plan de gestion pourra conduire à la mise en place d'un génie écologique, destiné à mieux valoriser la valeur écologique des terrains, tout en considérant les préconisations de gestion définies dans l'étude de la biodiversité du bassin carrier de Marquise, réalisée par Biotope.

La réussite du plan de gestion est également liée au personnel de l'entreprise. Afin d'intégrer les acteurs quotidiens de la carrière (chauffeurs, mineurs, etc.) et d'optimiser leur implication pour mener à bien les actions de gestion, une information et une sensibilisation du personnel sur les espèces patrimoniales (protégées ou non) et aux enjeux écologiques de la carrière sera réalisée.

Le plan de gestion écologique de la carrière sera réalisé pendant toute la durée d'autorisation de la carrière.

Un suivi écologique permettra de vérifier l'efficacité des mesures mises en place, de prendre en compte la dynamique des milieux naturels et d'apporter si nécessaire des modifications du plan de gestion initialement prévu.

Les principales orientations du **plan de gestion écologique de la carrière** seront les suivantes :

- Préserver et favoriser les populations des espèces patrimoniales présentes sur le site : pérenniser la présence des espèces patrimoniales sur le site et maintenir des habitats favorables à ces espèces (mesures de protection et de gestion des espèces patrimoniales).  
Exemple : maintenir des habitats favorables au Pélodyte ponctué : création de mares, suivi des populations de Pélodytes,...
- Créer des milieux favorables à la faune et à la flore dans le cadre de la remise en état du site : plantations et layons sur les versants des dépôts, milieux ouverts au sommet des dépôts, mares, fossés, dépressions humides, fronts de taille, haies, plantations avec des espèces locales et adaptées au sol....
- Gérer les habitats ouverts à semi-ouverts de la carrière.
- Transplanter les espèces végétales patrimoniales selon un protocole adapté à chaque espèce et réaliser un suivi floristique des espèces transplantées.
- Lutter contre les espèces invasives.
- Suivre l'évolution de la biodiversité du site et adapter le plan de gestion en fonction du suivi écologique : suivi des espèces patrimoniales.
- Travailler de manière concertée avec les acteurs locaux : établir un partenariat avec le PNR (suivi des chiroptères hivernants dans les galeries souterraines, suivi du Grand-duc-d'Europe, nicheur potentiel).

- Sensibiliser et informer les employés sur la biodiversité et sur les zones à enjeux : sensibiliser les employés aux enjeux biodiversité du site et sur les espèces patrimoniales présentes sur le site ; réaliser des consignes sur les actions relatives à la biodiversité et former l'ensemble du personnel à celles-ci.

Par ailleurs, **un plan de gestion écologique et un suivi écologique des zones VH1, VH4, VH5 et VH6** sera réalisé. La société CVH a fait réaliser par ENCEM un inventaire écologique de ces zones.

Compte tenu de leur intérêt écologique, un plan de gestion écologique sera élaboré et mis en place sur chacune de ces zones, afin de permettre le maintien des habitats patrimoniaux et des espèces végétales et animales patrimoniales qui ont été recensées sur ces sites.

- Zone VH 1 :  
Préserver et favoriser les espèces patrimoniales présentes sur le site : Maintenir les espaces ouverts (pelouses sèches, friches thermophiles,...) comportant des espèces végétales patrimoniales (Orchis de Fuch, Genêt des teinturiers, Ophrys abeille, Silaüs des prés, Cirse laineux, Chlore perfoliée, Gesse de Nissolle,...) et éviter la fermeture du milieu par pâturage extensif et/ou fauche tardive, création de mares et gestion des zones humides (Jonc bulbeux, Pélodyte ponctué, Triton alpestre, Triton palmé, Crapaud commun,...), maintien de landes et de broussailles arbustives (Ajonc d'Europe, Argousier, Hypolaïs ictérine, Bruant jaune,...), lutte contre les espèces invasives, suivi écologique,....  
Une convention de gestion de la zone VH1 sera signée avec le Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale.
- Zone VH 4 :  
Préserver et favoriser les espèces patrimoniales présentes sur le site : Maintenir les espaces ouverts (pelouses sèches) comportant des espèces végétales patrimoniales (Orchis de Fuch, Ophrys abeille, Orchis mâle, Gentiane d'Allemagne,) et éviter la fermeture du milieu (fauche tardive), lutte contre les espèces invasives, suivi écologique,....
- Zone VH 5 :  
Préserver et favoriser les espèces patrimoniales présentes sur le site : Maintenir les milieux ouverts (friches thermophiles, layon forestier, pelouse sèche) comportant des espèces végétales patrimoniales (Ophrys abeille, Orchis de Fuchs, Orchis mâle, Orchis bouffon, Chlore perfoliée, Cirse laineux, Cotonnière pyramidale, Koelérie blanchâtre,...) et éviter la fermeture du milieu (fauche tardive), maintenir les forêts de pente (Néottie nid-d'oiseau, Polystic à aiguillon, Daphné lauréole, Ajonc d'Europe...) (absence d'exploitation forestière, maintien des arbres sénescents ou morts dans le boisement,...), lutte contre les espèces invasives, suivi écologique,....
- Zone VH 6 :  
Préserver et favoriser les espèces patrimoniales présentes sur le site : Maintenir les milieux ouverts (pelouses sèches) comportant des espèces végétales patrimoniales (Ophrys abeille, Orchis de Fuchs, Chlore perfoliée, Cirse laineux,...) et éviter la fermeture du milieu (fauche tardive), création et gestion de mares (Triton alpestre, Triton palmé, Crapaud commun, Grenouille rousse), lutte contre les espèces invasives, suivi écologique,....

### **Au cours de la remise en état**

#### **K) Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques**

La remise en état des terrains exploités se fera au fur et mesure et dans les plus brefs délais possible afin de limiter au maximum l'impact des travaux sur le milieu.

Cette remise en état commencera, pour certaines mesures dès la première année d'exploitation afin de fournir des habitats à un stade plus mature et donc davantage viable (ex : plantations de haies) au moment de l'impact sur des milieux similaires inclus dans le périmètre exploitable du projet.

La remise en état prévue dans le cadre de ce projet, est proportionnée aux enjeux écologiques. Ces mesures sont détaillées dans les paragraphes « L » à « U » ci-dessous. Ces mesures de réduction visent également les habitats.

Pour rappel, l'habitat constitue l'élément indispensable à l'installation de la faune et de la flore spécifiques à chaque biotope :

- **création du nouveau bassin**, en amont de la destruction en deux temps, du duo de bassins ;
- **aménagement des berges des bassins** à l'Ouest des installations et à l'Est de l'emprise ;
- création d'un **réseau de dépressions humides** et de fossés ;
- **gestion des terres végétales** ;
- éviter les « aménagements » paysagers ;
- **plantations sur les versants des dépôts** ;
- **maintien des zones ouvertes au sommet des dépôts** ;
- mise en place de linéaires de **haies bocagères** dans l'emprise ;
- **maintien et création de fronts de taille** à fortes potentialités pour la faune et la flore ;
- mise en place de **layons forestiers**.

#### **L) Création du nouveau bassin, en amont de la destruction en deux temps, du duo de bassins**

Après une vingtaine d'années d'activité, l'avancée des fronts d'exploitation va entraîner la destruction du duo de bassins à l'Est de l'emprise. Le nouveau bassin aménagé au niveau du stock de sables en place un peu plus au Sud, devra être creusé en amont de la destruction du duo de bassins. Ceci permettra à la faune utilisant le duo de bassins, de trouver un nouveau site d'accueil favorable à son développement.

De plus, comme pour les opérations de décapage, la destruction des deux bassins de régulation actuellement en place, sera réalisée de manière progressive, dans les 15 premières années d'exploitation, afin de maintenir le plus longtemps possible ses capacités d'accueil de la faune. Le premier bassin à être remblayé sera celui le plus à l'Est. Cette mesure sera également favorable au Scirpe glauque et aux habitats patrimoniaux Eaux oligomésotrophes calcaires (3140) et Mégaphorbiaies eutrophes (6430.4).

#### **M) Aménagement des berges des bassins à l'Ouest des installations et à l'Est de l'emprise**

La partie Nord du bassin à l'Ouest des installations sera remblayée, après une dizaine d'années d'activité.

Les berges actuellement en place sont abruptes ; celles-ci ne favorisent pas la colonisation de cet habitat par la batrachofaune notamment. Les opérations de remblayage seront alors l'occasion de créer des berges en pente douce, au Nord de ce bassin. Cette mesure de réduction facilitera l'accès au bassin pour l'Alyte accoucheur, et le Crapaud commun notamment, qui peuvent tout à fait se reproduire au sein de points d'eau relativement profonds. De la même manière, lors de la création du bassin à l'Est de l'emprise, la berge Sud de cet habitat sera aménagée en pente douce, de manière à favoriser la colonisation du bassin par la faune.

De plus, une partie de cette berge sera végétalisée (végétation herbacée et non ligneuse), tandis que l'autre partie maintiendra son caractère pionnier (pas de végétalisation « anthropique » et limitation du phénomène naturel de végétalisation par entretien de ce linéaire de berges pionnier). Cette dernière mesure sera propice à la reproduction des différents cortèges d'amphibiens (tritons notamment déposant leurs pontes au niveau des hydrophytes) et d'odonates sur le site.

Enfin, lors de la remise en état à vocation naturelle du site, une mesure sera prise afin d'interdire l'alevinage « anthropique » de ces points d'eau (les poissons parviennent naturellement à se développer dans un plan d'eau par le transport de leurs pontes via les oiseaux, qui utilisent eux-mêmes le point d'eau comme zone de nourrissage). Une densité trop importante de poissons nuit en effet énormément à la reproduction des amphibiens (prédation des pontes, des larves voire même des adultes, par les poissons), et dans une moindre mesure, aux larves d'odonates.

Ces berges en pentes douces seront également favorables au développement des espèces végétales patrimoniales des hauts fonds telles que le Scirpe glauque ou la Renoncule à feuilles capillaires.

## **N) Création d'un réseau de dépressions humides et de fossés**

Dès les premières années, l'activité extractive impactera le réseau de rus et de dépressions humides au Sud-Est de l'emprise. La complexité de ce réseau d'eaux courantes à stagnantes, permet à de nombreux taxons protégés et/ou patrimoniaux d'y effectuer leur cycle de vie (nidification du Grand gravelot, reproduction du Pélodyte ponctué, de l'Agrion nain et de l'Orthétrum brun, etc.). Par conséquent, au Sud-Est de l'emprise, entre le quatuor de bassins et le nouveau bassin de décantation, un réseau de dépressions humides et de fossé sera aménagé.

Afin de prévoir les différents niveaux d'eau possibles, une pente générale très douce sera aménagée sur l'ensemble du secteur. De plus, des dépressions humides (qui resteront en eau plus longtemps), alterneront avec des petites buttes (qui s'exonderont les premières). Les variations topographiques ainsi créées ménageront des zones diversement inondées ou exondées. En bas de pente, un fossé de récupération des eaux sera creusé. Ce fossé sera aménagé au pied des fronts rocheux végétalisés en place, offrant un habitat potentiel de reproduction aux amphibiens hivernants au niveau des éboulis des fronts rocheux (Alyte accoucheur et Pélodyte ponctué notamment). La gestion des niveaux d'eau étant essentielle, un suivi sera réalisé afin d'évaluer l'alimentation en eau du réseau aménagé. La première année, l'alimentation hydrique des dépressions humides sera autonome. Elle se fera via les eaux de pluie, de lavage et de ruissellement (arrosage des pistes, etc.). Un an après l'aménagement du réseau de dépressions humides et de fossé, un passage (couplé avec le suivi des couples nicheurs de gravelots) permettra de vérifier si l'alimentation hydrique autonome suffit pour assurer la mise en eau des dépressions humides. Si ce n'est pas le cas, l'exploitant devra mettre en place un système de vannes permettant d'inonder et d'exonder les habitats aux bonnes saisons. L'approvisionnement en eau pourra alors être envisagé via le nouveau bassin, aménagé juste à l'est du secteur.

Ce réseau de rus et dépressions humides sera favorable à de nombreuses espèces végétales patrimoniales : Scirpe glauque, Renoncule à feuilles capillaires et Potamogeton dense qui trouveront des milieux favorables à leur développement. Cet aménagement sera également favorable à la présence de Chara sp. et donc à l'évolution de cette formation en habitat patrimonial « Eaux oligomésotrophes avec végétation benthique à Chara spp. » (N2000 : 3140)

## **O) Gestion des terres végétales**

L'exploitant veillera à reconstituer un sol et un sous-sol propres à une remise en état de qualité. Ainsi, l'exploitant réalisera un décapage sélectif des sols et mettra en œuvre une gestion adaptée des terres de découverte.

Les volumes de matériaux de découverte disponibles seront gérés de façon à optimiser leur utilisation dans le cadre des travaux de remise en état des zones exploitées. Des précautions seront prises lors des phases de décapage, de stockage et de régalage des terres végétales de manière à maintenir au maximum leurs caractéristiques physiques et biologiques.

Ce type de substrat contient en effet de nombreuses propagules (graines, rhizomes, bulbes, etc.), ainsi qu'une microflore et une macrofaune spécifiques qui permettront aux espèces locales de recoloniser la carrière après remise en état.



Les précautions suivantes seront prises :

- décapage soigné de la découverte d'exploitation, en séparant les terres végétales des stériles d'exploitation et en évitant au maximum les mélanges entre les substrats de nature différente ;
- **stockage des terres végétales** sur des **épaisseurs limitées** (inférieures à 2,5 mètres). Les stockages de terres végétales sont réalisés en évitant les tassements et sur des durées les plus courtes possibles ; l'idéal étant de les régaler sur les zones à remettre en état immédiatement après le décapage ;
- **pas d'enfouissement des terres végétales** sous des épaisseurs de matériaux « stériles » ;
- **éviter le tassement de la terre végétale** lors de la reconstitution du sol par le passage des engins, un tassement important étant fortement préjudiciable à une recolonisation racinaire normale.

Dans les carrières, les terres végétales décapées et stockées dans l'emprise du projet doivent être gérées.

En effet, la terre végétale est un ensemble complexe, fragile, qu'il convient de préserver pour la remise en état.

Rappelons qu'au niveau de la carrière actuelle la terre végétale a déjà été majoritairement décapée et est stockée sous forme de merlons.

La conservation de ses qualités est donc essentielle. C'est pourquoi l'exploitant veillera à apporter le plus grand soin lors de son maniement.

Lorsque le calendrier des travaux le permet, la terre végétale est décapée et réutilisée immédiatement en la transportant sur un secteur en cours de remise en état.

#### **P) Eviter les « aménagements » paysagers**

Le respect des aménagements dans la conformité du Plan Paysager de Marquise et de l'étude écologique permet de prendre en compte les recommandations du SRCE-TVB.

#### **Q) Plantations sur les versants des dépôts**

Au niveau des dépôts, le Plan de Paysage de Marquise prévoit des boisements sur les versants. Pour la strate arborée, les espèces plantées seront celles qui poussent naturellement dans l'emprise Charme commun (*Carpinus betulus*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Érable champêtre (*Acer campestre*), etc. Ces plantations présenteront des caractéristiques communes aux actuels boisements de pente (9180.2) ce qui permettra d'augmenter la surface de cet habitat.

Pour rappel, cette mesure permettra également de minimiser les apports en M.E.S issus du ruissellement sur les zones de dépôts de stériles.

#### **R) Maintien de zones ouvertes au sommet des dépôts**

Au niveau des dépôts, le Plan de Paysage de Marquise prévoit des zones ouvertes dans la partie sommitale.

Ces zones présenteront des caractéristiques communes aux actuels Pelouses sèches semi-naturelles (6210) ce qui permettra d'augmenter la surface de cet habitat.

#### **S) Mise en place de linéaires de haies bocagères dans l'emprise**

En plus du maintien des franges arborées, notamment en bordures Nord et Est d'emprise, prévu par l'exploitant, de nouvelles haies seront plantées dans l'emprise.

Au total, environ **1,6 km de linéaires de haies** seront plantés à proximité des aménagements de mares réalisés sur la verse d'Hydrequent, et la zone de stockage des stériles, au sud de l'exploitation. Une dernière haie sera plantée le long de l'ancien bunker de la pointe Sud de l'emprise.

Ces zones ouvertes, initialement dépourvues de haie, auront un caractère bocager favorable aux différents groupes faunistiques ; non seulement en terme d'habitat, mais aussi, de couloirs écologiques nécessaires à la dispersion des individus.

Plus précisément, les haies seront aménagées dans l'emprise comme suit :

- deux haies de 72 mètres et de 53 mètres seront plantées au niveau de la partie sommitale de la verse d'Hydrequent, entre les mares en contexte forestier et les mares à Alyte accoucheur et Pélodyte ponctué. Celles-ci seront plantées une fois que la Verse d'Hydrequent aura atteint sa cote maximale (après une dizaine d'années d'activité) ;
- deux autres haies seront aménagées au niveau de la zone de stockage des stériles au sud de l'exploitation. La plus petite (80 mètres) sera associée aux mares à Alyte et Pélodyte, ainsi qu'à leurs hibernaculums. La plus longue (280 mètres) sera aménagée quant à elle, en bordure de la friche pionnière.

L'ensemble de ces haies favorisera les déplacements des amphibiens dans ces secteurs pionniers, entre leurs zones de reproduction, d'hivernage et de repos. Associées à des hibernaculums, celles-ci seront plus généralement, favorables au développement de l'herpétofaune sur le site ;

- au terme de la durée de l'exploitation, deux haies « aménagées en phase 6 » seront plantées. La première assurera la connexion, sur une longueur de 500 mètres, entre le Sud du nouveau bassin de décantation et les mares à Alyte et Pélodyte sur la zone de stockage des stériles au sud de l'exploitation. Cette haie constituera un couloir de déplacement potentiel, particulièrement favorable aux chiroptères, entre leurs gîtes qui se trouvent potentiellement dans les fronts rocheux, les cavités souterraines et les boisements matures, notamment au Sud de l'emprise, et leurs zones de chasse (surface des points d'eau, friches, pelouses, etc) ainsi qu'à l'herpétofaune qui se développera dans ces deux secteurs.  
La seconde haie « aménagée en phase 6 » viendra compléter la plantation arborée indigène en place, au nord de l'emprise, en périphérie de la culture non impactée. Celle-ci mesurera environ 550 mètres. Cette haie qui sera créée au Nord-Est du site aura un rôle de corridor pour la faune entre la carrière de la Vallée Heureuse et celle des Carrières du Boulonnais. Deux mares seront créées au niveau de ce corridor pour renforcer son rôle pour les amphibiens.

Une attention particulière sera donnée à la **structure** de ces **haies**. En effet, pour répondre aux besoins variés des différents taxons, les haies devront être composées :

- d'une **strate arborée**. Cette strate sera potentiellement utilisée comme couloirs de déplacements par les chauves-souris et l'avifaune, comme gîtes par les chiroptères arboricoles, zone de nidification par les oiseaux des zones arborées, zone d'hivernage par les reptiles et les amphibiens ;
- d'un **ourlet arbustif** exploité par les oiseaux, les rhopalocère et les orthoptères des milieux buissonnants pour leur reproduction, mais aussi par les reptiles qui pourront utiliser cet habitat comme zones de déplacements et de refuges ;
- d'une **strate herbacée** utilisée comme zones d'exposition et d'alimentation par les reptiles et les rhopalocères. On parle alors de « haie bocagère ».
- La fauche mécanique ne devra pas être réalisée au bord des haies. Faucher au raz des haies engendre un risque important de destruction d'individus de reptiles en thermorégulation et d'amphibiens en transit. Au contact des haies, un ourlet herbacé d'au moins 5 mètres de largeur sera donc taillé aussi rarement que possible. Une fauche tardive tous les 3 à 5 ans dès la fin octobre est envisageable ; l'objectif étant de maintenir le recouvrement des ligneux à 25% au maximum, ce qui laisse une grande souplesse pour prévoir l'entretien des ourlets.

Ces haies seront mises en place au plus tôt après obtention de l'autorisation du projet car leur développement prendra plusieurs années avant qu'elles ne soient fonctionnelles. Elles apporteront une plus-value écologique intéressante au secteur.

L'entretien des différentes haies bocagères plantées sur le site, se fera de manière raisonnée, en suivant les préconisations fournies dans les mesures de réduction saisonnières, d'entretien des milieux ouverts à semi-ouverts.

En effet, aucune coupe d'arbustes ou de buissons et aucuns travaux de dessouchage ne devront être effectués pendant la période de nidification des oiseaux et de reproduction des reptiles qui s'étend de mars à août afin d'éviter toute destruction de pontes et de juvéniles. La fauche annuelle des milieux ouverts sera réalisée entre septembre et février afin d'éviter la destruction de l'avifaune nicheuse et de la majorité des pontes de rhopalocères (pour la plupart des espèces, l'éclosion des oeufs a lieu avant la fin de l'été).

Les plantations seront suivies tous les 2 ans pendant les 6 premières années afin de constater le taux de reprise des espèces végétales plantées, et les espèces animales utilisatrices de cet habitat. Au besoin, des mesures correctrices seront appliquées.

Les haies bocagères présenteront un large panel de structures (densité, surface occupée et forme variables) et d'espèces végétales plantées. On privilégiera ainsi la plantation d'un mélange d'arbustes et d'arbres autochtones, afin d'attirer différents cortèges d'espèces.

Les recommandations à prendre en la matière sont les suivantes :

- **diversifier** au maximum **les essences** utilisées pour l'implantation de la haie ;
- choisir des **espèces présentes localement**, et donc adaptées aux conditions de sol et de climat ;
- ne **pas planter d'espèces invasives** comme le Robinier faux-acacia, d'espèces ornementales, ou de résineux.

Parmi les essences arbustives à planter, les essences à baies sont très intéressantes car elles apportent de la nourriture aux oiseaux et aux mammifères, notamment en hiver lorsque les ressources alimentaires sont déficientes Sureau noir (*Sambucus nigra*), Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), Groseillier rouge (*Ribes rubrum*), Houx commun (*Ilex aquifolium*), etc.).

Pour la strate arborée, les espèces plantées seront celles qui poussent naturellement dans l'emprise : Charme commun (*Carpinus betulus*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), etc.

La diversité végétale favorise celle des invertébrés.

## **T) Maintien et création de fronts de taille à fortes potentialités faunistique et floristique**

Les linéaires de fronts rocheux résultent directement de l'activité extractive de la carrière Vallée Heureuse. Une partie des linéaires résultant de l'ancienne activité de la carrière sera conservée au nord et au sud sur toute la périphérie de l'emprise. L'exploitation du gisement dans les années à venir va créer de nouveaux fronts rocheux.

Les mesures consisteront à ne pas créer des « fronts lisses » n'offrant aucune cavité, ni interstice essentiels pour la faune rupicole. Les graines des espèces végétales pionnières saxicoles (Centranthe rouge, Argousier faux-nerprun, etc.) trouveront ainsi des supports favorables à leur germination. De plus, des zones d'éboulis seront laissées au pied des fronts afin de créer des zones d'abris, de repos et d'hivernage pour l'herpétofaune, et des zones pionnières propices au développement de certaines espèces végétales (Linaire couchée, Centranthe rouge, Argousier faux-nerprun, Galéopsis à feuilles étroites). Enfin, les fronts rocheux ne seront pas encombrés (pas de zone de stockage de matériaux au pied des fronts).

## **U) Mise en place de layons forestiers**

Le réaménagement du site s'inscrit dans le cadre du Plan de Paysage du Bassin Carrier de Marquise (ou PPBCM).

Au niveau des dépôts, le Plan de Paysage prévoit des boisements sur les versants et des zones ouvertes dans la partie sommitale.

Les boisements sur les versants seront parcourus par des layons forestiers d'une largeur comprise entre 3 et 5 mètres. Ils seront régulièrement (tous les 5 ans environ) entretenus afin d'éviter la fermeture du milieu en veillant notamment à éliminer les ligneux et les espèces invasives. Ces layons formeront des écotones et permettront l'installation d'une végétation variée et multi strate et d'une biodiversité typique des lisières.

Cette mesure sera particulièrement favorable à la Gesse des bois et à l'Orchis de Fuchs.

### 2.6.3.2.2 Mesures concernant la flore

#### **A) Transplantation d'espèces patrimoniales selon un protocole adapté à chaque espèce**

Afin de préserver au maximum les espèces patrimoniales non protégées, des transplantations auront lieu en amont de chaque intervention (création de pistes, stockage des stériles, exploitation de carrière, etc.).

Pour chaque espèce, un protocole précis sera proposé en collaboration avec un organisme compétent en matière de déplacement d'espèces végétales (ex : Conservatoire Botanique de Bailleul, PNR, etc.) afin de spécifier les méthodes (préparation du terrain d'accueil, période de réalisation, parties prélevées, etc.), de localiser les terrains d'accueil les plus favorables et d'accompagner l'exploitant au fur et à mesure de l'exploitation.

Des principes de transplantation, détaillés dans l'étude écologique, portée en pièce 6, devront être respectés, notamment sur les 2 espèces les plus impactées par le projet de carrière :

- transplantation du Scirpe glauque ;
- transplantation du Potamot dense.

Ces transferts se feront au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation et les terrains d'accueil seront des terrains non exploités ou en cours de remise en état.

#### **B) Lutte contre les espèces indésirables ou invasives**

Afin de prévenir l'apparition d'espèces végétales indésirables ou invasives, une information du personnel sera effectuée. Un suivi sera réalisé de manière continue. Cette surveillance a pour objectif une réaction rapide et adaptée à leur élimination. Si des développements de telles espèces sont constatés, l'utilisation de produits phytosanitaires sera à proscrire. L'arrachage manuel ou mécanique sera privilégié.

Cette mesure sera réalisée par l'exploitant ou, à défaut, par une société externe compétente.

### 2.6.3.2.3 Mesures concernant la faune

#### **Mesures saisonnières**

Les mesures saisonnières sont résumées dans le tableau suivant. Toutes ces mesures sont détaillées ensuite :

**Tableau des périodes préconisées pour la réalisation des travaux selon la phénologie des espèces faunistiques :**

Type de travaux	Taxons impactés	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Reprise des fronts rocheux existants (Hors fronts situés dans la zone d'extraction en cours)	Oiseaux nicheurs	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
Comblement et création de points d'eau	Amphibiens (reproduction)	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
Remblayage des points d'eau	Oiseaux hivernants et en halte migratoire	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge
Déplacements des blocs et éboulis rocheux	Amphibiens (hivernage)	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge
	Reptiles (hivernage)	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge
Déboisement des milieux arborés Entretien des milieux arbustifs et buissonnants	Oiseaux nicheurs	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
Dessouchage – Décapage des 50 premiers centimètres de la découverte et des secteurs n'ayant pas fait l'objet d'extraction depuis plus d'un an	Oiseaux nicheurs	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
	Reptiles (reproduction/éclosion)	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
	Reptiles et Amphibiens (hivernage)	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge
Fauche annuelle Entretien des milieux ouverts et lisières	Oiseaux nicheurs	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
	Amphibiens et reptiles (abris – transit)	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
	Rhopalocères (reproduction)	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert

En rouge : périodes d'intervention à éviter

En vert : périodes d'intervention à privilégier

**A) Reprise des linéaires de fronts rocheux en place en période automnale**

La reprise des fronts rocheux (hors fronts situés dans la zone d'extraction en cours) retrouvés au nord du plan d'eau à l'ouest des installations, devra débuter au mois de septembre, en-dehors de la période de nidification des oiseaux cavicoles. Cette mesure de réduction permettra d'éviter tout risque de dérangement et de destruction d'œufs et de juvéniles d'oiseaux.

**B) Travaux sur les points d'eau en période hivernale**

Les points d'eau permanents et temporaires qui se situent dans l'emprise, seront comblés en hiver, d'octobre à janvier, pour éviter toute destruction d'individus adultes, d'œufs ou de juvéniles d'amphibiens, en périodes de migrations (pré- et post-nuptiales) et de reproduction. Les points d'eau impactés seront remplacés par de nouveaux fossés, bassin, dépressions humides et mares, également pendant la période hivernale, avant que la saison de reproduction de la batrachofaune n'ait débutée. Ceci permettra aux amphibiens de trouver de nouveaux sites de reproduction disponibles, dès leur sortie d'hivernation.

De plus, le duo de bassins sera remblayé en deux temps ; le bassin le plus à l'est sera le premier à être impacté. Cette mesure permettra de laisser le plus longtemps possible une zone humide favorable aux différents taxons faunistiques.

**C) Arrêt des travaux de remblayage des points d'eau en périodes de grand froid hivernales**

Le bassin à l'ouest des installations et le duo de bassins sont des zones d'accueil et de repos pour les oiseaux d'eau hivernants, et les espèces en halte migratoire (Grèbe castagneux, Tadorne de Belon, Canard colvert, Foulque macroule, etc.). Du fait de la difficulté d'accès aux ressources alimentaires, ces espèces sont particulièrement fragiles lors des périodes de grand froid hivernales. En conséquence, aucuns travaux de remblayage et d'aménagement des berges du bassin à l'ouest des installations et du duo de bassins, n'auront lieu pendant les périodes les plus froides de l'hiver. Les travaux de remblayage du bassin à l'ouest des installations, seront l'occasion d'aménager la berge au nord en pente douce afin de la rendre favorable à la reproduction d'un maximum d'espèces d'amphibiens.

**D) Respect de la période d'hivernage du Pélodyte ponctué, de l'Alyte accoucheur, et des reptiles, lors du déplacement des blocs et éboulis rocheux**

Les blocs et éboulis rocheux retrouvés à proximité des différents points d'eau de l'emprise, et des zones arbustives et buissonnantes exploitées par les reptiles, ne seront pas touchés pendant la période hivernale.

En effet, ceux-ci abritent probablement le Pélodyte ponctué et l'Alyte accoucheur en hivernage, ainsi que des espèces de reptiles, tel que le Lézard des murailles et le Lézard vivipare. Les travaux devront être effectués de la mi-mars à septembre inclus.

**E) Respect de la période de nidification de l'avifaune des milieux arborés lors des travaux de déboisement et d'entretien des milieux arbustifs et buissonnants**

Aucune coupe d'arbres et d'arbustes ne devra être effectuée pendant la période de nidification des oiseaux, qui s'étend de mars à août, afin d'éviter toute destruction d'œufs et de juvéniles.

Malgré l'application de ces mesures de réduction, un impact résiduel subsistera sur les amphibiens hivernants dans ces zones arborées, d'octobre à janvier. Ces espèces étant protégées par la loi, une demande exceptionnelle de dérogation à la législation concernant les espèces protégées, sera nécessaire. Des mesures compensatoires seront alors proposées.

**F) Respect de la période de reproduction des reptiles et des amphibiens lors des travaux de dessouchage et de décapage de la découverte**

Les travaux de dessouchage et de décapage de surface des 50 premiers centimètres de la découverte et des secteurs n'ayant pas fait l'objet d'extraction depuis plus d'un an ne seront pas effectués :

- pendant la période de reproduction/éclosion des reptiles, qui s'étend de mi-mai à septembre, afin d'éviter toute destruction d'œufs et de juvéniles.
- pendant la période d'hibernation des amphibiens/reptiles, qui s'étend d'octobre à janvier afin d'éviter toute destruction d'individus hivernants ;
- pendant la période de reproduction des oiseaux, qui s'étend de mars à août, afin d'éviter toute destruction d'œufs et de juvéniles.

Pour des raisons techniques les travaux de décapage sont privilégiés pendant la période « sèche » de l'année (de mai à septembre). Seul le décapage en profondeur (au-delà de 50cm) et régulier (fréquence inférieure à 1 an) sera effectué durant cette période. En effet, les impacts sur les reptiles, les amphibiens et les oiseaux seront ainsi nuls.

**G) Respect de la période de reproduction des oiseaux, des rhopalocères et de l'herpétofaune en transit et repos, lors des travaux de fauche annuelle en milieux ouverts pionniers et en lisières**

Les travaux de fauche annuelle des milieux ouverts pionniers, (friches pionnières et thermophiles), ainsi que des parcelles prairiales (friche prairiale, prairies fleuries), seront réalisés entre septembre et février, afin d'éviter la destruction de l'avifaune nicheuse, et de la majorité des pontes de rhopalocères (pour la plupart des espèces, l'éclosion des œufs a lieu avant la fin de l'été). De plus, faucher au ras des structures arborées engendre un risque important de destruction d'individus de reptiles en thermorégulation et d'amphibiens en transit. Au contact des milieux arborés (lisières de haies, de boisements, de bosquets, etc.), un ourlet herbacé d'au moins 5 mètres de largeur sera donc taillé aussi rarement que possible. Une fauche tardive tous les 3 à 5 ans dès la fin octobre est envisageable ; l'objectif étant de maintenir le recouvrement des ligneux à 25% au maximum, ce qui laisse une grande souplesse pour prévoir l'entretien des ourlets.

### **Mesures de réduction en faveur de l'herpétofaune**

- Création d'un réseau de mares et de dépressions humides

Pour conserver les habitats d'espèces, de nouveaux points d'eau favorables à la reproduction des amphibiens, seront aménagés à un autre endroit dans l'emprise, avant la destruction des zones humides actuelles.

L'objectif sera de maintenir en permanence un habitat pour ces différentes espèces au sein de l'emprise de la carrière.

- **Mares à Alyte et Pélodyte**

La destruction du duo de bassins, des fossés d'évacuation des eaux de Ferques (ru des Bardes) et des flaques temporaires en limite Nord-ouest d'emprise entraînera la disparition d'habitats favorables au Pélodyte ponctué (en reproduction), à l'Alyte accoucheur et au Triton palmé. Plusieurs points d'eau dans l'emprise, favorables à ces espèces seront évités (quatuor de bassins, bassins à l'entrée des poids lourds, etc.). Toutefois, une mesure de réduction consistant à créer des mares en contextes pionnier et rupicole sera réalisé.

Deux mares à Alyte et Pélodyte de 400 à 600 m<sup>2</sup> et distantes d'une vingtaine de mètres au maximum, seront ainsi creusées sur la partie sommitale de la verse d'Hydrequent, après une dizaine d'années d'activité (cote maximale atteinte par la Verse en fin de phase 2).

Une autre mare à Alyte et Pélodyte sera aménagée à proximité de l'entrée poids lourds, au sud-est de l'exploitation. Celle-ci aura une surface d'environ 200 m<sup>2</sup>.

Une dernière mare de 500 m<sup>2</sup> sera creusée au sein de la friche pionnière, en limite Sud-ouest d'emprise.

Dans ces trois zones, l'aménagement d'hibernaculums favorisera l'hivernage des amphibiens qui utiliseront ces mares comme habitat de reproduction.

Ces mares devront impérativement posséder les caractéristiques suivantes :

- berges sinueuses et en pente douce pour un accès aisé par les amphibiens ;
- hauteur en moyenne égale à 0,5 mètres, pour éviter l'assèchement en pleine période de maturation des œufs, et de développement des larves ;
- maintien du caractère pionnier des mares en limitant la végétalisation des berges pour favoriser la reproduction de l'espèce et des cortèges pionniers d'odonates.

L'étanchéité des mares sera assurée par la mise en place d'une couche argileuse (fines de lavage des matériaux) ou, à défaut, par une géo-membrane. Aucun apport de terre (terre végétale, remblais) ne sera effectué pour la réalisation des mares.

La mise en place de graviers calcaires sur le fond des mares, permet d'éviter la surchauffe et le retour trop rapide de végétaux aquatiques dans la mare.

Des souches d'arbres morts seront mises en place à proximité immédiate, pour constituer un abri pour la petite faune (amphibiens notamment). Les espèces profiteront aussi des blocs et éboulis rocheux déjà présents au pied des fronts rocheux, présents dans la zone Sud ainsi aménagée.

Des blocs feront le tour des mares pour éviter tout risque d'écrasement par les engins. Ils serviront également d'abris.

- **Mares et ornières en contexte forestier**

Une fois que la verse d'Hydrequent aura atteint sa cote maximale (en fin de phase 2), deux ensembles de mares seront aménagés, sur plus de 200 mètres, au niveau des milieux pionniers, en lisière des boisements plantés sur les pentes de la verse. Ceux-ci seront connectés par des haies bocagères, aux mares à Alyte et Pélodyte creusées à proximité, et seront associés à des hibernaculums.

Plus au sud, en limite Ouest de la « zone évitée réaménagée », un dernier ensemble de mares et d'ornières, sera aménagé sur une centaine de mètres, au sein de la friche prairiale, en lisière du boisement mésohygrophile et de la peupleraie, tous deux situés hors emprise.

Cet ensemble d'habitats frais, herbeux à boisés, est très favorable à la batrachofaune forestière notamment. Ces points d'eau se trouveront ainsi à proximité directe de milieux boisés qui s'avèrent propice à l'accueil des tritons, des grenouilles, et des crapauds en hivernage.

Comme pour les mares à Pélodyte, ces points d'eau devront présenter des pentes douces et avoir une profondeur d'environ 0,5 mètre, afin d'être en eau pendant la majeure partie de l'année.

L'ensemble des travaux sera réalisé en amont du comblement des mares, fossés et ornières.

- **Mares au niveau de la haie post-exploitation entre la carrière de la Vallée Heureuse et la carrière des Carrières du Boulonnais**

Une haie et deux mares seront créées au Nord-Est du site entre la carrière de la Vallée Heureuse et celle des Carrières du Boulonnais.

Ces milieux auront un rôle de corridor pour la faune entre les deux carrières.

- **Réseau de dépressions humides et de buttes exondées**

La première phase d'exploitation impactera le réseau de rus et de dépressions humides, à l'est de la carrière. Cet ensemble d'eaux courantes à stagnantes, constitue notamment l'habitat de reproduction du Pélodyte ponctué, et potentiellement celui du Triton palmé.

Par conséquent, un réseau de dépressions humides, de buttes exondées et un fossé seront aménagés, en période hivernale, entre le quatuor de bassins et le nouveau bassin de décantation. Le déplacement des amphibiens se développant dans ces points d'eau sera ainsi favorisé. Les variations topographiques créées engendreront une mosaïque de zones inondées à exondées, favorables au développement des cortèges d'amphibiens pionniers (Pélodyte ponctué particulièrement).

Ce réseau fonctionnel de mares, dépressions humides, bassins et fossés, plus ou moins grands, permettra de favoriser la reproduction des amphibiens présents dans l'emprise et d'améliorer indirectement les continuités écologiques essentielles pour le déplacement de la batrachofaune.

- **Aménagement d'hibernaculums**

Quatre gîtes terrestres appelés « hibernaculums » seront mis en place sur le site. Ils serviront d'abris et de zones d'hivernage, pour les reptiles et les amphibiens comme le Pélodyte ponctué, ou encore l'Alyte accoucheur. Trois seront placés en bordure Ouest de l'emprise, sur la verse d'Hydrequent, et dans la friche pionnière de la « zone évitée réaménagée ». Un autre sera aménagé à proximité immédiate de la mare à Pélodyte nouvellement aménagée, dans la partie Sud de l'emprise, à proximité de l'entrée poids lourds.

L'hibernaculum se présentera sous la forme d'un talus d'au minimum deux mètres de large, pour une hauteur d'un mètre. Il s'agit d'un amas de déchets divers issus de l'activité de la carrière (cailloux, graviers, briques, tuiles, branches mortes et souches, etc.), et placé sur un sol préalablement décompacté, légèrement surcreusé et recouvert de terre et de végétation. Au cours de leur construction, les différents matériaux utilisés seront alternés, afin de ménager dans l'abri, des zones plus ou moins denses, avec des cavités. La décomposition progressive des débris végétaux utilisés, contribue à leur effondrement. Il sera donc nécessaire de recharger régulièrement les tas pour conserver leur fonctionnalité.



### **Mesures relatives aux chiroptères**

Aucun impact notable ne concernant les chiroptères au niveau de la carrière, aucune mesure n'est à prévoir.

Cependant, suite à la détermination des galeries souterraines de la carrière en tant que site d'hivernage des chauves-souris, la société prévoit la mise en place d'un **partenariat avec le PNR des Caps et Marais d'Opale**, qui permettra :

- d'inventorier finement la qualité écologique des galeries,
- de préciser le programme d'actions à mener sur le terrain et de le planifier.
- d'aménager l'entrée des galeries sous conseil d'un chiroptérologue afin d'assurer un bon transit des espèces et une utilisation optimale : pose de grilles aux entrées adaptées aux chiroptères, pose de micro-gîtes...
- d'évaluer les actions menées par un suivi hivernal annuel.

La Charte 2013-2025 du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale définit la préservation de la biodiversité et la mise en oeuvre exemplaire de la trame verte et bleue comme l'une de ses priorités.

Pour atteindre ces ambitions, plusieurs programmes d'actions sont mis en oeuvre. L'un d'entre eux consiste à restaurer la fonctionnalité de la trame écologique par la réalisation de travaux en coeur de biodiversité et autour. Le projet "Travaux de restauration et d'amélioration des milieux et des écosystèmes - TRAME 2017-2019" prévoit des travaux de restauration en zones humides, coteaux calcaires, zone littorale, des créations/restaurations de mares, des créations de « coins nature », des restaurations de **gîtes à chiroptères** ainsi que des restaurations de murets de pierre sèches patrimoniaux.

### **La galerie souterraine, propriété de Vallée Heureuse et abritant plusieurs populations de chiroptères, s'inscrit dans ce projet.**

L'objectif de la convention est de définir les conditions de délégation de maîtrise d'ouvrage du propriétaire du site au Parc naturel régional pour réaliser les interventions sur cette galerie.

#### 2.6.3.2.4 Mesures de réduction par rapport au phasage d'exploitation de la carrière Vallée Heureuse

Les mesures de réduction présentées ci-avant sont appliquées à différents moments, entre l'obtention de l'autorisation d'exploiter la carrière Vallée Heureuse, et la fin de la dernière phase d'exploitation. Toutes seront valables de leur mise en place jusqu'à la fin de l'exploitation dans 30 ans.

Avant que ne débute la première phase d'exploitation du projet de la carrière Vallée Heureuse, plusieurs mesures de réduction seront aménagées. Ces mesures permettront de maintenir les potentialités d'accueil du site pour la faune et la flore, malgré la destruction d'un certain nombre d'habitats au sein de l'emprise exploitable.

#### **• Avant la phase 1 :**

- plantation d'environ 350 m linéaires de haies bocagères au niveau de la zone de stockage des stériles au sud de l'exploitation. Ces plantations seront suivies tous les 2 ans pendant les 6 premières années d'exploitation, afin de constater les taux de reprise des espèces floristique et faunistique et, si besoin, de mettre en oeuvre des mesures correctrices,
- aménagement d'un réseau de mares et d'hibernaculums au niveau des différentes zones évitées de l'emprise.

#### **• Phase 1 :**

- maintien des pratiques culturales au choix de l'exploitant agricole jusqu'à l'exploitation des parcelles retrouvées au nord ouest de l'emprise exploitable, puis
- opérations de décapage, et de remblayage des cultures en-dehors de la période de reproduction des oiseaux, et des rhopalocères, entre septembre et février,
- aménagement du réseau de dépressions humides et de fossés au sud-est de l'emprise, en période hivernale, avant la période de reproduction des amphibiens, et en amont de la destruction du réseau de rus et de dépressions humides,

- aménagement du nouveau bassin au niveau du stock de sables associé à la mise en place de berges en pente douce dans sa partie sud. La berge sud sera en partie végétalisée par une flore aquatique locale. L'alevinage 'anthropique' y sera proscrit,
- suivi de l'alimentation hydrique du réseau de dépressions humides et de fossé et, si besoin, mise en place d'un système de vannes raccordé au nouveau bassin de décantation plus à l'est,
- rétablissement du ru des Bardes,
- reprise des fronts rocheux au nord du plan d'eau à l'ouest des installations, et déplacement des éboulis et blocs rocheux à l'est du plan d'eau au mois de septembre, en-dehors de la période de nidification des oiseaux cavicoles, et avant que ne débute l'hivernage de l'herpétofaune,
- mesures de réduction tout au long de l'exploitation :
  - \*entretien des milieux ouverts pionniers, ainsi que des milieux arbustifs et buissonnants de la carrière par fauches tardives annuelles, entretien des ligneux (pour les milieux arbustifs) et arrachage de ligneux (pour les habitats ouverts pionniers). Ces opérations seront réalisées entre septembre et février pour éviter la destruction de l'avifaune nicheuse, et des pontes de rhopalocères,
  - \*maîtrise de la pollution des eaux et des envols de poussières (contrôle régulier du parc d'engins, dont le ravitaillement et l'entretien se feront sur une aire étanche à l'extérieur du site, limitation de la vitesse dans l'exploitation, arrosage des pistes par temps sec, etc.),
  - \*transplantations d'espèces végétales patrimoniales non protégées en amont de chaque intervention tels que la création de pistes, le stockage des stériles, etc.,
  - \*suivi et lutte contre les espèces indésirables ou invasives, en informant le personnel et, si besoin, en pratiquant l'arrachage manuel ou mécanique,
  - \*pas de coupe d'arbres pendant la période de nidification des oiseaux qui s'étend de mars à août,
  - \*les travaux de dessouchage et de décapage de surface des 50 premiers centimètres de sol, se feront de septembre à février, en fin de période de reproduction des reptiles, mais aussi avant que l'herpétofaune entre en hibernation, et que l'avifaune entame sa période de nidification.

• **Phase 2 :**

- remblayage de la partie nord du bassin à l'ouest des installations, associé à la création de berges en pente douce au nord de la surface restant en eau, augmentant les possibilités de colonisation du point d'eau par les amphibiens. Ces travaux se feront en dehors des périodes de grand froid hivernales pour ne pas compromettre l'accès aux ressources alimentaires des oiseaux.
- saturation du volume de la verse d'Hydrequent d'où la mise en place des mesures de réduction au niveau des versants et de la partie sommitale, comprenant :
  - \*la plantation de boisements composés d'essences locales et avec des layons forestiers sur les pentes.
 Sur la partie sommitale :
  - \*le maintien de zones ouvertes, de manière à retrouver des habitats aux caractéristiques similaires aux pelouses sèches semi-naturelles (6210),
  - \*la plantation de deux haies bocagères,
  - \*l'aménagement de 2 mares à Alyte et Pélodyte venant renforcer le nombre d'habitats favorables à la batrachofaune se reproduisant sur le site,
  - \*la création de deux hibernaculum pour l'hivernage, la reproduction, et le repos de l'herpétofaune sur le site ;
- mesures de réduction tout au long de l'exploitation :
  - \*entretien des milieux ouverts pionniers, ainsi que des milieux arbustifs et buissonnants de la carrière entre septembre et février,
  - \*maîtrise de la pollution des eaux et des envols de poussières,
  - \*transplantations d'espèces végétales patrimoniales non protégées,
  - \*suivi et lutte contre les espèces indésirables ou invasives,
  - \*pas de coupe d'arbres pendant la période de nidification des oiseaux,
  - \*travaux de dessouchage et de décapage de surface, de septembre à février.

• **Phases 3 et 4 :**

- mesures de réduction tout au long de l'exploitation :
  - \*entretien des milieux ouverts pionniers, ainsi que des milieux arbustifs et buissonnants de la carrière entre septembre et février,
  - \*maîtrise de la pollution des eaux et des envols de poussières,
  - \*transplantations d'espèces végétales patrimoniales non protégées,
  - \*suivi et lutte contre les espèces indésirables ou invasives,
  - \*pas de coupe d'arbres pendant la période de nidification des oiseaux,
  - \* travaux de dessouchage et de décapage de surface, de septembre à février.

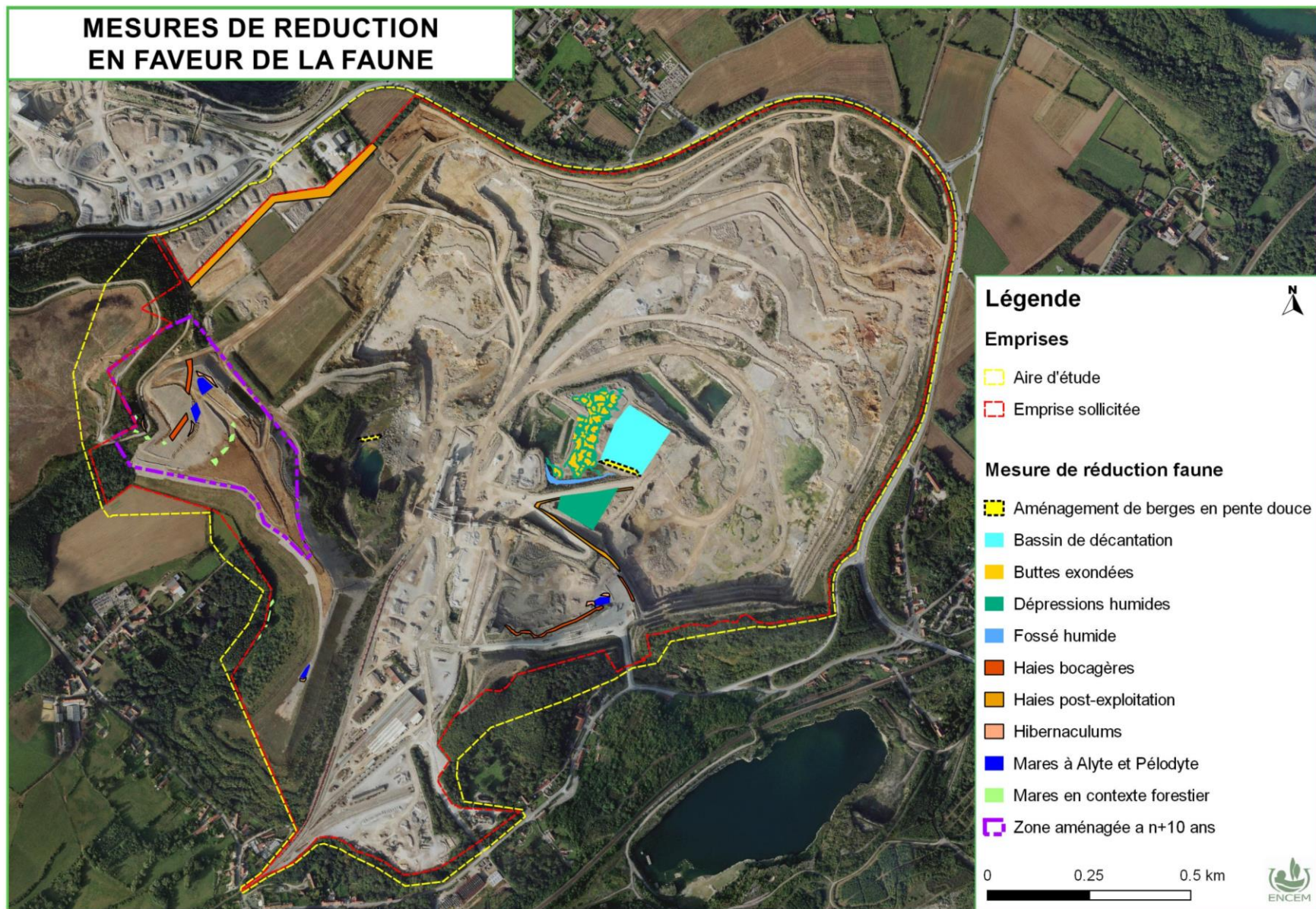
• **Phase 5 :**

- destruction en deux temps du duo de bassins à l'est de l'exploitation. Les potentialités d'accueil de la faune et de la flore du bassin le plus à l'ouest seront ainsi maintenues le plus longtemps possible,
- comblement du duo de bassin en dehors des périodes de grand froid hivernales pour ne pas compromettre l'accès aux ressources alimentaires des oiseaux ;
- mesures de réduction tout au long de l'exploitation :
  - \*entretien des milieux ouverts pionniers, ainsi que des milieux arbustifs et buissonnants de la carrière entre septembre et février,
  - \*maîtrise de la pollution des eaux et des envols de poussières,
  - \*transplantations d'espèces végétales patrimoniales non protégées,
  - \*suivi et lutte contre les espèces indésirables ou invasives,
  - \*pas de coupe d'arbres pendant la période de nidification des oiseaux,
  - \*travaux de dessouchage et de décapage de surface, de septembre à février.

• **Phase 6 :**

- plantation d'environ 1000 mètres linéaires de haie : la première haie sera plantée sur environ 500 mètres entre le sud du nouveau bassin de décantation et les mares à Alyte et Pélodyte sur la zone de stockage des stériles au sud de l'exploitation. La seconde complètera sur environ 550 mètres linéaires la plantation arborée indigène au nord de l'emprise, en périphérie de la culture non impactée.
- les fronts rocheux résultant finalement de l'exploitation ne seront pas « lisses », mais présenteront de nombreux anfractuosités et interstices.

Cartographie des mesures de réduction en faveur de la faune.



### 2.6.3.3 Les mesures de compensation

Ce point synthétise les **impacts résiduels** sur les espèces protégées et leurs habitats, puis recense les mesures de compensation proportionnées aux impacts qui seront mises en place, et dont les objectifs visent la flore et la faune protégées.

Ces mesures à caractère exceptionnel sont envisageables dès lors qu'il subsiste un impact résiduel significatif après application des mesures d'évitement et de réduction.

Ces mesures seront aussi reprises et détaillées dans le cadre de la demande de dérogation exceptionnelle de destruction des espèces protégées.

**Rappelons qu'un dossier de demande de dérogation concernant les espèces protégées et leurs habitats est déposé conjointement à la demande d'exploitation de la carrière.**

Dans l'emprise du projet de carrière un impact résiduel persiste sur 3 espèces végétales et 7 espèces animales protégées. Il s'agit de :

- 3 espèces végétales : la Linaire couchée (*Linaria supina*), l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) et l'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*) ;
- 3 espèces d'oiseaux : le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), l'Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*) et la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) ;
- 4 espèces d'amphibiens : l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), le Crapaud commun (*Bufo bufo*) et le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ;

La Société des Carrières de la Vallée Heureuse souhaite également mettre en place des mesures compensatoires en faveur de 3 autres espèces animales pour lesquelles l'impact résiduel est négligeable. Il s'agit de :

- 3 espèces d'oiseaux des fronts rocheux : Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), et Rouge-queue noir (*Phoenicurus ochruros*).

Dans le cadre du projet d'extension et de renouvellement de la carrière de la Vallée Heureuse, les mesures compensatoires suivantes sont proposées afin de compenser les impacts résiduels identifiés sur les espèces protégées :

- aménagement d'habitats (par exemple, aménagement de cavités favorables à la nidification de l'avifaune rupicole au niveau des fronts rocheux de la carrière) ;
- transplantation d'espèces végétales ;
- gestion conservatoire des habitats d'espèces non exploités par la carrière, ainsi que des nouveaux habitats résultant de l'activité extractive de la carrière, et hors site, au niveau des terrains proposés en compensation ;
- mise en place de conventions de gestion.

Ces mesures compensatoires seront associées à des suivis.

#### 2.6.3.3.1 Mesures concernant la flore

##### **Transplantation d'espèces protégées selon un protocole adapté à chaque espèce**

Afin de préserver au maximum les espèces protégées, des transplantations auront lieu en amont de chaque intervention (création de pistes, stockage des stériles, exploitation de carrière, etc.). Ces opérations sont liées à l'autorisation de demande exceptionnelle de dérogation à la législation concernant les espèces protégées établies en parallèle de ce dossier.

Un protocole précis de transplantation est défini pour chaque espèce végétale protégée afin de :

- spécifier les méthodes (préparation du terrain d'accueil, période de réalisation, parties prélevées, etc.),
- localiser les terrains d'accueil les plus favorables
- accompagner l'exploitant au fur et à mesure de l'exploitation.

Même si l'échec n'est pas à exclure, toutes les précautions seront prises afin de limiter au maximum le risque lié à la transplantation. Ce protocole pourra être, au besoin, réalisé en collaboration avec un organisme compétent en matière de déplacement d'espèces végétales (ex : Conservatoire Botanique de Bailleul, PNR, etc.)

Afin de préserver au maximum les stations de ces espèces protégées régionales, les stations impactées seront transplantées en amont de chaque intervention (création de pistes, stockage des stériles, exploitation de carrière, etc.).

Les protocoles de transplantations de chaque espèce sont présentés dans l'étude écologique, portée en pièce 6.

**Tableau de synthèse des impacts du projet sur les espèces végétales protégées impactées avant et après application des mesures d'évitement, de réduction, et de compensation.**

Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durée des impacts	Niveau d'impact initial	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact final
<b>Ophrys abeille</b>	Destruction de 260 individus et de son habitat	<b>Temporaire</b>	<b>Assez fort</b>	Mise en place de zones non exploitées (206 individus non impactés soit 79% de la population)	Création de layons forestiers Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichage et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Gestion environnementale du chantier / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Transplantation d'espèces <i>in situ</i> dans des secteurs évités</b>	<b>Négligeable</b>
<b>Linaire Couchée</b>	Destruction de 2140 individus et de son habitat	<b>Immédiat Temporaire</b> (espèce directement liée à l'activité de la carrière dont les populations devraient s'accroître au fur et à mesure de l'activité.)	<b>Assez fort</b>	Mise en place de zones non exploitées (540 individus non impactés soit 25% de la population)	Création de zones d'éboulis Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichage et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion des habitats ouverts / Gestion environnementale du chantier / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Transplantation d'espèces <i>in situ</i> dans des secteurs évités</b>	<b>Positifs</b>
<b>Orchis de Fuchs</b>	Destruction de 320 individus et de son habitat	<b>Immédiat Permanent</b>	<b>Assez fort</b>	Mise en place de zones non exploitées (200 individus non impactés soit 62% de la population)	Création de layons forestiers Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichage et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Gestion environnementale du chantier / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Transplantation d'espèces <i>ex situ</i> à proximité immédiate (VH 5)</b>	<b>Positifs</b>

#### 2.6.3.3.2 Mesures concernant la faune

En ce qui concerne l'avifaune, les mesures de réduction ont été établies de façon à ne provoquer aucune destruction directe d'individus (oeufs, juvéniles, couveurs). Les impacts résiduels du projet portent donc essentiellement sur les habitats d'espèces.

##### **Oiseaux des milieux arbustifs**

- 3 espèces d'oiseaux sont concernées : le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), l'Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*) et la Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*) ;

Dès les premières phases d'exploitation de la carrière de la Vallée Heureuse, les milieux arbustifs (broussailles forestières, haies arbustives, friches, etc.) seront exploités, notamment au niveau du gisement à l'ouest de la zone d'étude.

L'impact sur les sites de nidification actuels de l'avifaune nicheuse au sein des milieux arbustifs de l'emprise sera donc **immédiat**.

Toutefois, des milieux buissonnants actuellement en place seront évités, notamment à l'Ouest de l'emprise sur la partie de la verse d'Hydrequent réaménagée, ainsi qu'au Sud et en périphérie du site, permettant aux oiseaux spécifiquement liés aux milieux arbustifs de maintenir leur nidification au sein du site pendant l'exploitation. Ces milieux seront gérés par l'exploitant. Comme précisé précédemment dans la partie relative aux mesures de réduction, la gestion des milieux arbustifs se fera de la manière suivante : la strate herbacée sera entretenue par fauche tardive annuelle, au début de l'automne (septembre). Les produits de fauche seront exportés pour éviter l'enrichissement du milieu, et la prolifération des ligneux. De plus, les arbustes et les buissons de la strate arbustive seront éclaircis partiellement. Les produits de coupe (souches, branches mortes) seront laissés en partie sur le site, afin d'être utilisés comme abris pour la faune. De plus, l'impact sur les surfaces actuelles en milieux arbustifs sera **temporaire** puisque les opérations de décapage et d'extraction vont remettre à nu des sols précédemment végétalisés à des degrés divers. Sur les banquettes des fronts, les stades pionniers de la végétation évolueront naturellement vers des stades arbustifs. Les mesures de réduction prévoient aussi la plantation d'environ 1 km de haies bocagères pendant et au terme de la phase 6 d'exploitation. La strate arbustive de ces haies sera propice à la nidification des oiseaux recherchant des milieux buissonnants pour installer leurs nids.

Les mesures d'évitement et de réduction des impacts définies précédemment permettent ainsi de réduire significativement les surfaces en milieux arbustifs détruits. L'habitat de nidification des 3 espèces d'oiseaux des milieux arbustifs de la carrière sera donc exploité seulement en partie.

**L'impact résiduel immédiat et temporaire de destruction des habitats arbustifs est donc jugé moyen pour les 3 espèces d'oiseaux des milieux arbustifs contactées.**

Les travaux d'entretien, de déssouchage et de décapage des 50 premiers centimètres (secteur de la découverte et secteurs n'ayant pas fait l'objet d'extraction depuis plus d'un an), réalisés de septembre à février inclus, en-dehors de la période de reproduction des 4 espèces d'oiseaux des milieux arbustifs, définis dans le cadre des mesures de réduction, permet de ne pas détruire les nichées puisque les jeunes seront volants lors du démarrage des travaux.

**L'impact résiduel de destruction d'individus est donc jugé assez faible pour les 3 espèces d'oiseaux des milieux arbustifs contactées.**

Enfin, les dérangements des oiseaux liés aux travaux d'entretien, de déssouchage et de décapage des 50 premiers centimètres (secteur de la découverte et secteurs n'ayant pas fait l'objet d'extraction depuis plus d'un an), ne se produiront pas en période de nidification, lorsque les oiseaux sont les plus vulnérables. Les individus hivernants seront dérangés, mais ils trouveront des zones de repos au sein même de la carrière, notamment dans les milieux arbustifs évités.

**L'impact résiduel de perturbation au cours des travaux, des 3 espèces d'oiseaux des milieux arbustifs contactées est donc jugé assez faible.**

Les mesures compensatoires proposées ci-après permettront de limiter au maximum l'impact résiduel lié la découverte des terrains de l'emprise sur lesquels des milieux arbustifs sont présents.



**Mesure compensatoire 1 :** En continuité avec la verse d'hydroquent, à l'ouest de l'emprise, et en conformité avec le Plan de Paysage, la **pente Ouest de la verse d'Hydrequent sera en partie replantée**, dès la seconde phase d'exploitation, **en essences arbustives locales qui rejettent de souche** (Charme commun (*Carpinus betulus*), Noisetier (*Corylus avellana*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Argousier faux-nerpun (*Hippophae rhamnoides*), Nerpun purgatif (*Rhamnus cathartica*), Troëne (*Lisgustrum vulgare*), Viorne manciennne (*Viburnum lantana*), Viorne obier (*Viburnum opulus*), etc.). L'exploitant gèrera ensuite le milieu de manière à limiter sa fermeture durant toute la durée de l'activité en traitant ces espèces en taillis. Cette mesure augmentera ainsi la surface de cet habitat, favorisant les espèces d'oiseaux inféodées aux milieux arbustifs.

**Mesure compensatoire 2 :** Le maintien des milieux de friches (friches prairiales et friches thermophile) et de broussailles forestières de la zone VH 4. La zone dite VH 4 se situe au sud de l'emprise, accolée au projet.

**Localisation de la zone proposée en mesure compensatoire VH 4 (périmètre vert) et des zones arbustives (périmètre orange), située au sud de la carrière Vallée Heureuse (périmètres jaune et rouge)**



La zone VH 4 **est donc proposée en compensation** des habitats impactés sur la carrière de la Vallée Heureuse. La nidification probable du Bruant jaune et de l'Accenteur mouchet au sein de ces formations dans la zone VH 4 a été attestée en 2014. En effet, le bureau d'études ENCEM y a réalisé d'avril à août 2014 un diagnostic écologique ayant révélé la nidification probable d'une grande partie du cortège des oiseaux des milieux arbustifs de la carrière de la Vallée Heureuse, et notamment des espèces à enjeu. Sur ces zones, la gestion visera à limiter leur fermeture en empêchant le développement des ligneux.

**Ces mesures seront associées au suivi des couples d'oiseaux nicheurs des milieux arbustifs** au niveau de la zone en compensation VH 4. Tous les 5 ans, deux passages seront réalisés : le premier au début du printemps, en mars-avril pour contacter les nicheurs précoces, le second en mai-juin pour les nicheurs plus tardifs. Ce suivi sera réalisé jusqu'au terme de l'exploitation. Ces passages seront couplés avec les inventaires des autres espèces suivies. Ce suivi permettra de suivre l'évolution des populations d'oiseaux des milieux arbustifs au niveau de la carrière de la Vallée Heureuse, et de la zone VH 4 proposée en compensation.

**Tableau de synthèse des impacts du projet sur les oiseaux des milieux arbustifs, avant et après application des mesures d'évitement, de réduction, et de compensation.**

Groupe d'espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durée des impacts	Niveau d'impact initial	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact final
<b>Oiseaux des milieux arbustifs</b>	<b>Risque de destruction de pontes et de nichées</b>	<b>Immédiat</b>	<b>Fort</b>				
Accenteur mouchet	<b>Destruction d'habitats de reproduction</b>	<b>Immédiat Temporaire</b>	<b>Assez fort</b>	Mise en place de <b>zones non exploitées</b>	Dessouchage, décapage des 50 premiers centimètres de la découverte et des secteurs n'ayant pas fait l'objet d'extraction depuis plus d'un an et entretien des franges arborées, haies et buissons en- dehors de la période de reproduction : <b>travaux et entretien</b> à réaliser de <b>septembre à février inclus</b> Plantation de <b>nouvelles haies bocagères</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conservation de milieux arbustifs combinée à l'exploitation progressive, permettront à ces espèces de poursuivre leur cycle de développement dans l'emprise.</li> <li>• La période de réalisation des travaux limitera considérablement l'impact sur les nichées.</li> <li>• La plantation de haies bocagères leur donnera de nouveaux habitats favorables.</li> <li>• Suivi des oiseaux des milieux arbustifs.</li> </ul>	<b>Plantation d'essences arbustives sur la verse ouest de la verse d'Hydrequent. Maintien des surfaces en milieux arbustifs de la zone VH 4 en compensation avec gestion par l'exploitant sur toute la durée de l'activité. Suivi des couples nicheurs des milieux arbustifs sur VH 4.</b>	<b>Négligeable</b>
Bruant jaune							
Hypolaïs polyglotte							
Linotte mélodieuse	<b>Perturbation d'espèces</b>	<b>Immédiat Temporaire</b>	<b>Assez fort</b>				

### Oiseaux des fronts rocheux

Les mesures compensatoires proposées en faveur de l'avifaune rupicole sont les suivantes :

**Mesure compensatoire 1 :** Afin d'apporter une plus-value écologique à la carrière de la Vallée Heureuse, **l'aménagement de corniches et de replats** favorables à la nidification des différentes espèces d'oiseaux rupestres, notamment du Faucon pèlerin, et du Grand-duc d'Europe sera réalisée. En effet, la présence de Grand-duc d'Europe et de Faucon pèlerin nicheurs étant connue dans le secteur, il est intéressant de créer plusieurs aires artificielles au cours de l'exploitation, de manière à favoriser leur nidification au sein de la carrière de la Vallée Heureuse :

- deux aires seront aménagées au niveau des linéaires de fronts évités, et
- trois aires seront aménagées sur les nouveaux fronts résultant de l'activité extractive.

Pour l'orientation, les expositions Sud-est, Est et Nord devront être privilégiées afin d'éviter les vents dominants et les fortes précipitations.

L'ensemble des aires sera aménagé sur la base des anfractuosités et des replats déjà existants, retrouvés préférentiellement 5 à 10m sous le sommet des parois. Il faudra alors creuser la paroi afin de dégager une corniche et d'agrandir le replat. Les cavités devront mesurer environ 1m3. Afin d'isoler les éventuelles pontes du substrat rocheux, une légère cuvette sera creusée et un lit de graviers ronds y sera déposé.

Il est important de noter que le Grand-duc d'Europe est moins exigeant que le Faucon pèlerin pour nicher : la hauteur de paroi peut être moins importante. Il est reconnu que plus les parois sont hautes, plus les chances d'installation sont grandes pour le Faucon pèlerin qui y voit sans doute une limitation des dérangements et prédatons. Une étude menée par ENCEM en 2008 a en effet démontré que le Faucon pèlerin colonise préférentiellement les carrières comptant une hauteur de front cumulée de plus de 30 m. les fronts d'une hauteur d'au moins 30m d'un seul tenant. Les nouveaux fronts créés dans la carrière de la Vallée Heureuse n'excédant pas 15m de hauteur, l'aménagement de cavités dans ces fronts sera plus propice à l'installation du Grand-duc d'Europe.

**Mesure compensatoire 2 :** **Mise en place d'une convention** pendant toute la durée d'activité de la carrière, entre le Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale et la Société Carrière de la Vallée Heureuse. Cette convention se composera de 2 axes majeurs :

- **l'accompagnement pour la localisation des sites potentiels et pour l'aménagement de cavités et de replats** propices à la nidification du Faucon pèlerin et du Grand-duc d'Europe au sein de la carrière de la Vallée Heureuse. En effet, les fronts rocheux retrouvés dans les carrières de roches massives sont connus pour constituer des falaises artificielles utilisées comme sites de nidification par plusieurs espèces d'oiseaux, notamment le Grand Corbeau, des rapaces diurnes comme le Faucon pèlerin, mais aussi nocturnes comme le Grand-duc d'Europe.
- le **suivi de la colonisation des fronts nouveaux et préservés**, par les oiseaux rupestres. Chaque année, pendant la période de ponte, au mois d'avril la personne chargée des inventaires viendra inspecter l'ensemble des linéaires de fronts rocheux en place afin de connaître le nombre de couples nicheurs de Bergeronnette grise, Choucas des tours et de Rougequeue noir, et de suivre l'évolution des populations. Le suivi des 3 espèces d'oiseaux rupestres contactées, sera l'occasion de voir si la carrière de la Vallée Heureuse est exploitée par de nouvelles espèces d'oiseaux diurnes. En ce qui concerne les prospections du Grand-duc d'Europe, une **séance d'écoute nocturne** plus tôt en saison, sera organisée début mars, avant la reproduction de l'espèce, lorsque les adultes se manifestent le plus par la voix.

**Tableau de synthèse des impacts du projet sur les oiseaux des fronts rocheux, avant et après application des mesures d'évitement, de réduction, et de compensation.**

Groupe d'espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durée des impacts	Niveau d'impact initial	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact final
<b>Oiseaux des fronts rocheux</b>  Bergeronnette grise  Choucas des tours  Rougequeue noir	<b>Risque de destruction de pontes et de nichées</b>	<b>Immédiat Temporaire</b>	<b>Assez fort</b>	<b>Ensemble des fronts Sud et Est</b> de l'emprise  <b>Front Ouest du bassin</b> à l'ouest des installations  <b>Fronts au cœur de l'emprise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reprise</b> des fronts rocheux existants (hors fronts situés dans la zone d'extraction en cours) en-dehors de la nidification : de <b>septembre à février</b></li> <li>• <b>Création et aménagements de fronts rocheux</b> propices à l'installation des oiseaux cavicoles</li> <li>• La carrière générera des habitats favorables aux espèces cavicoles.</li> <li>• Les nouveaux fronts seront remodelés et végétalisés les rendant propices à l'installation d'une avifaune rupicole.</li> <li>• Suivi des couples nicheurs diurnes et nocturne</li> </ul>	<b>Aménagement de cavités</b>  <b>Convention tripartite</b> (Accompagnement localisation des sites et aménagement + suivi des oiseaux rupicoles diurne et nocturne)	<b>Positif</b>  <b>Espèces favorisées par l'activité de la carrière : linéaires de fronts rocheux en fin d'exploitation &gt; linéaires de fronts rocheux avant exploitation</b>  <b>Plus-value écologique : accueil potentiel de nouvelles espèces nicheuses (Grand-duc d'Europe et dans une moindre mesure, Faucon pèlerin)</b>
	<b>Destruction de 3000 m de linéaires de fronts rocheux</b>	<b>Immédiat Temporaire</b>	<b>Assez faible</b>				
	<b>Perturbation d'espèces</b>	<b>Immédiat Temporaire</b>	<b>Assez fort</b>				

## **Amphibiens**

En période d'hivernage, les amphibiens se cachent dans différents abris situés dans les milieux naturels à proximité de leur site de reproduction (fourrés, terriers de mammifères, blocs rocheux, etc.). Il est alors impossible de localiser précisément les individus hivernants d'amphibiens. De plus, leur découverte engendrerait un risque de destruction (réveil des individus hivernants). En conséquence, selon les travaux considérés, les mesures de réduction établies en faveur des amphibiens ne permettent pas de proscrire le risque de destruction d'individus hivernants. Les impacts résiduels du projet portent donc sur les habitats d'espèces, mais aussi les individus en hivernage.

- 4 espèces d'amphibiens sont concernées : l'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), le Crapaud commun (*Bufo bufo*) et le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ;

Dès les premières phases d'exploitation de la carrière de la Vallée Heureuse, l'extraction du gisement, ainsi que les mises en dépôt des stériles vont entraîner la réduction des surfaces des points d'eau disponibles pour la reproduction de la batrachofaune sur le site : impact sur le fossé, le réseau de rus et de dépressions humides puis sur le duo de bassin, le bassin à l'ouest des installations et le point d'eau temporaire au nord-ouest de la zone d'étude. L'impact sur les habitats exploités par les 4 espèces d'amphibiens contactées dans l'emprise, sera donc **immédiat**. Toutefois, les mesures de réduction proposées ci-après permettront à l'ensemble des espèces d'amphibiens contacté dans l'emprise, de maintenir leur reproduction et leur hivernage sur le site, pendant toute la durée de l'activité.

### *En période de reproduction*

Les différents points d'eau qu'il est prévu d'aménager dans le cadre des mesures de réduction le seront au niveau des surfaces évitées.

De manière à ce que l'Alyte accoucheur, le Pélodyte ponctué, le Crapaud commun et le Triton palmé puisse maintenir leur reproduction sur le site, des aménagements seront réalisés sous des formes diverses :

Dépressions humides, Fossé humide, Mares à Alyte accoucheur et Pelodye ponctuée, Mare en contexte forestier, Bassin de décantation, Aménagement de berges en pente douce. Ces aménagements seront réalisés au fur et à mesure de l'avancement de la carrière en veillant à créer les habitats en amont des destructions. Les comblements et destructions de points d'eau seront réalisés en dehors de la période de reproduction des amphibiens d'octobre à janvier.

Le contexte pionnier de l'ensemble des points d'eau impactés favorisent le Pélodyte ponctué observé dans l'ensemble de ces milieux. Ce contexte pionnier est également favorable à l'Alyte accoucheur qui s'observe au niveau du duo de bassin et du fossé. Le fossé présente également dans sa périphérie des broussailles mésohygrophiles ce qui permet également la présence d'espèces à tendance forestière : Crapaud commun et Triton palmé.

Bien que ces habitats soient détruits le maintien de l'activité de carrière continuera de créer des points d'eau dans un contexte pionnier propice à la reproduction du Pélodyte ponctué et le l'Alyte accoucheur. De plus, au sein des zones évitées de l'emprise, en amont et au cours de l'exploitation, l'activité sera associée à des aménagements :

- création de mares spécifique à l'Alyte accoucheur et au Pélodyte ponctué ;
- créations de mares y compris en contexte forestier ;
- mise en place d'un réseau de rus et de dépressions humides ;
- aménagements des berges.

Ces aménagements offriront des sites de reproduction favorables à l'ensemble du cortège d'amphibiens contacté. Ainsi les 4 espèces d'amphibiens contactées pourront maintenir leur reproduction dans la carrière de la Vallée Heureuse pendant toute la durée de l'activité.

Néanmoins, les nouveaux points d'eau aménagés doivent offrir des sites de reproduction d'une qualité au moins équivalente à ceux déjà utilisés par les amphibiens dans l'emprise et amenés à disparaître. Par conséquent, un suivi des populations d'amphibiens au niveau des différents points d'eau créés dans l'emprise sera organisé sur toute la durée de l'exploitation.

Dès le printemps suivant l'aménagement des points d'eau, deux passages seront organisés : le premier au mois de mars avril pour l'inventaire des amphibiens précoces, le second au mois de mai juin pour les espèces plus tardives. L'ensemble des milieux aquatiques creusé dans le cadre des mesures de réduction sera alors prospecté de nuit. Les amphibiens seront inventoriés à vue et au chant. Ces inventaires permettront de voir si les milieux aquatiques aménagés accueillent en reproduction les 4 espèces d'amphibiens contactées dans l'emprise.

**L'impact résiduel immédiat et temporaire de destruction des points d'eau de l'emprise, est donc jugé assez fort pour les 4 espèces d'amphibiens impactées. En créant de nouveaux points d'eau en contextes rupicole et forestier, ainsi qu'en aménageant les berges (pentes douces et végétalisation) de certains bassins, l'activité de la carrière aura un impact assez faible, en favorisant la reproduction des amphibiens au sein même de l'emprise. Un suivi des populations d'amphibiens sur toute la durée de l'exploitation, permettra de savoir si les points d'eau aménagés permettent à la batrachofaune de se reproduire dans l'emprise.**

#### *En période d'hivernage*

Les blocs, les amas de pierre, etc., sont des habitats d'hivernage potentiels pour le Pélodyte ponctué et l'Alyte accoucheur. Ces espèces risquent donc d'être impactées par la reprise des blocs en périphérie des points d'eau (hivernants présents potentiellement parmi les blocs rocheux). Pour éviter ces risques, les blocs et éboulis rocheux retrouvés en périphérie des points d'eau impactés seront déplacés aux mois de mars avril, en-dehors de la période d'hivernage de ces 2 espèces. Ces 2 espèces trouveront toujours des zones d'hivernage au niveau des amas de blocs rocheux résultant de l'activité de la carrière au fur et à mesure de l'exploitation.

Le Triton palmé et le Crapaud commun hivernent davantage dans des abris plus humides, telles que les vieilles souches d'arbres, les racines, mais aussi des cavités dans le sol, etc., notamment dans les milieux frais à boisés. Des souches d'arbres morts, ainsi que des restes de végétaux liés aux travaux de dessouchage, seront déposés à proximité des différents points d'eau aménagés. De plus, une partie des hibernaculums seront construits avant que ne débutent les travaux de reprise des fronts, et de déplacement des blocs rocheux au sein des zones évitées. D'autres hibernaculums seront construits au sommet de la verse d'Hydrequent une fois sa cote maximale de saturation atteinte. Aussi, les milieux arborés préservés, le boisement des pentes de la verse d'Hydrequent, ainsi que les différentes haies bocagères aménagées pendant et après l'exploitation, seront autant d'habitats pouvant être utilisés par la batrachofaune en hivernage sur le site. Les mesures de réduction prévues permettront à l'ensemble des amphibiens de maintenir son hivernage sur le site pendant toute la durée de l'activité.

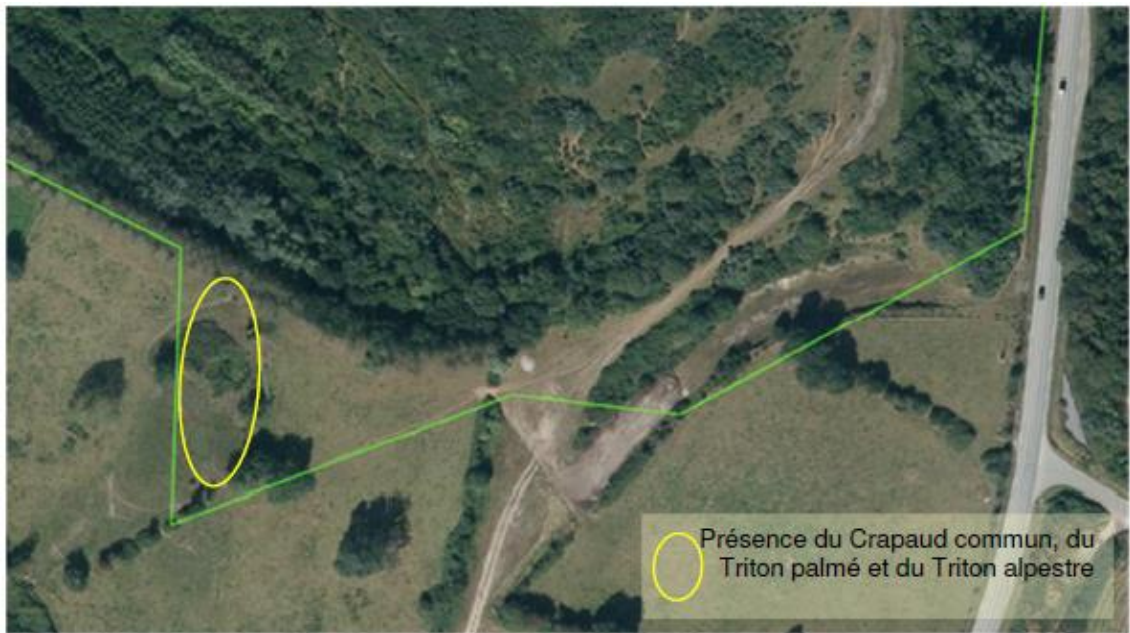
**L'impact résiduel de perturbation, de destruction d'individus reproducteurs, d'hivernants, de pontes et de juvéniles, est donc jugé assez faible pour les 4 espèces d'amphibiens impactés. Un impact résiduel subsiste sur ces 4 espèces. Des mesures compensatoires seront proposées pour annuler ces impacts.**

**Mesure compensatoire 1 :** Afin de favoriser le Pélodyte ponctué, le Crapaud commun, le Triton palmé et l'Alyte accoucheur, la Société des carrières de la Vallée Heureuse s'engage à maintenir **une mare durant toute la durée de l'exploitation**. La zone VH 1 dont la Société des Carrières de la Vallée heureuse est propriétaire se situe à moins de 300 mètres au Nord de la carrière de la Vallée Heureuse, sur la commune de Ferques. Le bureau d'études ENCEM y a réalisé d'avril à août 2013 un diagnostic écologique ayant révélé la reproduction d'une grande partie du cortège des amphibiens de la carrière de la Vallée Heureuse, et notamment des espèces à enjeu. En effet, le Triton palmé, le Triton alpestre, et le Crapaud commun se reproduisent au niveau de la mare située au Sud-ouest de la zone VH 1.

### Localisation de la zone VH 1 (Périmètre en vert)



### Zoom sur la mare Sud-ouest à maintenir avec indication du cortège d'amphibiens présent



**Mesure compensatoire 2 :** Un individu de Pélodyte ponctué a été observé au Sud-est de la zone VH 1 à proximité d'une dépression humide temporaire. Afin de favoriser cette espèce mais également le Crapaud commun, le Triton palmé et l'Alyte accoucheur, la Société des carrières de la Vallée Heureuse s'engage à **créer 2 mares en milieu pionnier sur la zone VH 1**. Une d'entre elle sera créée au Sud-est de la zone VH 1 dans le secteur où le Pélodyte ponctué a été observé. La seconde se situera au sommet de la verse dans la partie Nord de la zone VH 1.

### Zoom sur la localisation du Pélodyte ponctué et de la mare à créer



### Zoom sur la mare à créer au sommet de la verse



**Mesure compensatoire 3 :** Afin de gérer ces milieux, **une convention de gestion sera également conclue** entre le Parc Naturel Régional du Cap et des Marais d'Opale et la Société des carrières de la Vallée Heureuse. On veillera en particulier à éviter un développement trop important des ligneux autour de ces mares, en pratiquant une gestion par fauche ou pâturage.

**Cette mesure sera associée au suivi des amphibiens** au niveau de la zone en compensation VH 1.

Dès le printemps suivant l'aménagement de la mare, deux passages seront organisés : le premier au mois de mars avril pour l'inventaire des amphibiens précoces, le second au mois de mai juin pour les espèces plus tardives. L'ensemble des milieux aquatiques indiqué dans le cadre des mesures de compensation sera alors prospecté de nuit. Les amphibiens seront inventoriés à vue et au chant. Ces inventaires permettront de voir si les milieux aquatiques aménagés accueillent en reproduction les 4 espèces d'amphibiens impactées dans l'emprise. Ce suivi sera mené annuellement durant les 5 premières années de création des différentes mares puis tous les 3-4 ans afin de suivre l'évolution des populations et de vérifier que le milieu reste favorable aux espèces.



**Tableau de synthèse des impacts du projet sur les amphibiens, avant et après application des mesures d'évitement, de réduction et de compensation.**

Groupe d'espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durée des impacts	Niveau d'impact initial	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact final
<b>Amphibiens</b>  Alyte accoucheur  Pélodyte ponctué  Triton palmé  Crapaud commun	<b>Risque de destruction</b> d'individus, d'œufs, de pontes et de têtards	<b>Immédiat Temporaire</b>	<b>Assez fort</b>	Mise en place de <b>zones non exploitées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les <b>mesures de réduction saisonnières</b> permettront de ne pas impacter les espèces en reproduction : <b>comblement des mares existantes</b> en dehors de la période de reproduction (travaux <b>d'octobre à janvier</b>)</li> <li>• <b>Aménagement des berges</b> du bassin à l'ouest des installations et du nouveau bassin de décantation: berges en pente douce et en partie végétalisées, rendant ce milieu propice à la reproduction des espèces</li> <li>• <b>Aménagement des nouveaux points d'eau de l'emprise et des hibernaculums en zones évitées, en amont des travaux impactant.</b></li> <li>• <b>Eboulis rocheux déplacés</b> hors période d'hivernage : travaux <b>d'avril à septembre</b></li> <li>• <b>Plantation de nouvelles haies bocagères</b></li> <li>• <b>Plantation de nouvelles haies bocagères, de boisements, conservation de milieux boisés, et création d'hibernaculums pour l'hivernage des espèces dans l'emprise.</b></li> <li>• <b>Suivi des amphibiens dans l'emprise.</b></li> </ul>	<b>Maintien de la mare VH 1 pendant toute la durée de l'exploitation</b>  <b>Création de 2 mares en contexte pionnier sur VH1</b>  <b>Convention de gestion avec la PNR des Caps et Marais d'Opale.</b>	<b>Positif</b>  <b>Espèces favorisées par l'activité de la carrière</b>  <b>Création de nombreux points d'eau favorable à l'ensemble des amphibiens observés au-delà des espèces impactées</b>  <b>Plus-value écologique sur la zone VH 1</b>
	<b>Destruction des points d'eau de reproduction</b>	<b>Immédiat Temporaire</b>	<b>Assez fort</b>	<b>Préservation des bassins : Quatorze bassins, Bassin lavage PL, Bassin marbrerie, Bassin lavage VL, Bassin cuve, Bassin entrée PL</b>			
	<b>Perte de 0,8 ha de boisements</b> (habitats terrestres)	<b>Immédiat Temporaire</b>	<b>Assez fort</b>	<b>Préservation de la mare en limite Sud-Ouest</b>			

Les mesures compensatoires ci-dessous répondent aux objectifs :

- de viser une perte « zéro » de biodiversité, voire d'augmentation en qualité écologique globale. En effet, les impacts résiduels subsistant sur les espèces végétales et animales protégées sont qualifiés de négligeables ou de positifs.
- de proposer préférentiellement des actions en relation directe avec les dégradations constatées. Ce sont les espèces et les milieux des espèces qui sont compensés par des actions d'aménagement d'habitats, de transplantation d'espèces et de convention de gestion.
- de rechercher une cohérence entre les surfaces de sites dégradées avec les surfaces compensatrices. Les surfaces proposées en mesures compensatoires sont proportionnées aux enjeux et les aménagements proposés permettent d'offrir des surfaces d'habitats potentiellement favorables souvent supérieures aux surfaces actuelles.
- de mettre en œuvre ces mesures le plus rapidement possible. Les mesures seront systématiquement mise en place avant la destruction des habitats visés par l'exploitation. Certains aménagements seront également mis en place dès le début de l'autorisation afin d'être fonctionnels lorsque l'habitat correspondant sera impacté. D'autres aménagements auront également lieu au cours de l'exploitation et ce dans les plus brefs délais afin d'offrir des milieux favorables aux espèces dès que possible.
- de proposer des mesures à proximité des zones impactées afin de maintenir une cohérence du territoire. Les mesures de compensation sont toutes proposées dans un rayon inférieur à 2 km au nord du projet.
- de garantir la maîtrise foncière. Les parcelles dédiées aux mesures compensatoires situées à l'extérieur de l'emprise du projet appartiennent à la Société des Carrières de la Vallée Heureuse. Cette maîtrise foncière garantit que la vocation du site n'évoluera pas pendant la durée de l'engagement.
- de garantir la pérennité des mesures. Le demandeur s'engage sur toute la durée de son exploitation à réaliser les différentes mesures proposées dans le cadre de ce projet.

Les travaux seront réalisés en régie, en association avec un bureau d'études spécialisé en environnement et par différentes conventions de gestion passées notamment avec le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale.

#### 2.6.3.4 Les mesures d'accompagnement et de suivi

Un suivi des mesures sera mis en place sur le site. Il s'agira :

- de vérifier la réalisation des mesures d'évitement, de réduction et de compensation prévues ;
- d'évaluer leur efficacité vis-à-vis de la faune et/ou de la flore ;
- d'apporter des ajustements aux mesures en cas de besoin.

Ce suivi prendra la forme de deux visites annuelles au mois de mai-juin et en juillet-août. La rédaction d'un compte-rendu sera réalisée à l'issue de ces visites.

Ce suivi pourrait prendre la forme d'un plan de gestion de la carrière dont l'objectif serait de cerner les enjeux écologiques de chaque zone, et de proposer un plan de gestion adapté permettant de maintenir ou d'améliorer l'intérêt écologique de chaque zone. Ces milieux naturels risquent en effet de perdre leur intérêt écologique en l'absence de gestion adaptée.

La gestion sera adaptée à chaque zone et pourra consister par exemple, à maintenir un milieu ouvert en bloquant la dynamique naturelle de la végétation (fauche ou pâturage), ou au contraire à laisser évoluer le milieu, à créer des mares, à lutter contre les espèces invasives, etc.

Le plan de gestion pourra conduire à la mise en place d'un génie écologique destiné à mieux valoriser la valeur écologique des terrains, tout en considérant les préconisations de gestion définies dans l'étude de la biodiversité du bassin carrier de Marquise, réalisée par Biotope.

Dans le cadre du projet il est prévu de réaliser les suivis suivants :

- Un suivi des couples d'oiseaux nicheurs des milieux arbustifs ;
- Un suivi des couples d'oiseaux des lames d'eau en contexte pionnier, notamment du Grand gravelot et du Petit gravelot ;
- Un suivi du Grand-duc d'Europe (espèce potentielle) ;
- Un suivi du Faucon pèlerin (espèce potentielle) ;
- Un suivi des populations d'amphibiens ;
- Un suivi de la colonisation des fronts nouveaux et préservés, par les oiseaux rupestres ;
- Un suivi des chiroptères hivernants dans les galeries souterraines.

Le détail concernant ces suivis est précisé dans l'étude écologique, portée en pièce 6.

#### 2.6.3.5 Synthèse des impacts et des mesures concernant les espèces patrimoniales non protégées

Dans l'emprise du projet de carrière 15 espèces végétales et 11 espèces animales recensées sont patrimoniales. Il s'agit de :

- **15 espèces végétales** (Ajonc d'Europe, Argousier faux-nerprun, Calament des champs, Centranthe rouge, Chlore perfoliée, Cirse laineux, Daphné lauréole, Galeopsis à feuilles étroites, Hippocrépide en ombelle, Ibéris amer, Jonquille, Orchis pyramidal, Potamot dense, Renoncule à feuilles capillaires et Scirpe glauque) ;
- **2 espèces d'oiseaux nichent dans l'emprise** (Alouette des champs et Perdrix grise) ;
- **3 espèces d'odonates** (Agrion nain, Orthétrum brun et Sympétrum de Fonscolombe), et ;
- **6 espèces de rhopalocères** (Argus frêle, Argus vert, Collier de corail, Demi-deuil, Machaon et Point-de-Hongrie).

**Tableau de synthèse des impacts et des mesures concernant les espèces patrimoniales non protégées.**

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels
Flore	<b>Calament des champs, Daphné lauréole, Galeopsis à feuilles étroites, Hippocrévide en ombelle, Ibéris amer, Jonquille, Orchis pyramidal</b>	Destruction des stations des espèces	Mise en place de zones non exploitée préservant l'ensemble des stations de ces espèces	Gestion environnementale du chantier / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures.	<b>Nul</b> (Aucun individu impacté) <b>à positif</b> (aménagement et gestion en faveur des espèces)
	<b>Ajonc d'Europe</b>	Destruction des stations des espèces	Mise en place de zones non exploitée préservant la quasi-totalité (98% des 2165 m <sup>2</sup> ) des stations de cette espèce	Gestion environnementale du chantier / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Très faible</b> (2% des individus impactés) <b>à positif</b> (aménagement et gestion en faveur des espèces)
	<b>Argousier faux-nerprun</b>	Destruction de 260m <sup>2</sup> de l'espèce et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (230m <sup>2</sup> de l'espèce non impactés soit 88% de la population)	Maintien et création de fronts de taille et de zones d'éboulis Transplantation des stations impactées Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichage et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion environnementale du chantier / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Négligeable</b> A noter qu'il s'agit d'une espèce pionnière qui trouve dans les carrières des milieux favorables à son développement.
	<b>Renoncule à feuilles capillaires</b>	Destruction de 100m <sup>2</sup> de l'espèce et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (60m <sup>2</sup> de l'espèce non impactés soit 60% de la population)	Mise en place d'un réseau de rus et dépressions humides, d'un futur bassin de décantation et de mares favorable à l'espèce Transplantation des stations impactées Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichage et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion environnementale du chantier / Maîtrise de la pollution des eaux / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Assez faible</b> A noter que cette espèce s'est développée au sein de fossés d'évacuation et de bassins créés pour l'activité de la carrière.
	<b>Chlore perfoliée</b>	Destruction de 470 individus et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (300 individus non impactés soit 64% de la population)	Mise en place de layons forestiers Transplantation des stations impactées Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichage et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion environnementale du chantier / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Assez faible</b> A noter que l'espèce se développe naturellement et abondamment dans les zones réaménagées.

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Flore	<b>Cirse laineux</b>	Destruction de 45 individus et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (10 individus non impactés soit 22% de la population)	Transplantation des stations impactées Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichage et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion environnementale du chantier / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Assez faible</b> A noter que l'espèce se Développe naturellement dans les zones réaménagées.
	<b>Centranthe rouge</b>	Destruction de 800 individus et de son habitat	Mise en place de zones non exploitée (200 individus non impactés soit 25% de la population)	Maintien et création de fronts de taille et de zones d'éboulis Transplantations des stations impactées Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichage et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion environnementale du chantier / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Assez faible</b> A noter qu'il s'agit d'une espèce directement liée à l'activité de la carrière dont les populations devraient s'accroître au fur et à mesure de l'activité.
	<b>Scirpe glauque</b>	Destruction de 64m <sup>2</sup> de l'espèce et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (2m <sup>2</sup> de l'espèce non impactés soit 3% de la population)	Mise en place d'un réseau de rus et dépressions humides et d'un futur bassin de décantation favorable à l'espèce Transplantation des stations impactées Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichage et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion environnementale du chantier / Maîtrise de la pollution des eaux / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Moyen</b> A noter que cette espèce s'est développée au sein des rus et dépressions humides et des bassins créés pour l'activité de la carrière.
	<b>Potamot dense</b>	Destruction de 17m <sup>2</sup> de l'espèce et de son habitat	-	Mise en place d'un réseau de rus et dépressions humides favorable à l'espèce Transplantation des stations impactées Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichage et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion environnementale du chantier / Maîtrise de la pollution des eaux / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Moyen</b> A noter que cette espèce s'est développée au sein de fossés d'évacuation créés par l'activité de la carrière.

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
<b>Oiseaux des milieux ouverts pionniers, agricoles et prairiaux</b>	Perdrix grise Alouette des champs	<b>Destruction de 19 ha d'habitats de reproduction</b> <b>Risque de destruction de pontes</b> et de nichées	Mise en place de <b>zones non exploitées</b>	Décapage des prairies fleuries, friches prairiales, cultures et fauche annuelle en dehors de la période de reproduction : <b>travaux et entretien</b> à réaliser <b>de septembre à février inclus</b> <b>Maintien des pratiques de fauche</b> actuelles sur les parcelles préservées - La préservation d'environ 10 ha de milieux ouverts combinée à l'exploitation progressive, permettront à ces espèces de poursuivre leur cycle de développement dans l'emprise. - La période de réalisation des travaux et de la fauche, limitera considérablement l'impact sur les nichées. - La présence d'autres milieux ouverts localement, fournira de nouveaux secteurs favorables à ces espèces. - Pas d'augmentation de la pression de fauche sur les parcelles préservées pour ne pas compromettre la nidification des espèces.	<b>Assez faible</b>
<b>Insectes - Odonates</b>	Agrion nain Orthétrum brun Sympétrum de Fonscolombe	<b>Destruction du réseau rus et de dépressions humides</b>	-	<b>Création d'un réseau de dépressions humides et de buttes exondées</b> <b>Aménagement des berges et maintien du caractère pionnier</b> du nouveau bassin de décantation et des mares à Alyte et Pélodyte - La reproduction de deux des trois espèces patrimoniales est avérée dans l'emprise. - Les berges du nouveau bassin de décantation et des mares à Alyte et Pélodyte conserveront leur caractère pionnier en limitant le phénomène de végétalisation. - Le réseau de dépressions humides et les nouvelles mares seront aménagés en amont du comblement des points d'eau actuels, permettant à ces espèces de se maintenir dans l'emprise.	<b>Moyen</b> Aucune des espèces d'odonates contactées dans l'emprise n'est protégée réglementairement.
<b>Insectes - Rhopalocères</b>	Argus frêle Argus vert Collier de corail Demi-deuil Machaon Point-de-Hongrie	<b>Destruction d'habitats de reproduction</b> <b>Risque de destruction de pontes</b>	Mise en place de <b>zones non exploitées</b>	Entretien des milieux ouverts à semi-ouverts en dehors de la période de reproduction : <b>travaux et entretien</b> à réaliser <b>de septembre à février inclus</b> <b>Plantation de nouvelles haies bocagères</b> - Les mesures de réduction saisonnières appliquées aux milieux ouverts, permettront de ne pas impacter les espèces en reproduction. - La plantation de nouvelles haies bocagères sera favorable au maintien des espèces dans l'emprise.	<b>Assez faible</b> - Aucune des espèces de rhopalocères contactées dans l'emprise n'est protégée réglementairement. - Des chenilles de Machaon attestent de la reproduction de l'espèce dans l'emprise. Pour les autres espèces, aucun indice de reproduction (pontes, chenilles) n'a été relevé dans l'emprise. Leur reproduction n'est donc pas avérée dans l'emprise.

### 2.6.3.6 Synthèse des impacts et des mesures concernant les espèces protégées

Dans l'emprise du projet de carrière 6 espèces végétales et 38 espèces animales recensées, patrimoniales ou non, sont protégées. Il s'agit de :

- **6 espèces végétales** : Gesse des bois (*Lathyrus sylvestris*), Orchis mâle (*Orchis mascula*), Linaira couchée (*Linaria supina*), Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*), Trèfle intermédiaire (*Trifolium medium*) ;
- **25 espèces d'oiseaux nichent plus ou moins probablement dans l'emprise** : Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Chouette hulotte (*Strix aluco*), Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Fauvette des jardins (*Sylvia borin*), Grand gravelot (*Charadrius hiaticula*), Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*), Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*), Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), Mésange bleue (*Parus caeruleus*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Petit gravelot (*Charadrius dubius*), Pic épeiche (*Dendrocopos major*), Pic vert (*Picus viridis*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*), Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), Rougequeue noir (*Phoenicurus ochrurus*), Tadorne de Belon, Troglodyte mignon (Troglodytes troglodytes), Verdier d'Europe (*Chloris chloris*) ;
- **8 espèces de chauves-souris** : Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) et Oreillard roux (*Plecotus auritus*), Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) et groupe des Murins à museau sombre (*Myotis mystacinus/brandtii/alcaethoe*) ;
- **7 espèces d'amphibiens** : Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), le Crapaud commun (*Bufo bufo*), le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) et Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*) et Grenouille rousse (*Rana temporaria*) ;
- **2 espèces de reptiles** : Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*).

Les impacts résiduels subsistant vis-à-vis des espèces protégées sur le site sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau de synthèse de l'impact résiduel subsistant sur les espèces protégées après application des mesures d'évitement et de réduction.**

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Flore	<b>Gesse des bois</b>	Destruction des 53 m <sup>2</sup> de l'espèce et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (53 m <sup>2</sup> de l'espèce non impactés soit 100% de la population)	Création de layons forestiers Remise en état proportionnée progressive et aux enjeux écologiques / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Gestion environnementale du chantier / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Nul</b> (Aucun individu impacté) à <b>positif</b> (aménagement et gestion en faveur de l'espèce)
	<b>Orchis mâle</b>	Destruction des 8 individus de l'espèce et de son habitat	Aucun individu dans l'emprise du projet	Reboisement sur les versants des dépôts. Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Gestion environnementale du chantier / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Nul</b> (Aucun Individu impacté) à <b>positif</b> (aménagement et gestion en faveur de l'espèce)
	<b>Trèfle intermédiaire</b>	Destruction de 3m <sup>2</sup> de l'espèce et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (3 m <sup>2</sup> de l'espèce non impactés soit 100% de la population)	Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Gestion environnementale du chantier / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures)	<b>Nul</b> (Aucun individu impacté) à <b>positif</b> (aménagement et gestion en faveur de l'espèce)
	<b>Ophrys abeille</b>	Destruction de 260 individus et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (206 individus non impactés soit 79% de la population)	Création de layons forestiers Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichement et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Gestion environnementale du chantier / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Assez faible</b>
	<b>Orchis de Fuchs</b>	Destruction de 320 individus et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (200 individus non impactés soit 62% de la population)	Création de layons forestiers Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichement et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Gestion environnementale du chantier / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Assez faible</b>
	<b>Linaire couchée</b>	Destruction de 2140 individus et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (540 individus non impactés soit 25% de la population)	Création de zones d'éboulis Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichement et décapage au fur et à mesure de l'avancement du projet / Gestion des habitats ouverts / Gestion environnementale du chantier / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures	<b>Assez faible</b> A noter qu'il s'agit d'une espèce directement liée à l'activité de la carrière dont les populations devraient s'accroître au fur et à mesure de l'activité.



Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Oiseaux	<b>Oiseaux des milieux arbustifs</b> Accenteur mouchet Bruant jaune Hypolaïs polyglotte Linotte mélodieuse	<b>Destruction de 1 ha d'habitats de reproduction</b> <b>Risque de destruction de pontes et de nichées</b>	Mise en place de <b>zones non exploitées</b>	Dessouchage, décapage des 50 premiers centimètres de la découverte et des secteurs n'ayant pas fait l'objet d'extraction depuis plus d'un an et entretien des franges arborées, haies et buissons en-dehors de la période de reproduction : <b>travaux et entretien à réaliser de septembre à février inclus</b> Plantation de <b>nouvelles haies bocagères</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conservation de plus de la moitié des surfaces de milieux arbustifs, combinée à l'exploitation progressive, permettront à ces espèces de poursuivre leur cycle de développement dans l'emprise.</li> <li>• La période de réalisation des travaux limitera considérablement l'impact sur les nichées.</li> <li>• La plantation de haies bocagères leur donnera de nouveaux habitats favorables.</li> </ul>	<b>Assez faible</b>
	<b>Oiseau des milieux arborés</b> Chouette hulotte Fauvette à tête noire Fauvette des jardins Mésange bleue Mésange charbonnière Pic épeiche Pic vert Pinson des arbres Pouillot fitis Pouillot véloce Troglodyte mignon Verdier d'Europe	<b>Destruction de 0,8 ha d'habitats de reproduction</b> <b>Risque de destruction de pontes et de nichées</b>	Mise en place de <b>zones non exploitées</b>	Déboisement en dehors de la période de reproduction : <b>travaux et entretien à réaliser de septembre à février inclus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conservation de la quasi-totalité des surfaces de boisements, combinée à l'exploitation progressive, permettront aux espèces de poursuivre leur cycle de développement dans l'emprise.</li> <li>• La période de réalisation des travaux limitera considérablement l'impact sur les nichées.</li> <li>• La présence d'autres boisements à proximité immédiate du site devrait fournir de nouveaux secteurs favorables aux espèces.</li> </ul>	<b>Négligeable</b>
	<b>Oiseaux des milieux ouverts pionniers, agricoles et prairiaux</b> Bergeronnette printanière Chardonneret élégant	<b>Destruction de 19 ha d'habitats de reproduction</b> <b>Risque de destruction de pontes et de nichées</b>	Mise en place de <b>zones non exploitées</b>	Décapage des prairies fleuries, friches prairiales, cultures et fauche annuelle en dehors de la période de reproduction : <b>travaux et entretien à réaliser de septembre à février inclus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La préservation d'environ 10 ha de milieux ouverts combinée à l'exploitation progressive, permettront à ces espèces de poursuivre leur cycle de développement dans l'emprise.</li> <li>• La période de réalisation des travaux et de la fauche, limitera considérablement l'impact sur les nichées.</li> <li>• La présence d'autres milieux ouverts localement, fournira de nouveaux secteurs favorables à ces espèces.</li> </ul>	<b>Négligeable</b>

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Oiseaux	<b>Oiseaux des fronts rocheux</b> Bergeronnette grise Choucas des tours Rougequeue noir	<b>Destruction de 3000 m de linéaires de fronts rocheux</b> <b>Risque de destruction de pontes et de nichées</b>	<b>Ensemble des fronts Sud et Est</b> de l'emprise <b>Front Ouest du bassin</b> à l'ouest des installations <b>Fronts au cœur de l'emprise</b>	<b>Reprise</b> des fronts rocheux (hors fronts situés dans la zone d'extraction en cours) existants en-dehors de la nidification : de <b>septembre à février</b> <b>Création et aménagements de fronts rocheux</b> propices à l'installation des oiseaux cavicoles <ul style="list-style-type: none"> <li>Les fronts Nord et Sud, ainsi que certains au cœur de l'emprise sont conservés, et la carrière générera des habitats favorables aux espèces cavicoles.</li> <li>Les nouveaux fronts seront remodelés et végétalisés les rendant propices à l'installation d'une avifaune rupicole.</li> </ul>	<b>Négligeable</b>
	<b>Oiseau d'eau</b> Grèbe castagneux Tadorne de Belon	<b>Destruction du duo de bassins et du réseau de rus et de dépressions humides</b>	Mise en place de <b>zones non exploitées</b>	<b>Comblement et création de points d'eau</b> en dehors de la période de reproduction : travaux <b>d'octobre à janvier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Malgré la disparition du duo de bassins et du réseau de dépressions humides, les couples de Grèbe castagneux et de Tadorne de Belon s'adapteront facilement aux nouveaux points d'eau créés.</li> </ul>	<b>Négligeable</b>
	<b>Oiseaux des lames d'eau en contexte pionnier</b> Petit gravelot Grand gravelot	Destruction du réseau de rus et de dépressions humides Risque de destruction de pontes et de nichées	Mise en place de <b>zones non exploitées</b>	<b>Comblement et création de points d'eau</b> en dehors de la période de reproduction : Travaux <b>d'octobre à janvier</b> <b>Création d'un réseau de dépressions humides et de fossé</b> <b>Suivi et délimitation de périmètre de non exploitation</b> pendant la nidification jusqu'à ce que les jeunes soient volants.	<b>Négligeable</b> A noter que l'habitat de ces 2 espèces est lié à l'activité extractive. Le maintien de l'activité sera favorable aux 2 espèces.
<b>Mammifères</b> <b>Chiroptères</b> Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius Sérotine commune Murin de Bechstein Oreillard roux	<b>Gîtes potentiels</b>	<b>Destruction de gîtes potentiels</b> , notamment des fronts rocheux (3000 m linéaires), et des arbres	<b>Zones arborées</b> non exploitées	<b>Création de fronts rocheux</b> propices à l'installation des chiroptères cavernicoles <b>Conservation des galeries souterraines</b> au niveau de l'ancien stock d'explosifs Plantation de <b>nouvelles haies bocagères</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Malgré la présence de fissures et de cavités dans les fronts qui seront exploités au sein de l'emprise, aucune chauve-souris sortant de celles-ci n'a été observée.</li> <li>Les espèces inventoriées sur le site sont peu observées dans ce type de gîte.</li> <li>La conservation des galeries souterraines au niveau de l'ancien stock d'explosifs permettra de maintenir sur le site des gîtes favorables aux chiroptères cavernicoles.</li> <li>La strate arborée des haies plantées offrira de nouveaux gîtes arboricoles potentiels.</li> </ul>	<b>Négligeable</b>

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
<b>Mammifères Chiroptères</b>	Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius Sérotine commune Murin de Bechstein Oreillard roux	<b>Destruction de milieux arbustifs et des certaines lisières boisées</b> <b>Destruction du réseau de rus et de dépressions humides.</b> <b>Réduction de la surface en eau du bassin à l'ouest des installations</b>	-	Maintien du <b>quatorze bassins</b> Une partie de la surface du plan d'eau à l'ouest des installations <b>restera en eau</b> <b>Creusement de nouveaux points d'eau</b> Plantation de <b>haies bocagères</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La majorité des lisières boisées les plus utilisées pour le transit et la chasse des chiroptères sera conservée.</li> <li>• Le maintien du quatorze bassins, la partie restant en eau du plan d'eau à l'ouest des installations et les nouveaux points d'eau aménagés seront propices à la chasse des chauves-souris.</li> <li>• La plantation de haies bocagères et de nouveaux boisements sera favorable au transit des espèces dans l'emprise.</li> <li>• L'entretien des milieux ouverts pionniers favorisera la chasse des chiroptères dans de tels milieux</li> </ul>	<b>Négligeable</b>
<b>Amphibiens</b>	<b>Triton alpestre</b> <b>Triton ponctué</b> <b>Grenouille rousse</b>	<b>Risque de destruction</b> d'individus, d'oeufs, de pontes et de têtards <b>Destruction des points d'eau de reproduction</b> <b>Perte de 0,8 ha de boisements</b> (habitats terrestres)	Mise en place de <b>zones non exploitées préservant tous les individus de ces espèces</b>	<b>Aménagement des berges</b> du bassin à l'ouest des installations et du nouveau bassin de décantation <b>Création d'hibernaculums</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conservation de la quasi-totalité des surfaces de boisements, combinée à la plantation de nouvelles haies bocagères et à la création d'hibernaculums favoriseront l'hivernage des espèces dans l'emprise.</li> <li>• De nouveaux points d'eau seront aménagés dans l'emprise.</li> <li>• Les berges du bassin à l'ouest des installations et du nouveau bassin de décantation, seront en pente douce et en partie végétalisées, rendant ce milieu propice à la reproduction des espèces.</li> </ul>	<b>Nul à Positif</b> (les aménagements favoriseront le développement de ces espèces)
	Alyte accoucheur Pélodyte ponctué Crapaud commun Triton palmé	<b>Risque de destruction</b> d'individus, d'oeufs, de pontes et de têtards <b>Destruction des points d'eau de reproduction</b> <b>Perte de 0,6 ha de boisements</b> (habitats terrestres)	Mise en place de <b>zones non exploitées</b> préservant une partie des individus de Pélodyte ponctué et de Triton palmé et de leurs habitats	<b>Comblement et création de points d'eau</b> en dehors de la période de reproduction : travaux <b>d'octobre à janvier</b> <b>Aménagement des berges</b> du bassin à l'ouest des installations et du nouveau bassin de décantation <b>Eboulis rocheux déplacés</b> hors période d'hivernage : travaux <b>d'avril à septembre</b> Plantation de <b>nouvelles haies bocagères</b> Création <b>d'hibernaculums</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La conservation de la quasi-totalité des surfaces de boisements, combinée à la plantation de nouvelles haies bocagères et à la création d'hibernaculums favoriseront l'hivernage des espèces dans l'emprise.</li> <li>• Les nouveaux points d'eau seront aménagés en amont du comblement des habitats actuels, permettant à ces espèces de se maintenir dans l'emprise.</li> <li>• Les berges du bassin à l'ouest des installations et du nouveau bassin de décantation, seront en pente douce et en partie végétalisées, rendant ce milieu propice à la reproduction des espèces.</li> <li>• Les mesures de réduction saisonnières permettront de ne pas impacter les espèces en reproduction.</li> </ul>	<b>Assez faible</b> A noter que le Pélodyte ponctué et l'Alyte accoucheur sont des espèces pionnières favorisées par les carrières

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels
<b>Reptiles</b>	Lézard des murailles Lézard vivipare	<b>Risque de destruction d'individus</b> <b>Perte de 0,6 ha de zones boisées, de linéaires de lisières et d' 1 ha de milieux semi-ouverts</b>	Mise en place de <b>zones non exploitées</b>	<p><b>Travaux et entretien des milieux arbustifs</b> hors périodes de pontes et d'éclosion : <b>travaux de mars à août</b></p> <p><b>Pas de fauche annuelle mécanique au raz des petites structures (buissons), des haies et autres milieu arborés en contact avec des milieux ouverts entretenus</b></p> <p><b>Blocs rocheux déplacés</b> hors période d'hivernage : travaux <b>d'avril à septembre</b></p> <p>Plantation de <b>nouvelles haies bocagères</b></p> <p>Création <b>d'hibernaculums</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La plantation de nouvelles haies bocagères et la création d'hibernaculums favoriseront l'hivernage des espèces dans l'emprise.</li> <li>• Les mesures de réduction saisonnières permettront de ne pas impacter les espèces en reproduction dans les milieux semi-ouverts, et en hivernage au niveau des blocs rocheux.</li> </ul>	<b>Négligeable</b>
<b>Insectes</b>	Aucune espèce d'insecte réglementairement protégée n'a été inventoriée dans l'emprise. L'impact résiduel est donc <b>nul</b> .				

#### 2.6.4 LES DISPOSITIONS CONCERNANT LES BIENS ET LE PATRIMOINE

Concernant le **patrimoine bâti**, la carrière Vallée Heureuse n'induisant aucune autre incidence, aucune mesure directe ne sera prise. Toutefois, si dans le cadre de l'exploitation, des vestiges archéologiques étaient révélés, ces découvertes feraient immédiatement l'objet d'une information auprès de l'administration et notamment la D.R.A.C. Nord-Pas-de-Calais.

Concernant le **patrimoine géologique**, la carrière Vallée Heureuse dans le cadre des mesures de remise en état ne végétalisera pas les fronts de taille ce qui permet de conserver les coupes géologiques. En phase avec le Plan Paysager du Bassin Carrier de Marquise, les banquettes résiduelles seront laissées en libre évolution de façon à permettre une reconquête par des espèces pionnières. Ces banquettes seront préalablement nettoyées des déchets d'extraction et les stériles résiduels seront régalez dès que possible à l'avancement de l'exploitation

Toutefois, le rétablissement naturel du niveau piézométrique + 35 m NGF interviendra progressivement dès l'arrêt du pompage d'exhaure et ne permettra pas de conserver les coupes géologiques en dessous de cette cote. Les profils stratigraphiques seront visibles globalement sur la partie Nord de la carrière.

#### 2.6.5 LES DISPOSITIONS CONCERNANT LES EAUX

##### 2.6.5.0 Introduction et rappel

L'analyse de l'état initial de l'environnement et des potentiels d'effets sur les eaux tant superficielle que souterraine, fait apparaître que :

- le Rû des Bardes est l'unique cours d'eau intercepté par l'emprise de la carrière (comme déjà précisé ci-avant, le ru des Bardes a été requalifié en fossé pluvial par la Commission Locale de l'Eau, donnée validée par la DDTM) ;
- le ruisseau du Crembreux ne présente pas de continuité hydraulique actuellement ;
- des relations hydrogéologiques ont été établies entre la carrière Vallée Heureuse et le plan d'eau de la carrière Basse Normandie ;
- aucun périmètre de captage A.E.P. n'intercepte la carrière ;
- le site de la carrière ne se trouve pas en zone inondable ;
- les eaux sanitaires et les eaux de process sont traitées conformément à la réglementation, les rejets sont limités et contrôlés.

En conséquence, il est donc prévu de prendre certaines mesures : d'ordre réglementaire, d'évitement, de réduction, ainsi que des mesures d'accompagnement et de suivi.

### 2.6.5.1 Les mesures d'ordre réglementaire et les mesures de réduction

Les mesures portant sur les obligations réglementaires découlent : du S.D.A.G.E. Artois-Picardie, ainsi que celles relevant du S.A.G.E. Bassin Côtier du Boulonnais. Elles se superposent très souvent avec les mesures compensatoires qui permettent de compenser les potentiels d'impact, même faibles et ceux pouvant être supprimés.

Elles comportent :

- la réalisation d'une étude hydraulique sur les cours d'eau interceptés par l'emprise de carrière, dans le cas de la carrière Vallée Heureuse : le Rû des Bardes ;
- le recyclage des eaux ;
- la réduction autant que faire se peut des pertes des cours d'eau au sein du secteur exploité ;
- la mise en œuvre des exigences réglementaires qui d'ailleurs sont les mêmes quelle que soit la nature de l'exploitation ;
- minimiser les apports en M.E.S. par une végétalisation rapide des versants et des gradins sommitaux ;
- réduire l'émission de poussière des transports par la réalisation de circuit de lavage en circuit fermé ;
- intégrer les enjeux de l'eau dans les projets de création ou d'extension carrière.

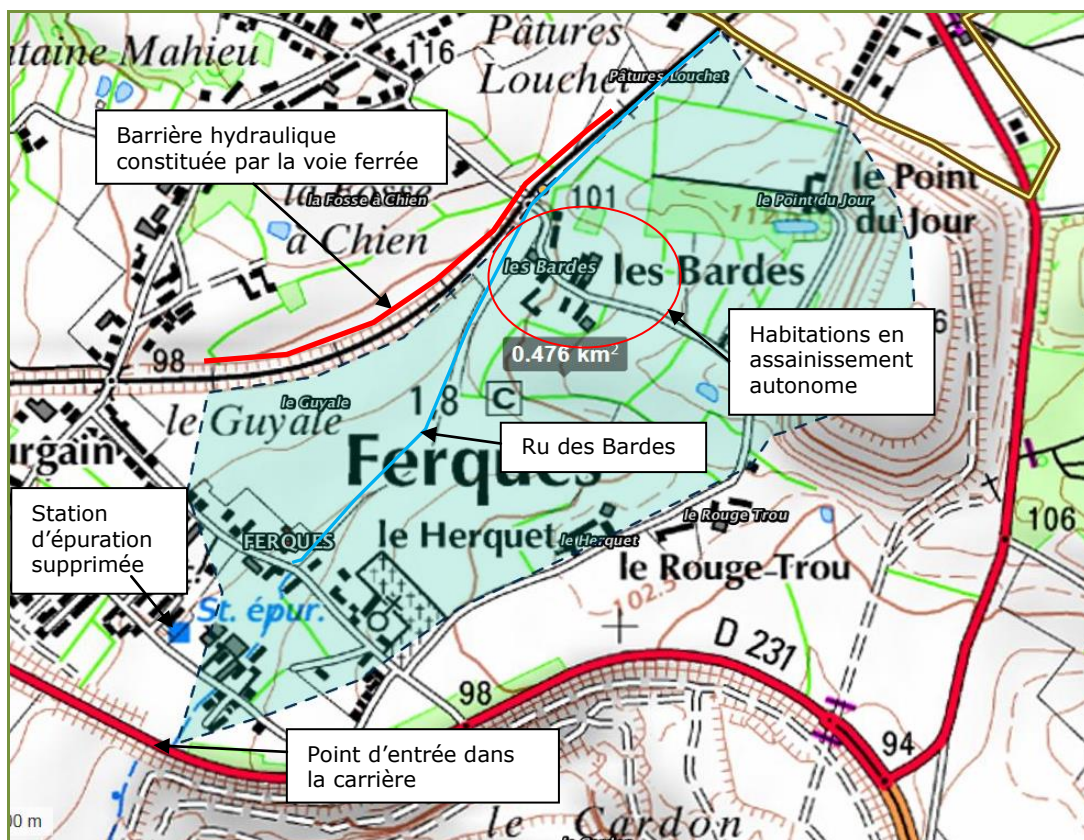
#### 1) La réalisation d'une étude hydraulique sur les cours d'eau traversant l'emprise de la carrière

Le cours d'eau du Ru des Bardes et son fonctionnement sont un point perturbant majeur dans l'exploitation actuelle de la carrière.

En effet, dans l'état naturel initial, le ru des Bardes s'engouffrait dans le massif calcaire au lieu-dit « l'Engoule ». La progression de l'exploitation et surtout son approfondissement ont mis à jour le cheminement souterrain de ce ru qui a été canalisé pour aboutir aux bassins de collecte et de décantation des eaux de ruissellement. Le ru des Bardes draine un bassin versant théorique de 80 ha environ, réduit à 47,6 ha du fait de la barrière hydraulique constituée sur le côté Nord-ouest par la voie ferrée qui apparaît soit en remblai, soit en tranchée.

Aucune source ou surverse de plan d'eau n'alimente le ru des Bardes qui n'intervient donc que comme le collecteur des eaux pluviales qui ne sont pas contenues par ailleurs. Y sont également connectés des exutoires d'assainissement autonome d'habitations individuelles non reliées au système collectif. Ceci ne concerne que les habitations regroupées au hameau « Les Bardes ». Plus en aval, les habitations des hameaux « Le Herquet » et « Le Courgain » ont leur exutoire « eaux usées » connecté au réseau d'assainissement collectif. La commune de Ferques gère un programme de rationalisation des réseaux collectifs d'eaux usées, des stations nouvelles ont été implantées et il est à noter que la station d'épuration mentionnée près de la RD 231 n'existe plus (informations mises à jour auprès des services techniques de la commune de Ferques en juillet 2017).

La configuration du ru des Bardes en amont de la carrière et de son bassin versant figure ci-après :



Bassin versant du ru des Bardes \_ Fond de carte : carte topographique IGN\_ Géoportail

Des relevés réguliers (une petite station de mesure est organisée en entrée du site : une section bétonnée de longueur suffisante permet de mesurer une vitesse et une section mouillée) ont permis d'encadrer son débit qui présente une moyenne annuelle de 30 l/s (108 m<sup>3</sup>/h), une pointe observée le 19 janvier 2015 de 355 l/s (1279 m<sup>3</sup>/h). Ces données corroborent l'ordre de grandeur de celles issues du bilan hydraulique de la carrière qui situe à 30 l/s le débit du ru des Bardes entrant dans la carrière.

De façon complémentaire un calcul de débit à l'aval du bassin versant basé sur une pluie de projet de retour 10 ans aboutit, pour le drainage du bassin versant amont de 47,6 ha, à un débit de pointe  $Q_{P10}$  de 1074 l/s à l'exutoire du bassin versant considéré à l'entrée dans le périmètre d'autorisation de la carrière.

Ce débit monte à 1660 l/s pour une pluie de retour 100 ans.

Ces calculs ont été établis avec les statistiques de hauteurs de pluie de la station du Touquet (coefficients de Montana).

Un fossé périphérique à l'exploitation, pratiqué sur les banquettes, permettra d'écouler ce débit vers une canalisation exutoire enterrée située en aval hydraulique au Sud de la carrière et dirigée vers le Crembreux.

Le fossé capable d'un débit de 1763 l/s aura les dimensions suivantes :

- ✓ Plafond : 0,6 m ;
- ✓ Hauteur : 0,8 m ;
- ✓ Fruit : 0,2.

Ce fossé sera confectionné sur les banquettes avec une étanchéité rapportée à la bentonite.

La canalisation exutoire aura un diamètre de 800 mm assurant un débit de 1480 l/s.

Ce dispositif sera donc capable d'accompagner des pluies exceptionnelles.



Dispositif de canalisation du ru des Bardes :  
extrait du plan de la 4<sup>ème</sup> phase d'exploitation produit en pièce 9 du dossier

## 2) Le recyclage des eaux

L'aire de lavage des roues des engins permet et permettra de récupérer les eaux chargées qui sont et seront intégralement recyclées. Les eaux seront mélangées à un flocculant anionique et dirigées vers un bac de décantation avant d'être réutilisées pour le lavage des engins.

Un appoint d'eau claire au moyen d'une citerne de 10 m<sup>3</sup> permettra de compenser les pertes.

Les boues de décantation inertes seront réutilisées comme remblais au niveau des verses.



### 3) Mise en œuvre des exigences réglementaires, compatibilité avec objectif de bon état du SDAGE

L'historique des analyses des rejets montre qu'une valeur MES de 15 mg/l peut être recherchée en tant que valeur cible. La valeur de gestion des MES au sein de la carrière Vallée Heureuse se situe aux alentours de 25 mg/l d'après les analyses réalisées.

Comme déjà indiqué au § 2.5.1 ci-avant, analysant la compatibilité au SDAGE du bassin Artois-Picardie, la caractérisation de la qualité des eaux rejetées au Crembreux contribuant à l'objectif de bon état prend en compte :

- les limites supérieure et inférieure des paramètres de ce bon état rappelées dans le « guide technique relatif aux modalités de prise en compte des objectifs de la DCE en police de l'eau IOTA/ICPE » publié par le ministère en novembre 2012, mis à jour le 1<sup>er</sup> décembre 2015;
- la qualité réelle des eaux du Crembreux mesurée en mars 2016 ;
- le suivi de la qualité des eaux rejetées qui renseigne sur la capacité des équipements à tenir de façon durable les concentrations exigées.

Les paramètres contrôlés sont rappelés au tableau ci-après :

PARAMETRES	LIMITES REGLEMENTAIRES DE REJET AP 10/02/1997	Objectif de qualité de bon état 2027 fixé par le SDAGE	Mesures réalisées sur le Crembreux en amont carrière le 17 mars 2016	Plages des résultats obtenus sur les rejets sur 2014-2016 en moyennes mensuelles	LIMITES DE REJET CARRIERE VALLEE HEUREUSE PROJETEES
pH (unité pH)	Entre 5,5 et 8,5	8 – 8,5	8,2	7,7 – 8,3	Entre 7,5 et 8,5
Température (°C)	< 30	/	non mesuré	10,7 – 13,5	< 20
Demande chimique en oxygène D.C.O. (en mg/l)	< 125	20 - 30	<10	10 à 35	<30
Matières en suspension (M.E.S.) en mg/l	< 35	25 - 50	6	7,3 – 16,7	Valeur cible < 15 Valeur de gestion <25
Indice hydrocarboné en mg/l	< 10	/	non mesuré	<0,1	< 10

Au vu des résultats des mesures réalisées sur les rejets d'exhaure de la carrière Vallée Heureuse, la qualité projetée des rejets est compatible avec l'objectif de bon état 2027.

### 4) Minimiser les apports en MES par une végétalisation rapide des dépôts de stériles

Les verses sont et seront remises en état et végétalisées à l'avancement de l'exploitation.

### 5) Réduire l'émission de poussière des transports par la réalisation du lavage en circuit fermé

L'aire de lavage correspond à l'installation de lavage des roues des engins. Cette installation permet et permettra la récupération, le traitement et le recyclage intégral des eaux limitant ainsi toute consommation superflue.

Un appoint d'eau sera toutefois nécessaire pour compenser la consommation (au moyen d'une citerne de 10 m<sup>3</sup>).

### 2.6.5.2 Les mesures d'évitement

Elles portent sur **la prévention des pollutions diffuses et de toute pollution accidentelle**

Elle s'articule autour des dispositions suivantes.

#### A) Mesures générales

Ces mesures comprennent :

- un **entretien régulier** des divers engins de chantier dans un atelier spécialement aménagé à cet effet (fosse de visite étanche, cuvette de rétention pour les stockages) ;  
**Cet entretien est réalisé exclusivement dans l'atelier prévu à cet effet, aucune vidange n'étant autorisée sur l'emprise de l'exploitation ;**
- **l'interdiction de toute décharge** par la présence d'une **clôture** et de panneaux d'interdiction.

#### B) Mesures concernant les hydrocarbures

Ces mesures comprennent :

- **une capacité de rétention** disposée au niveau du stockage de lubrifiants usagés ;
- une **aire de lavage** des engins et véhicules sur rétention étanche reliée à un décanteur-déshuileur et un décanteur des boues d'une superficie de 37 m<sup>2</sup> fonctionnant en circuit fermé ;
- un **atelier de réparation des engins** (garage) d'une superficie de 2 345 m<sup>2</sup> ;
- un **stockage de gazole diesel sous abri** composé de plusieurs cuves :
  - 1 cuve de 2 000 litres pour le stockage du gasoil routier ;
  - 1 cuve de 50 000 litres chacune pour le stockage du GNR.
- une **installation de distribution de gazole diesel sous abri** (station-service) constituée par :
  - une pompe de distribution de fuel (GNR) d'un débit de 11 m<sup>3</sup>/h ;
  - une pompe de distribution de fuel (gasoil routier) d'un débit de 3,6 m<sup>3</sup>/h.

Le volume moyen annuel distribué est de l'ordre de 2 250 000 litres pour le gasoil non routier et de 30 000 litres pour le gazole routier.

- le stockage sur rétentions des cuves d'huiles neuves et usagées.

#### C) L'entretien et le contrôle des décanteurs-déshuileurs

L'entretien et le contrôle des décanteurs-déshuileurs sont réalisés périodiquement au moins une fois par an, opérations à consigner sur le registre dédié.

#### D) Mesures concernant les eaux usées domestiques

Conformément aux règlements sanitaires en vigueur :

- le site de la carrière est équipé d'un dispositif sanitaire autonome conforme aux normes ;
- les eaux usées domestiques sont traitées grâce à un système d'assainissement autonome, les eaux étant pompées et récupérées par une entreprise agréée.

De ce fait, aucun rejet n'est réalisé ce qui permet de préserver le milieu sensible.

### **E) Gestion des eaux d'arrosage**

L'arrosage des pistes est effectué par une arroseuse qui s'approvisionne dans le bassin de décantation par l'intermédiaire d'une pompe de relevage.

#### **2.6.5.3 Les mesures d'accompagnement**

Les mesures d'accompagnement portent et porteront sur :

- les études réalisées permettant d'améliorer la connaissance des fonctionnements hydrauliques ;
- les relevés qualitatifs en sortie des bassins ;
- la canalisation du Rû des Bardes ;
- l'aménagement des points de rejets au Crembreux ;
- la sensibilisation du personnel.

### **A) Les études réalisées**

Les études réalisées ont comporté :

- diverses études réalisées par BURGEAP avec :
  - étude sur la ressource en eau du bassin carrier de Marquise, octobre 2000 ;
  - étude d'impact hydrogéologique pour le DDAE la carrière de la Basse Normandie-volet eau, 16 décembre 2013 ;
- une étude hydraulique réalisée par F2E en 2014 concernant les deux carrières Vallée Heureuse et Basse Normandie.

### **B) L'aménagement du Rû des Bardes**

Comme déjà exprimé ci-avant, dans le cadre de l'exploitation de la carrière, le Rû des Bardes fera l'objet de travaux afin de le canaliser pour établir une connexion directe avec le Crembreux en aval. Dès la phase 4 d'exploitation, un canal bétonné sera mis en place sur la banquette supérieure sur la partie Ouest de l'emprise de la carrière. Ce canal rejoindra ensuite une canalisation enterrée, nécessitée par la présence d'infrastructures importantes (réseaux viaire et ferroviaire), qui permettra une connexion directe au Crembreux.

### **C) L'aménagement des points de rejets au Crembreux**

Après plusieurs aménagements provoqués par l'évolution de l'exploitation de la carrière par, les eaux rejetées dans le Crembreux aboutissent en deux points distincts au niveau :

- de l'accès des poids lourds (1) ;
- de l'accès principal de la carrière (2).

Le point (3) localise la connexion de la canalisation ru des bardes au Crembreux.

La carte ci-dessous localise les 3 points de connexion des flux d'eau issus de la carrière Vallée Heureuse avec le Crembreux :



Points de rejet	RGF 1993	Lambert 93	Lambert II étendu
1	1° 76' 34" Est 50° 81' 28" Nord	X : 612 692 Y : 7 080 674	X : 559 522 Y : 2 647 114
2	1° 75' 82" Est 50° 81' 63" Nord	X : 612 317 Y : 7 080 292	X : 559 110 Y : 2 646 729
3	1° 75' 24" Est 50° 81' 31" Nord	X : 611 903 Y : 7 080 335	X : 558 735 Y : 2 646 769

#### D) La sensibilisation du personnel

Compte tenu du caractère de la zone où se situe la carrière Vallée Heureuse et de la prise en compte d'une meilleure gestion des eaux, il sera réalisé une **sensibilisation périodique du personnel de l'entreprise** (au moins annuelle) à une meilleure connaissance de la gestion des eaux au regard de la sensibilité du milieu et des eaux du réseau hydrographique environnant.

Cette sensibilisation périodique sera réalisée en s'appuyant sur :

- les instruments de planification existant en matière d'eau, le S.D.A.G.E. Artois-Picardie, le S.A.G.E. Bassin côtier du Boulonnais ;
- le dossier d'étude d'impact et tout particulièrement la thématique eau.

Cette sensibilisation permettra :

- de former le personnel à une meilleure gestion des eaux, avec une utilisation la plus rationnelle possible ;
- d'assurer la réussite de l'ensemble des mesures prises en matière de gestion des eaux.

Les actions mises en place pourraient comprendre :

- la réalisation d'un volet de sensibilisation complémentaire sur la thématique eau s'articulant avec la thématique biodiversité déjà bien développée dans l'entreprise CVH ;
- la réalisation d'affichages dédiés à la thématique eau, à l'instar de ce qui est déroulé pour la biodiversité.

#### 2.6.5.4 Les mesures de suivi et de surveillance des eaux superficielles

Les mesures de suivi et de surveillance des eaux superficielles s'effectuent par l'intermédiaire des stations de mesurage positionnées sur les deux points de rejets des eaux de la carrière. A ce titre des contrôles périodiques sont et seront réalisés afin de surveiller les paramètres quantitatifs et qualitatifs des eaux rejetées au Crembreux.

Conformément aux dispositions réglementaires, et notamment celles précisées à l'arrêté du 22 septembre 1994, modifié 30 septembre 2016, concernant l'exploitation des carrières et des installations de premier traitement de matériaux, un suivi et un contrôle périodique sont et seront réalisés mensuellement en sortie des bassins de décantation.

Pour rappel, les résultats d'analyse des rejets aqueux sont repris ci-après :

Exhaure n° 1	2014	2015	2016	Moyenne
<b>pH</b>	7,9	7,8	7,7	<b>7,9</b>
<b>Température (°C)</b>	13,3	13	13,1	<b>13,3</b>
<b>M.E.S. (mg/l)</b>	7,3 $\sigma = 6,6$	8,1 $\sigma = 7,6$	10,4 $\sigma = 8$	Moy. : <b>8,6</b>

Exhaure n° 2	2014	2015	2016	Moyenne
<b>pH</b>	8,3	7,9	7,9	<b>7,8</b>
<b>Température (°C)</b>	13,5	10,7	11,7	<b>13</b>
<b>M.E.S. (mg/l)</b>	16,7 $\sigma = 19$	14,5 $\sigma = 12$	14,2 $\sigma = 16,8$	Moy. : <b>15,1</b>

Les paramètres contrôlés sont rappelés au tableau ci-après. Au vu des résultats mesurés actuellement sur la carrière Vallée Heureuse, la température de rejet et le taux de matière en suspension peuvent être prescrits en deçà des limites réglementaires :

PARAMETRE	LIMITE REGLEMENTAIRE DE REJET AM 22/09/1994	Objectif de qualité de bon état fixé par le SDAGE	LIMITE DE REJET CARRIERE VALLEE HEUREUSE	NORME DE MESURE
pH (unité pH)	Entre 5,5 et 8,5	<b>8 - 8,5</b>	<b>Entre 7,5 et 8,5</b>	-
Température (°C)	< 30	/	<b>&lt; 20</b>	-
Demande chimique en oxygène D.C.O. (en mg/l)	< 125	<b>20 - 30</b>	<b>&lt; 125</b>	NFT 90101
Matières en suspension (M.E.S.) en mg/l	< 35	<b>25 - 50</b>	<b>Valeur cible &lt; 15</b> <b>Valeur de gestion &lt; 25</b>	NFT 9005
Indice hydrocarboné en mg/l	< 10	/	<b>&lt; 10</b>	NFT 90114

Ces diverses analyses seront reportées sur un registre de suivi à jour (numérique ou papier), à la disposition de la D.R.E.AL., de la D.D.T.M. et de l'A.R.S. et adressées annuellement à la D.R.E.A.L., service de l'Etat chargé du contrôle des I.C.P.E. et de la carrière.

### 2.6.5.5 Le récapitulatif des mesures mises en place

Le tableau ci-après récapitule les différentes mesures mises en place concernant la gestion des eaux.

Typologie des mesures	Intitulé des mesures	Désignation des mesures	Coût évalué en H.T.
Mesures d'ordre réglementaire	Milieux karstique	Etude hydrologique entre carrière Vallée Heureuse, Basse Normandie et le Crembreux	Déjà réalisé
	Assainissement autonome	Prise en compte de la vulnérabilité des têtes de bassins-versants	Déjà réalisé
	Compatibilité aux instruments de planification des eaux	Concerne : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le S.D.A.G.E. Artois-Picardie</li> <li>• le S.A.G.E bassin côtier du boulonnais</li> <li>• le S.I.D.C. Nord-Pas-de-Calais</li> </ul>	-
Mesures d'évitement	Prévention des pollutions	Prévention des pollutions diffuses Aire de lavage des véhicules reliée à un déboureur-déshuileur Cuve de gazole sur rétention et bardée Camion ravitailleur Vidange au niveau d'une cuve de rétention.	Déjà réalisé
	Gestion de l'eau	Gestion des eaux d'arrosage prélevées uniquement au niveau du bassin de décantation par l'intermédiaire d'une pompe.	Déjà réalisé
Mesures de réduction	Création de bassin de rétention-décantation	Création de bassin de décantation	Déjà réalisé
	Limitation des rejets	Les eaux usées de l'assainissement individuel sont pompées aucun rejet extérieur n'a lieu	4 000
Mesures de suivi et de surveillance	Contrôle des eaux superficielles et souterraines	Analyses mensuelles au niveau des qualitomètres Paramètres mesurés : pH, T°, conductivité, M.E.S., hydrocarbures, C.O.T., D.C.O., nitrites et ammonium.	Coût intégré dans les coûts d'exploitation
	Relevés périodiques	Analyses bimestrielles en sortie de bassin de décantation + relevés mensuels en sortie du bassin (180 analyses x 80 €) + (360 relevés x 50 €)	32 400
Mesures d'accompagnement	Etudes réalisées	-Inspection technique verse à stériles -Etude de stabilité -Etude hydrogéologique et hydrologique	Réalisé
	Continuité hydraulique	Continuité hydraulique entre le Rû des Bardes et le Crembreux	100 000
	Sensibilisation du personnel	Cette sensibilisation périodique sera réalisée en s'appuyant sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>-les instruments de planification existant en matière d'eau ;</li> <li>• le dossier d'étude d'impact et tout particulièrement en ce qui concerne la thématique eau ;</li> <li>-la sensibilisation au milieu fragile de la fontaine de Fontestorbes.</li> </ul>	Pour mémoire
<b>TOTAL</b>			<b>136 400</b>

## 2.6.6 DISPOSITIONS CONCERNANT LES COMMODITES DU VOISINAGE

Les diverses mesures permettant de minimiser encore ou réduire autant que faire se peut les conséquences des potentiels d'impact sur les commodités du voisinage sont précisées et détaillées ci-après, étant rappelé que l'analyse des effets montre l'absence de potentiel d'impact pour toutes les commodités du voisinage (bruit, poussière, vibration, odeur, émission lumineuse).

### 2.6.6.1 Les dispositions concernant les bruits

L'analyse des bruits effectuée aux paragraphes 2.1.6 et 2.2.6.1 précise que :

- la carrière n'est pas génératrice de bruits pouvant être qualifiés de particulièrement pénalisants compte tenu de son mode d'exploitation en creux, et des mesures déjà prises ;
- les niveaux admissibles en limite de propriété sont respectés ;
- les bruits engendrés par l'activité industrielle de l'exploitation sont maîtrisés à travers des dispositions spécifiques concernant l'abattage des matériaux, l'installation de traitement bardée, le matériel mobile, les chantiers de reprise, la conduite d'exploitation, ...

Aussi, les mesures prises, qui sont essentiellement, soit d'ordre réglementaire, soit des mesures de compensation, sont déjà réalisées pour la plupart et portent sur :

- l'abattage des matériaux ;
- les installations de traitement ;
- les matériels mobiles ;
- la conduite de l'exploitation ;
- les niveaux limites admissibles ;
- les contrôles périodiques.

#### 1) L'abattage des matériaux

Les **tirs de mines** constituent une **source** sonore élevée mais ponctuelle et non continue.

La nuisance sonore liée aux tirs de mines est efficacement réduite par une optimisation du plan de tir qui est obtenue grâce à un contrôle régulier des niveaux de vibrations émis.

Cette optimisation permet :

- d'étouffer partiellement le bruit du tir lui-même ;
- d'espacer le rythme des tirs et par conséquent la fréquence de la nuisance ressentie.

La méthode employée comporte les dispositions techniques suivantes :

- . **suppression** du cordeau détonant hors du trou systématiquement et des ondes sonores éventuelles ;
- . mise en place de la technique de l'**amorçage fond de trou** ;
- . **optimisation** des délais de détonation entre trou ;
- . **adéquation** de l'énergie spécifique consommée par rapport à la structure du massif ;
- . **diminution** de la fréquence des tirs par la pratique des tirs en grande masse.

D'autre part, les tirs sont réalisés à heure fixe.

## 2) Les installations fixes de traitement

La réduction des émissions sonores provenant **des installations de traitement** est obtenue grâce à diverses dispositions, à savoir :

- . **l'utilisation de l'énergie électrique** pour le fonctionnement de l'installation ;
- . **le bardage intégral** de l'installation de traitement. Cette disposition permet d'atténuer l'émission sonore à la source.

## 3) Le matériel mobile

La réduction des bruits des engins et véhicules mobiles est obtenue grâce au respect de quelques mesures simples :

- . un entretien régulier des engins et véhicules ;
- . le remplacement immédiat d'un silencieux d'échappement défectueux ;
- . la mise en place d'un avertisseur sonore de recul à fréquences mélangées dit « cri du lynx » ;
- . une limitation de vitesse à 30 km/h pour l'ensemble des véhicules hormis les dumpers de production limités à 60 km/h ;
- . un entretien régulier des pistes de la carrière.

De plus, les véhicules de chantier équipés d'un moteur thermique sont conformes aux réglementations en vigueur et à un type homologué, les niveaux de bruits variant de 80 à 90 dBA en fonction de la puissance de l'engin (décret n° 95-79 du 23 janvier 1995 et arrêté du 18 mars 2002).

L'arrêté du 18 mars 2002 définit les niveaux sonores des bruits aériens des véhicules de chantier en précisant les valeurs maximales en fonction de la puissance des engins comme précisé au tableau ci-après.



Les engins utilisés sur le site de la carrière respectent et respecteront ces différents critères. D'autre part, il est précisé que les véhicules de la carrière empruntant la voie communale entre la carrière Vallée Heureuse et la carrière Basse Normandie pour la mise en verse ou en fosse des stériles d'exploitation seront conformes aux dispositions du code de la route.

TYPE DE MATERIEL	<b>PUISSANCE NETTE INSTALLEE P. en kW</b> <b>Puissance électrique P<sub>el</sub> (1), en kW</b> <b>Masse m de l'appareil, en kg</b> <b>Largeur de coupe L, en cm</b>	<b>NIVEAU ADMISSIBLE de puissance acoustique, en dB/1 pW (2)</b>	
		<b>Phase 1 A compter du 3 janvier 2002</b>	<b>Phase 2 A compter du 3 janvier 2006(3)</b>
Bouteurs sur chenilles, chargeuses sur chenilles, chargeuses-pelleteuses sur chenilles	P ≤ 55	106	103
	P > 55	87 + 11 Ig P	84 + 11 Ig P
Bouteurs, chargeuses, chargeuses-pelleteuses sur roues, tombereaux, niveleuses, compacteurs de remblais et de déchets, de type chargeuse, chariots élévateurs en porte-à-faux à moteur à combustion interne, grues mobiles (4), engins de compactage (rouleaux compacteurs non vibrants), finisseurs, groupes de puissance hydraulique.	P ≤ 55	104	101
	P > 55	85 + 11 Ig P	82 + 11 Ig P
Pelles, monte-matériaux, treuils de chantier, motobineuses.	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 Ig P	80 + 11 Ig P

(1) La puissance électrique P<sub>el</sub> est égale :

- pour les groupes électrogènes de sondage, au courant de soudage conventionnel multiplié par le voltage de charge conventionnel pour la plus faible valeur du taux de travail donnée par le fabricant ;
- pour les groupes électrogènes de puissance, à l'énergie primaire selon la norme NF ISO 8528-1, septembre 1994, point 13.3.2.

(2) Le niveau de puissance acoustique admissible est arrondi au nombre entier le plus proche (pour moins de 0,5, à l'entier inférieur : pour 0,5 ou plus, à l'entier supérieur).

(3) Les niveaux de puissance acoustique admissibles prévus pour la phase 2 ne sont pas applicables aux types de matériels suivants :

- rouleaux compacteurs à conducteur à pied ;
- plaques vibrantes C > 3 kW ;
- pilonneuses vibrantes ;
- bouteurs (sur chenilles d'acier) ;
- chargeuses (sur chenilles d'acier > 55 kw) ;
- chariots élévateurs en porte-à-faux à moteur à combustion interne ;
- finisseurs équipés d'une poutre lisseuse comportant un dispositif de compactage ;
- brise-béton et marteaux-piqueurs à main à moteur à combustion interne >15 < m < 30) ;
- tondeuses à gazon, coupe-gazon/coupe-bordures à l'exception des matériels dont la largeur de coupe est comprise entre 50 cm et 70 cm (50 < L ≤ 70).

Les niveaux de puissance acoustique admissibles prévus pour la phase 1 restent applicables à ces types de matériels.

(4) Les niveaux de puissance acoustique admissibles des grues mobiles monomoteurs prévus pour la phase 2 sont applicables à compter du 3 janvier 2008.  
Les niveaux de puissance acoustique admissibles prévus pour la phase 1 restent applicables à ce type de matériels jusqu'à cette date.

#### 4) Le chantier de reprise des matériaux

Lors du fonctionnement du chantier de reprise des matériaux de découverte et du calcaire, les bruits ont pour origines principales :

- le choc des matériaux généré par leur déversement dans les bennes de dumpers ;
- le choc des matériaux avec les trémies métalliques des unités de concassage primaire ;
- les chocs des matériaux sur les pièces mécaniques en mouvement des concasseurs et au contact des toiles de criblage.

En vue de minimiser les divers bruits, l'installation de traitement installée au centre de la carrière est intégralement bardée ce qui permet une diminution des bruits et d'éviter tout envol de poussières.

## 5) La conduite de l'exploitation

Les horaires sont aménagés afin de réduire la gêne sonore éventuellement ressentie par le voisinage, ce malgré l'éloignement.

A cet effet, l'extraction débute le lundi à 5h00 (avec une mise en œuvre quotidienne du brise-roche hydraulique au plus tôt à 7h) pour se terminer le samedi à 1h00.

Les installations fonctionnent 24h00 sur 24h00 du lundi au vendredi ainsi que le samedi et le dimanche uniquement pour la fabrication des calcaires micronisés.

Enfin, les tirs sont et seront effectués à la fréquence moyenne de 150 tirs par an.

## 6) Les contrôles périodiques

Les niveaux d'émissions sonores liés à l'activité de la carrière font l'objet de contrôles réguliers réglementaires. Dans le cadre du renouvellement de l'autorisation, ces contrôles, adressés à la D.R.E.A.L., seront effectués tous les 3 ans.

## 7) Les niveaux acoustiques limites admissibles

Les **niveaux limites acoustiques** peuvent être fixés, pour la **période diurne**, de 7h à 22h, à **65 dBA** en limite d'emprise de la carrière et pour la **période nocturne**, de 22h à 7h, à **50 dBA** en limite d'emprise de la carrière.

## 8) Le récapitulatif des mesures

Le tableau ci-dessous récapitule les mesures.

Typologie des mesures	Intitulé de mesures	Désignation des mesures	Coût évalué en H.T.
Mesures de réduction	Mesure d'ordre général	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entretien des pistes ;</li> <li>• vitesse limitée à 30 km/h ;</li> <li>• horaires aménagés ;</li> <li>• véhicules et engins de chantier conformes aux normes.</li> </ul>	Mémoire (coût d'exploitation)
	Niveau limite maximal	Niveau limite admissible maximal de 65 dBA le jour et 50 dBA la nuit.	Mémoire
Mesure de suivi et de surveillance	Mesure de bruit	Campagne de mesure dans les 3 mois suivant l'autorisation, puis une campagne de mesure triennale sur la durée d'autorisation.	33 000
<b>Total</b>	-	-	<b>33 000</b>

### 2.6.6.2 Les dispositions concernant les vibrations

La réduction du niveau de vibrations est obtenue grâce à de nombreuses dispositions comprenant : une optimisation du plan de tirs et des contrôles réguliers.

#### 1) L'optimisation du plan de tirs

Elle est réalisée sur la base des prescriptions suivantes :

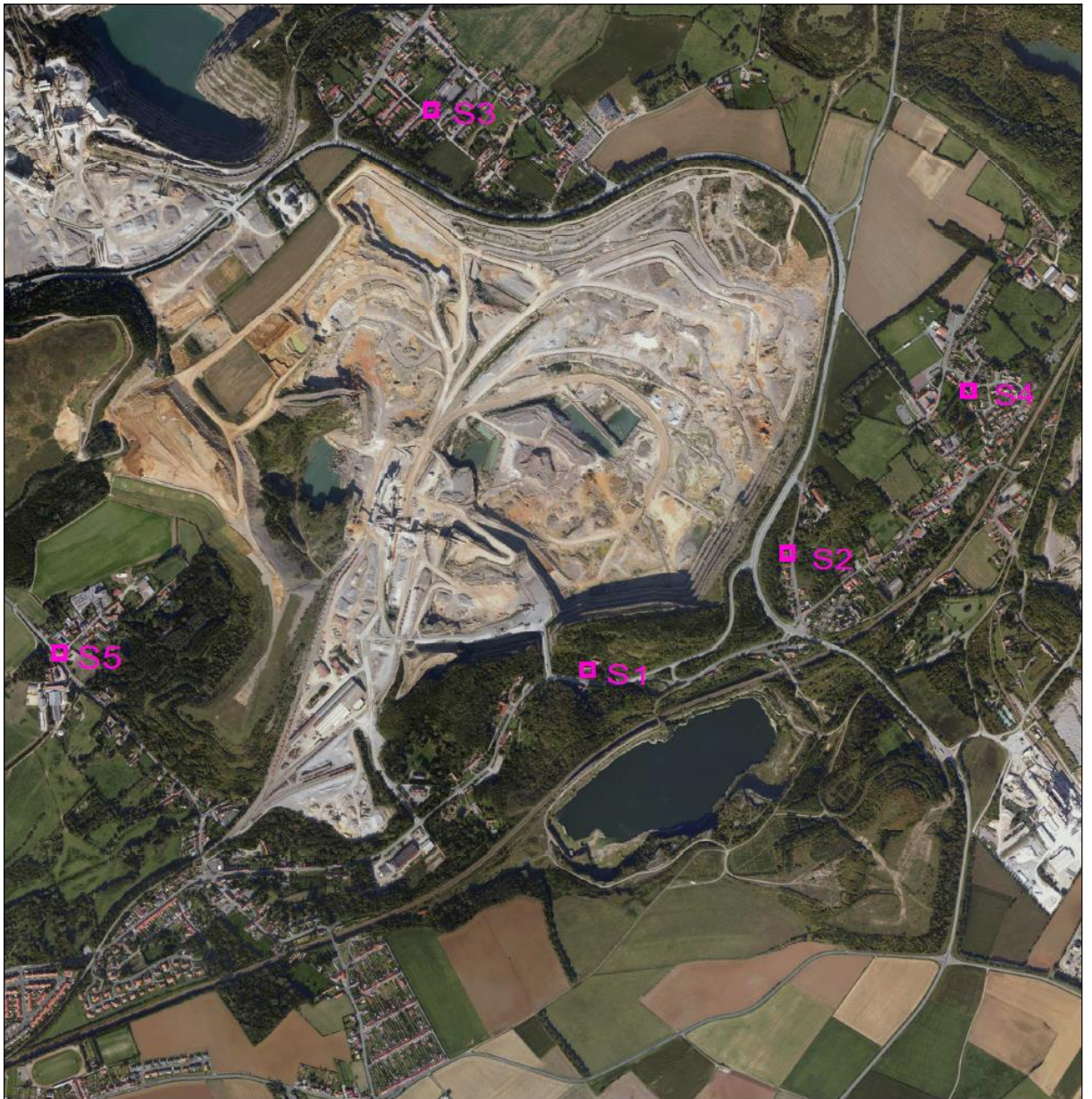
- le **maintien de la hauteur du front de taille à 15 m** ;
- la **réduction** de la **charge unitaire** par utilisation de micro-retard permettant de décomposer la charge d'explosif en charges élémentaires ;
- **l'adaptation** du minage en fonction des caractéristiques et **structures géologiques** du terrain (dureté, fissuration, faille, ...) ;
- **l'orientation** des **fronts** de taille des gradins en fonction des fissurations et du pendage des couches à abattre ;
- **l'optimisation** des **délais de détonation** entre trous.

## 2) Les contrôles réguliers

**Les contrôles systématiques du niveau des vibrations** émises sont et seront réalisés de manière à confirmer la faiblesse des nuisances engendrées par les tirs, et dans le cas contraire, d'optimiser le plan de tir.

Ces contrôles, qui permettent d'adapter le plan de tir aux caractéristiques du terrain et qui sont réalisés à chaque tir, ont confirmé le très faible niveau des vibrations solidiennes pouvant être ressentis aux zones d'habitation les plus proches. La photo aérienne ci-dessous localise les points de mesures des niveaux de vibrations émis par la carrière Vallée Heureuse.

*Carte de localisation des stations sismographiques*



### 2.6.6.3 Les dispositions concernant les projections

Une lutte efficace contre les risques de projections passe impérativement par **une optimisation du plan de tir**, optimisation dont les modalités techniques ont été présentées dans le paragraphe précédent.

Par ailleurs, les risques de projection au moment d'un tir sont fortement minimisés grâce au respect des consignes élémentaires suivantes :

- **contrôle** régulier de la **foration** de manière à garantir le bon comportement de la tranche à abattre ;
- **orientation** des **fronts** de taille vers l'intérieur de la carrière permettant d'éviter ainsi tous risques de projection à l'extérieur des limites du chantier ;
- **contrôle** du positionnement et de l'orientation des **lignes de foration**.

### 2.6.6.4 Les dispositions concernant la pollution atmosphérique

L'étude du potentiel d'impact concernant les émissions de poussières montre (cf. paragraphe 2.2.6.4) que, par ordre croissant d'émission, les mesures doivent porter essentiellement sur :

Source	Sans mesures préventives en kg/mois	Mesure de prévention	Avec mesure préventive en kg/mois
Opération de décapage	2 649	Arrosage des zones à décapier avant et pendant les opérations de découverte	337
Foration des trous de mines	1 800	Système de captation en place par construction	Néant
Tirs de mine	37,5	Peu de poussières – Plan de tir adapté	19
Reprise sur tas abattus	Néant	Blocométrie importante. Peu de poussière	Néant
Reprise en pied de gradin	22 340	Arrosage	5 820
Roulage des tombereaux	3 469	Arrosage des pistes de roulage	173
Installation de traitement des matériaux	-	Bardage des installations de concassage et de criblage	Néant
Circulation des véhicules venant s'approvisionner	25 900	Arrosage des pistes de roulage, revêtement d'une partie des pistes de roulement	283
Erosion éolienne	36	Aucune	36
<b>Total</b>	<b>56 231,5</b>		<b>6 668</b>

- les opérations de découverte du gisement, dont les émissions, sans mesures préventives, s'élèveraient à 2 649 kg/mois sur les 15 premières années puis seraient nulles étant donné le phasage d'exploitation actuellement prévu ;
- la foration des trous de mines, avec une émission de 1 800 kg/mois, sans mesures préventives ;
- les tirs de mines, avec une émission de 37,5 kg/mois, sans mesures préventives ;
- la manutention des matériaux (reprises sur tas abattus), dont les émissions ressortent à 22 340 kg/mois ;
- la circulation des véhicules sur la voie de desserte composée par les voies et pistes internes stabilisée et arrosée, dont les émissions, sans mesures préventives, s'élèveraient à 3 469 kg/mois ;
- la circulation des véhicules venant d'approvisionner en granulats sur la voie de desserte composée par les voies internes revêtues et pistes internes stabilisée et arrosée, dont les émissions, sans mesures préventives, s'élèveraient à 25 900 kg/mois.

A ces diverses émissions, il convient de rajouter les émissions toutefois négligeables dues à l'érosion éolienne qui représente une émission peu importante compte tenu de l'humidité des matériaux (36 kg/mois) et les installations de traitement dont les émissions peuvent être qualifiées de nulles, grâce au bardage des installations.

Aussi les moyens, qui sont précisés ci-après, sont pour leur majorité des mesures déjà mises en place. Elles portent sur :

- la carrière proprement dite avec le roulage, les reprises de matériaux et les tirs de mines ;
- les installations de traitement ;
- les stocks au sol ;
- les contrôles.

#### 2.6.6.4.1 Les dispositions concernant la carrière

Une réduction importante des émissions de poussières à la source peut être obtenue au moyen de matériel et techniques adaptés, ainsi que par l'arrosage à titre préventif.

##### **1) La foration des trous de mine**

Le matériel de foration utilisé sur l'exploitation comporte un système de captation de poussières maintenu en permanence en bon état de marche.

Ce système permet de supprimer les envols de poussières qui passent de 1 800 kg/mois à près de 0.

##### **2) Les trous de mines**

Le bourrage des trous de mines est et sera effectué, avec un matériau concassé. Cette technique permet :

- . de diminuer les projections de gaz et poussières ;
- . d'augmenter le rendement énergétique du tir ;
- . de diminuer également les projections éventuelles des matériaux dans le voisinage.

Cette technique permet de diminuer les poussières émises lors des tirs avec un ratio de 1 g/m<sup>3</sup> au lieu de 4 g/m<sup>3</sup> de fumée de tirs, soit des émissions pouvant être qualifiées de négligeables avec 1,5 kg/tir.

##### **3) Le roulage des engins et véhicules venant s'approvisionner en granulats**

Le roulage des engins entre les tas abattus et les installations de traitement occasionne beaucoup de poussières compte tenu des distances parcourues. Toutefois, afin de diminuer, voire supprimer les envols, les pistes de roulage sont et seront arrosées toute la journée (hors pluie), ce qui permettra de supprimer la quasi-totalité des envols qui passent de 3 469 kg/mois à près de 173.

Le roulage des camions venant d'approvisionner occasionne beaucoup de poussières compte tenu des distances parcourues depuis l'entrée du site. Toutefois, afin de diminuer, voire supprimer les envols, les pistes stabilisées aux abords des installations de traitement sont et seront arrosées toute la journée (hors pluie) et les voies revêtues seront balayées régulièrement, ce qui permettra de supprimer la quasi-totalité des envols qui passent de 37 030 kg/mois à près de 404 kg/mois.

#### **4) La vitesse**

La vitesse est réglementée à 60 km/h maximum pour les tombereaux sur l'ensemble de la carrière, une vitesse moyenne de 45 km/h peut être retenue. Pour les autres véhicules, la vitesse est limitée à 30 km/h (zone d'exploitation, installations de traitement, pistes et voies de circulation).

##### 2.6.6.4.2 Les installations de traitement

#### **1) Les installations de traitement**

Les installations de traitement sont entièrement bardées, ce qui, au-delà d'une amélioration architecturale certaine et une diminution importante des bruits, supprime tout envol de poussières à l'extérieur.

Les mesures concernant les bardages ont porté sur l'installation de traitement dans son intégralité.

Ces mesures sont complétées par des mesures d'ordre général qui comprennent :

- un stockage partiel en trémies et silos ;
- un entretien préventif de l'ensemble des installations afin d'éviter les accumulations de poussières sur les structures et dans les alentours ;
- une vitesse limitée à 30 km/h pour les véhicules et engins et à 60 km/h pour les dumpers de production.

#### **2) La ventosité**

Compte tenu des caractéristiques climatiques du site et des conditions de ventosité, la ventosité ne conduit pas à des émissions de poussières sur les stocks de matériaux concassés, étant évaluées à près de 36 kg/mois.

Toutefois, les arrosages préventifs pratiqués comme indiqué ci-dessus, conduisent et conduiront à diminuer ce type d'émissions, qui peut être qualifié de faible.

##### 2.6.6.4.3 Les suivis et contrôles

Si les émissions de poussières apparaissent inévitables dans l'exploitation d'une carrière, il apparaît que pour la carrière Vallée Heureuse, les émissions de poussières sont maîtrisées grâce à diverses mesures et techniques préventives, qui permettent, à ce jour, d'abaisser les envols à près de 6,67 t/mois au lieu de plus de 56,23 t/mois.

Cette maîtrise est confirmée par les diverses mesures réalisées tant en ce qui concerne l'empoussièrisme du personnel, que l'empoussièrisme de l'environnement.

Concernant l'environnement, la carrière est dotée d'un réseau d'empoussièrisme depuis 1997, à l'échelle du bassin carrier de Marquise, qui fait ressortir des empoussièrismes faibles dans l'environnement inférieur à 150 mg/m<sup>2</sup>/jour aux points 06, 11, 13, 18, 20, 24 et 26, niveau qui sert de référence pour qualifier un empoussièrisme très faible et un empoussièrisme moyenné compris entre 150 à 350 mg/m<sup>2</sup>/jour aux points 17, 19 et 25, niveau qui sert de référence pour qualifier un empoussièrisme moyen.

Avec une évolution possible et attendue de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994, modifié 30 septembre 2016, pour lequel le réseau de mesure de l'empoussièrement devrait comporter des jauges Owen et non plus des plaquettes Diem, il n'est pas possible à l'heure actuelle de préconiser le maintien de l'implantation actuelle du réseau de mesure par plaquettes Diem.

Les évolutions réglementaires de cet arrêté ont d'ores et déjà été considérées dans le cadre d'un projet de plan de surveillance en cours d'élaboration pour un aspect opérationnel prévu en janvier 2018.

Le tableau ci-après récapitule ces différentes mesures.

<b>Typologie des mesures</b>	<b>Intitulé des mesures</b>	<b>Désignation des mesures</b>	<b>Coût évalué Euros H.T.</b>
<b>Mesure de réduction</b>	Revêtement des pistes	Entretien des pistes	90 000
<b>Mesures compensatoires</b>	Arrosage	Arrosage des pistes de roulage des chargeuses et des autres pistes de circulation	Coût intégré dans le coût d'exploitation
	Lavage des camions et autres véhicules	Station de lavage des camions	Mémoire
	Vitesse limitée	Limitation à 30 km/h	Mémoire
<b>Mesures de suivi et contrôle</b>	Empoussièrement dans l'environnement	Réseau de mesure de l'empoussièrement : 6 périodes de mesures de 2 mois	90 000
<b>Total</b>	-	-	<b>180 000</b>

#### **2.6.6.5 Les dispositions concernant les émissions lumineuses**

Compte tenu de l'encaissement de la carrière, il n'y a pas de disposition particulière prise, étant rappelé que les éclairages des véhicules ou ceux des installations, sont liés à des conditions de sécurité auxquelles il ne peut être dérogé.

#### **2.6.7 LES DISPOSITIONS CONCERNANT LES FACTEURS CLIMATIQUES ET LES RISQUES NATURELS**

Concernant les facteurs climatiques, les mesures concernent essentiellement et indirectement celles prises au titre de la pollution atmosphérique et tout particulièrement :

- la desserte par l'embranchement ferroviaire, technologie propre permettant d'éviter le rejet des gaz d'échappement et des Gaz à Effet de Serre du roulage par poids lourds ;
- l'acquisition de matériels modernes et neufs moins consommateurs de carburant que les anciens.

Concernant les risques naturels, aucune mesure spécifique n'est prise, si ce n'est les règles d'usage concernant la réalisation des installations de la carrière.

### 2.6.8 LES DISPOSITIONS CONCERNANT L'ENERGIE

Comme cela a été précisé précédemment, les mesures prises concernent l'utilisation rationnelle de l'énergie en fonction des matériels et engins utilisés, tout en retenant lorsque cela est possible, l'utilisation de technologies propres.

A ce titre :

- le **gazole diesel** et le gazole non routier sont utilisés par les engins roulants de la carrière, ainsi que pour les véhicules de transport chargés d'acheminer les granulats vers leurs lieux d'utilisation ;
- le **GPL butane** alimente les sècheurs de granulats
- l'**électricité** pour tous les appareils tournants à demeure, ce qui est le cas des différents locaux, des différents moteurs équipant les concasseurs, les cribleurs, ... Par ailleurs, pour les moteurs très puissants, il est utilisé des moteurs à vitesse variable permettant de minimiser les consommations d'énergie ;
- l'**utilisation de lubrifiants adaptés** avec les normes applicables depuis le 01 juillet 2011 (Stage IIIb dans les pays de l'U.E.) ainsi que les nouvelles applicables depuis janvier 2014 (Stage IV et Tiers 4f), qui ont pour objectif de réduire très fortement les émissions d'oxydes d'azote (NOx), de particules de suie, de dioxyde de Carbone (CO<sub>2</sub>) et de monoxyde de carbone (CO), et sont applicables aux moteurs Diesel de grosses puissances (175 à 762 CV).  
Cette évolution devrait conduire à des réductions de 50 % des NOx et de 90 % des particules.

Sans être assujettie à l'obligation d'audit énergétique en observation du décret 2013-1121 du 4 décembre 2013, la SAS CVH gère cependant un plan d'optimisation énergétique qui intègre, entre autres l'utilisation rationnelle des engins de carrière en pratiquant des vitesses limitées et des pentes de piste permettant une consommation énergétique optimisée et la mise en œuvre de variateurs de vitesse et de moteurs à haute efficacité énergétique quand cela est économiquement justifié.

**Par ailleurs, la région Nord-Pas-de-Calais a publié en novembre 2012 son schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE).**

Une revue des orientations de ce schéma permet d'identifier celles qui peuvent concerner les activités de la carrière.

**Ainsi pour celles liées à la qualité de l'air** et notamment l'orientation **n° AIR 1**, le réseau mutualisé entre les carriers du bassin de Marquise de mesures de poussières dans l'environnement de la carrière contribue à la connaissance de la pollution de fond de l'atmosphère.

Pour l'orientation **n° AIR 2**, une étude des effets sur la santé a été réalisée, elle intègre essentiellement la transmission potentielle de polluants par le vecteur air elle se montre ainsi contributive à l'approfondissement des connaissances des impacts de la qualité de l'air.

Pour l'orientation **n° AIR 3**, réduire les émissions régionales de polluants atmosphériques, les mesures destinées à réduire les envolements de poussières se montrent contributives.

**Pour les orientations liées à l'adaptation du territoire au changement climatique**, les activités de la carrière nécessitent des relevés et analyses concernant la gestion des eaux rejetées au milieu naturel, de même que les études d'impact de ce projet ont permis de caractériser le fonctionnement des cours d'eau présents à proximité, ces données se montrent également contributives à l'orientation **n° ADAPT 1** se proposant d'améliorer la connaissance sur les effets probables du changement climatique, notamment sur les débits des cours d'eau.



### **2.6.9 LES DISPOSITIONS CONCERNANT L'HYGIENE, LA SECURITE, LA SANTE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE**

Ces dispositions comprennent :

- une formation et une information permanente du personnel saisonnier et permanent ;
- un respect de l'hygiène du personnel ;
- le respect strict des consignes de sécurité dans le cadre du RGIE ;
- des vérifications techniques préventives des matériels ;
- une information des riverains, si nécessaire ;
- une signalisation des zones de dangers, zones qui sont par ailleurs clôturées de façon à éviter toute intrusion extérieure sur le site.

La sécurité des personnes est assurée grâce au respect strict des règles élémentaires suivantes :

- l'accès au site est interdit au public (cf. portail accès) ;
- une clôture empêche l'accès direct aux installations et au carreau en cours d'exploitation ;
- la mise en place de panneaux de signalisation et d'information ;
- des portails d'entrée automatiques verrouillés en dehors des heures de travail.

### **2.6.10 LES DISPOSITIONS CONCERNANT LES TRANSPORTS**

L'analyse de l'état initial et des effets concernant le potentiel d'impact concernant les transports confirme que cet impact peut être qualifié de faible au regard des voies de communication proches, du caractère rural des lieux, des différentes mesures prises et de la dualité des transports réalisés avec un mode ferroviaire sur 30 % au plus et un mode routier permettant d'alimenter le marché.

Aussi, il n'apparaît pas utile d'ajouter des mesures autres que celles déjà mises en place, telles que rappelées ci-après et qui comprennent :

- un aménagement de l'accès à la rue Henri Barbusse, un second aménagement constitué par une voie de décélération pour accéder à la carrière, assurant une bonne visibilité et une bonne sécurité ;
- le revêtement bitumineux de l'accès reliant la rue Henri Barbusse à la voie de desserte interne donnant accès aux installations de traitement avec ses stocks au sol ou en trémies, voie communale nettoyée périodiquement ;
- un contrôle du chargement des véhicules au moyen du pont bascule, situé dans l'emprise des installations. A ce titre, une procédure qualité en matière de transport routier est appliquée. Elle prend notamment la forme de consignes strictes pour le chargement des véhicules qui viennent s'approvisionner en granulats sur le site en particulier : aucun véhicule de transport routier n'est admis à quitter le site de l'installation avec une charge supérieure à la charge utile autorisée ;
- le bâchage des bennes des véhicules lorsqu'elles sont munies d'une bâche, ce qui est maintenant le cas général ;
- une mise en citerne de granulats à granulométrie très fine ;
- un entretien préventif et périodique des véhicules et engins ;
- une limitation des vitesses à : 30 km/h (sur la carrière et sur l'emprise des installations) et à 60 km/h pour les dumpers de production ;
- un embranchement ferroviaire permettant de diminuer le trafic routier induit par la carrière.

### **2.6.11 LES DISPOSITIONS PRISES POUR PREVENIR LE POTENTIEL D'IMPACT DES DECHETS ET RESIDUS**

Les dispositions concernent :

- les déchets autres que les déchets inertes ;
- les déchets inertes et les terres non polluées issues de la carrière.

#### **2.6.11.1 La gestion des déchets autres que la gestion des déchets inertes**

Au paragraphe 2.2.11, il est précisé les déchets et résidus éventuels produits sur le site de la carrière, à savoir :

- **les déchets non dangereux**, dits D.N.D., et comprenant :

<b>Désignation des déchets</b>	<b>Quantité annuelle moyen produite (tonne/an)</b>
Bois en mélange	1,1
Câbles électriques	1,5
Carton	2,8
Déchets de matières plastiques	13,8
DIDN	0,3
Ferraille	27
Filtres à air	1,5
Pneus hors d'usage	25 m <sup>3</sup>
Verre : vitre, pare-brise	0,1

L'évaluation des volumes de déchets générés par les activités de la carrière est issue du plan de gestion des déchets entre 2010 et 2013.

- **les déchets spéciaux**, dits Déchets Dangereux ou D.D., et qui sont constitués par :

<b>Désignation des déchets</b>	<b>Quantité annuelle moyenne produite (tonne/an)</b>
Aérosols	0,3
Bases	ND
Batterie (sans plomb, au nickel-cadmium)	2,1
Cartouches, toners d'impression	0,04
Déchets de soins	13,5 litres
DEEE	0,7
Eaux et boues souillées d'hydrocarbures	29
Emballages souillés	1,4
Filtres à huiles et carburants	2,9
Flexibles hydrauliques avec embouts	1
Fût vide (valorisable ou non)	1
Fût plastique	1
Gaz climatisation HCFC-HFC-chlorofluocarbone	3 kg
Graisse	1,8
Huiles usagées	36
Liquide de refroidissement (fût 200 litres à bonde)	0,6
Liquide de refroidissement (non dépotable)	ND
Matériels souillés	2,5
Pâteux non chlorés	1
Pâteux non dépotable	ND
Piles et accumulateurs	0,13
Pots de peinture	1,1
Produits de laboratoire spéciaux ou standards	0,02
Solvants chlorés	0,06
Solvants non chlorés	0,22
Solvants non chlorés en pc	ND
Tubes fluorescents et tubes fluorescents non cassés	0,04

L'évaluation des volumes de déchets générés par les activités de la carrière est issue du plan de gestion des déchets entre 2010 et 2013.

Ces déchets sont éliminés à l'extérieur par des entreprises spécialisées et dûment autorisées.

Le tableau ci-après récapitule la codification et le traitement relatif à ces déchets concernant la carrière.

<b>DESIGNATION DES DECHETS</b>		<b>CODE DECHET</b>	<b>TRAITEMENT</b>
<b>Déchets Non Dangereux</b>	Bois en mélange	17.02.01	Éliminés à l'extérieur par des entreprises autorisées
	Câbles électriques	10.09.12	
	Carton	20.01.01	
	Déchets de matières plastiques	02.01.04	
	DIDN	20.01.99	
	Ferraille	20.01.40	
	Filtres à air	20.01.99	
	Pneus hors d'usage	16.01.03	
	Verre : vitre, pare-brise	16.01.20	
	Aérosols	16.05.04	
	Autres bases	06.02.06	
	Bases	06.02.05	
	Batterie (sans plomb, au nickel-cadmium)	16 06 01	
	Cartouches, toners d'impression	08 03 17/08.03.13	
	Déchets de soins	18.01.03	
	DEEE	16.02.13	
	Eaux et boues souillées d'hydrocarbures	13.05.07	
	Emballages souillés	15.01.10	
	Filtres à huiles et carburants	16.01.07	
	Flexibles hydrauliques avec embouts	15.02.02	
	Fût vide (valorisable ou non)	15.01.10	
	Fût plastique	15.01.02	
	Gaz climatisation HCFC-HFC-chlorofluocarbone	14.06.01	
	Graisse	12.01.12	
	Huiles usagées	13.02.08	
	Liquide de refroidissement (fût 200 litres à bonde)	16.10.01	
	Liquide de refroidissement (vrac pompage)	16.01.14	
	Matériels souillés	15.02.02	
	Pâteux non chlorés	08.01.11	
	Pâteux non dépotable	08.04.11	
	Piles et accumulateurs	16.06.03	
	Pots de peinture	15.01.10	
	Produits de laboratoire spéciaux ou standards	16.05.06	
Solvants chlorés	14.06.02		
Solvants non chlorés	14.06.03		
Solvants non chlorés en pc	08.01.11		
Tubes fluorescents	20.01.21		
Tubes fluorescents non cassés	16.02.13		

## 2.6.11.2 Le plan de gestion des déchets inertes et des terres non polluées issues de la carrière

### 1. Rappels

La directive européenne du 15 mars 2006 concernant la gestion des déchets de l'industrie extractive est transcrite en droit français, au moyen de divers textes :

- une modification de la nomenclature des installations classées concernant :
  - . les installations de stockage de déchets dangereux et celles de déchets non dangereux non inertes (rubrique 2720) ne concernant pas la carrière ;
  - . les stockages de déchets inertes connexes aux carrières classées dans la rubrique 2510 (qui serait éventuellement modifiée) relative aux carrières (stockages ne concernant pas également la carrière) ;
- une modification (présumée) du code de l'environnement, notamment son article R. 516-2 intégrant la notion d'installation de stockage de déchets où les trous d'excavation dans lesquels les déchets sont replacés après extraction à des fins de remise en état sont exclus de la définition, comme cela est précisé à l'arrêté du 22 septembre 1994 ;
- un arrêté ministériel en date du 19 avril 2010 spécifique à la gestion des déchets des industries extractives et applicables aux installations classées soumises à autorisation et aux installations de gestion de déchets provenant des mines ou carrières où sont exclus les déchets inertes et les terres non polluées issus de l'exploitation des carrières et situés dans des installations autorisées au titre de la rubrique 2510, excepté les installations classées dans la catégorie A (ne concerne pas la carrière) ;
- une modification introduite par l'arrêté du 05 mai 2010 concernant les prescriptions de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement de matériaux de carrières, qui s'applique ainsi aux installations de stockage de déchets inertes et des terres non polluées résultant de leur fonctionnement (cas de la carrière).

Dans le cadre de cette nouvelle réglementation, les prescriptions suivantes sont applicables, à compter du 27 août 2010 pour les carrières existantes :

- la définition des déchets inertes et des terres non polluées définition précisée à l'annexe I de l'arrêté du 22 septembre 1994 ;
- le plan de gestion des déchets inertes et non pollués, édicté à l'article 16 bis de l'arrêté précité, plan de gestion complétant les procédures mises en place au titre de son article 12 relatif au remblayage au moyen de déchets inertes, prescription rappelée dernièrement par le décret du 9 décembre 2015 qui l'inscrit au 6° de l'article R.512-4 du code de l'environnement qui précise que ce plan doit intégrer le dossier de demande d'autorisation.

### A) Les définitions des déchets inertes et des terres non polluées (cf. annexe 1 de l'arrêté du 22 septembre 1994) :

« Terre non polluée :

*Une terre est considérée comme non polluée dès lors que ses caractéristiques sont cohérentes avec le fond géochimique naturel local.*

Pour les carrières, cela concerne les matériaux extraits de la couche supérieure du sol au cours des activités d'extraction et qui n'est réputée polluée, ni selon la législation nationale de l'Etat membre dans lequel se trouve le site, ni selon la législation communautaire (cf. liste des déchets inertes de carrières publiée par le M.E.E.D.D.T.L.).

Déchets inertes :

1) *Sont considérés comme déchets inertes, au sens de cet arrêté, les déchets répondant, à court terme comme à long terme, à l'ensemble des critères suivants :*

- 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 la santé humaine ;*
- 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 prEN 15875, est supérieur à 3 ;*
- les déchets ne présentent aucun risque d'autocombustion et ne sont pas inflammables ;*
- 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 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 considérées 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 ;*
- 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.*

2) *Des déchets peuvent être considérés comme inertes sans qu'il soit procédé à des essais spécifiques dès lors qu'il peut être démontré à l'autorité compétente, sur la base des informations existantes ou de procédures ou schémas validés, que les critères définis au paragraphe 1 ont été pris en compte de façon satisfaisante et qu'ils sont respectés. »*

A noter qu'une liste de déchets inertes dispensés de caractérisation a été élaborée en concertation avec l'UNICEM et publiée par le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable, des transports et du logement (cf. circulaire du 22 août 2011).

## **B) Le plan de gestion des déchets inertes et des terres non polluées de la carrière**

### ***B.0) Le contenu du plan de gestion***

Le plan de gestion élaboré avant tout début d'exploitation, révisé tous les cinq ans et dans le cas d'une modification apportée aux installations, à leur mode d'utilisation ou d'exploitation de nature à entraîner une modification substantielle des éléments dudit plan, est transmis au préfet et doit comprendre, conformément à l'article 16 bis de l'arrêté du 22 septembre 1994 :

- la **caractérisation des déchets** et une **estimation des quantités totales** de déchets d'extraction qui seront stockés durant la période d'exploitation ;
- la **description de l'exploitation** générant ces **déchets** et des traitements ultérieurs auxquels ils sont soumis ;
- en tant que de besoin, la **description** de la manière dont le **dépôt des déchets** peut affecter l'environnement et la santé humaine, ainsi que les **mesures préventives** qu'il convient de prendre pour réduire au minimum les incidences sur l'environnement ;
- la **description** des modalités **d'élimination** ou **de valorisation** de ces déchets ;
- le **plan** proposé en ce qui concerne la **remise en état** de l'installation de stockage de déchets ;
- les **procédures de contrôle** et de **surveillance** proposées ;
- en tant que de besoin, les **mesures de prévention** de la détérioration de la qualité **de l'eau** et en vue de prévenir ou de réduire au minimum la pollution **de l'air** et **du sol** ;
- une **étude de l'état du terrain** de la zone de stockage susceptible de subir des dommages dus à l'installation de stockage de déchets ;
- les **éléments** issus de **l'étude de dangers** propres à prévenir les risques d'accident majeur en conformité avec les dispositions prévues par l'arrêté du 19 avril 2010 relatif à la gestion des déchets des industries extractives et applicable aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation et aux installations de gestion de déchets provenant des mines ou carrières.

### B.1) La caractérisation des déchets et l'estimation des quantités totales de déchets d'extraction stockés durant la période d'exploitation

Compte tenu des éléments précisés au dossier de la demande et de l'étude d'impact, les déchets inertes et les terres non polluées, ainsi que leurs quantifications, sont repris au tableau ci-dessous qui précise en outre leurs provenances.

TABLEAU DE QUALIFICATION ET DE QUANTIFICATION DES DECHETS INERTES ET DES TERRES NON POLLUEES					
Intitulé du déchet	Code déchet	Provenance du déchet et quantification en t		Caractérisation à réaliser	Utilisation
		Extraction	Installations de traitement et bassin de décantation		
Matériaux de découverte et morts-terrains	01 01 02	8 186 000 t		Dispensé (liste)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en verse ou dans la fosse à stériles</li> <li>remise en état</li> </ul>
Stériles provenant du tri et du broyage des matériaux minéraux	01 04 12	4 620 000 t	2 625 000 t	Dispensé (liste)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en verse ou dans la fosse à stériles</li> </ul>
Autres déchets issus du nettoyage, autres que ceux visés aux rubriques 01 04 07 et 01 04 11	01 04 12		Fines des débourbeurs. 30 t/an sur 30 ans	Vérification par analyse annuelle du caractère inerte des boues	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en verse ou dans la fosse à stériles</li> </ul>
Déchets liquides ou boueux	01 04 12		Boues issues des bassins de décantation 100 t/an	Dispensés (liste)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en verse ou dans la fosse à stériles</li> </ul>
<b>Quantité totale maximale</b>		<b>12 806 000 t</b>	<b>2 628 900 t</b>	-	-

- N.B. :
- la liste des déchets inertes dispensés de caractérisation a été élaborée en concertation avec l'UNICEM et a été publiée par le Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (circulaire du 22.08.2011) ;
  - les rubriques 01 04 07 et 01 04 11 concernent des déchets, qui contiennent des matières dangereuses pour la première et des déchets issus de la transformation de la potasse et des sels minéraux autres que ceux de la rubrique 01 0407 pour la deuxième ;
  - les boues de déshuileurs sont éliminées à l'extérieur ;
  - les quantités de déchets inertes ont été arrondies à la dizaine près.

### B2) La caractérisation des déchets et l'estimation des quantités totales de déchets d'extraction

Les éléments correspondants ont été décrits et évalués en pièce 1.

Il est rappelé que sur la carrière, les déchets inertes produits représenteront 7 430 000 m<sup>3</sup> et proviendront :

- de la découverte du gisement ;
- de stériles de production (calcaires impropres à la commercialisation).

Ceci étant, il est précisé qu'une partie des matériaux de découverte, qui possèdent une certaine valeur agronomique, seront utilisés nécessairement pour les opérations de reconstitution du sol lors de la remise en état.



### B3) La description de l'exploitation générant les déchets et les traitements

Cette description est précisée en pièce 1 aux paragraphes 1.3.1.3 pour la carrière et 1.3.3 pour les installations (traitement des matériaux, atelier de maintenance...).

### B4) La description des modes de valorisation des déchets

Comme précisé ci-dessus, les modes de valorisation des déchets produits ou réceptionnés sont récapitulés au tableau ci-après.

PROVENANCE		INTITULE DU DECHET	CODE DECHET	VALORISATION
INTITULE	OUI/NON			
Carrière	OUI	Matériaux de découverte	01 01 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• support terreux de remise en état</li> <li>• mise en verse ou dans la fosse à stériles</li> </ul>
Installations de traitement et bassins de décantation	OUI	Stériles provenant du tri et du broyage des matériaux minéraux	01 04 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mise en verse ou dans la fosse à stériles</li> </ul>
	OUI	Boues de décantation	01 04 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mise en verse ou dans la fosse à stériles</li> <li>• support terreux de remise en état</li> </ul>

### B5) Le plan de la remise en état

Le plan de la remise en état est joint en annexe 9.1.4.

### B6) La procédure de contrôle et de surveillance : la mise en dépôt des stériles

La procédure de contrôle et de surveillance est reprise ci-après. Elle concerne la verse d'Hydrequent et la fosse présente sur la carrière Vallée Heureuse et la mise en verse ou en fosse présente sur la carrière de Basse Normandie.

#### 1. Plan d'exploitation des zones de stockage

Un **plan d'exploitation** des **zones de dépôt de la verse d'Hydrequent ou en fosse** est et sera **tenu à jour** annuellement. Ce plan coté en plan et altitude permettra d'identifier, les parcelles où sont entreposés les différents matériaux et de localiser les zones de remblais.

#### 3. Conditions d'admission

##### 3.0 Définitions

Les définitions suivantes peuvent être rappelées concernant les déchets en général :

- Les produits admis sont des déchets inertes et des terres non polluées issues de la carrière et de ses installations de traitement ;
- Le producteur du déchet est la société chargée de leur élimination directe, ou toute société chargée de leur regroupement avant mise en dépôt ;
- Un site contaminé est un chantier sur lequel une pollution, quelle qu'en soit la nature, a été identifiée ;
- Il y a présomption de contamination de déchets dès lors que ces déchets proviennent d'un site reconnu contaminé, ou dès lors que ces déchets ont été au contact de sources potentiellement polluantes (citernes d'hydrocarbures, activités passées en surface à caractère polluant...).

### 3.1 Déchets admissibles

Les **seuls déchets admissibles** sont et seront les déchets inertes et les terres non polluées énumérés au tableau ci-après, issus de la carrière.

Il est notamment **interdit** de recevoir sur le site des **déchets inertes**, quelle que soit leur provenance.

<b>TABLEAU DES DECHETS INERTES ET DES TERRES NON POLLUEES ADMISSIBLES SUR LA VERSE ET LA FOSSE VALLEE HEUREUSE</b>				
<b>Intitulé du déchet</b>	<b>Code déchet</b>	<b>Provenance du déchet et quantification en t</b>		<b>Caractérisation à réaliser</b>
		<b>Extraction</b>	<b>Installations de traitement</b>	
Matériaux de découverte	01 01 02	3 440 000 t		Dispensé (liste)
Stériles provenant du tri et du broyage des matériaux minéraux	01 04 12		11 991 000 t	Dispensé (liste)
Autres déchets issus du nettoyage, autres que ceux visés aux rubriques 01 04 07 et 01 04 11	01 04 12		Fines des débourbeurs. 30 t/an sur 30 ans	Vérification par analyse annuelle du caractère inerte des boues
Déchets liquides ou boueux	01 04 12		Boues issues des bassins de décantation 100 t/an	Dispensés (liste)

## 4. Déclaration annuelle à l'administration

Comme le précise la circulaire du 28 juin 2006 relative à la mise en œuvre de l'obligation de déclaration annuelle pour les installations de stockage de déchets inertes : la **remise en état d'une carrière**, réalisée grâce aux déchets inertes et aux terres non polluées provenant de la carrière, **constitue une opération de valorisation de déchets inertes**. L'exploitant de la carrière n'est donc **pas soumis** à l'obligation de **déclaration annuelle** (art. 5 du décret n° 2005-635 du 30 mai 2005).

Toutefois, les registres de suivi seront conservés et tenus à la disposition de l'inspecteur des installations classées.

### **B.7) L'état du terrain concernant l'installation de stockage de déchets inertes**

Les excavations de la carrière, remblayées partiellement grâce aux déchets inertes et aux terres non polluées provenant de la carrière et des installations de traitement, ne constituent pas une installation de stockage de déchets inertes.

Toutefois, les verses à stériles, qui ne sont pas réalisées dans une excavation de la carrière, constituent une installation de stockage de déchets inertes et de terres non polluées et l'état du terrain avant remblai est détaillé à l'étude d'impact.

**B.8) Les éléments propres à prévenir les risques d'accidents majeurs en conformité avec les dispositions prévues par l'arrêté du 19 avril 2010**

Par définition, le remblayage des excavations de la carrière par des déchets inertes et des terres non polluées ou leur utilisation à des fins de construction des pistes de la carrière, sont exclus des dispositions visées à l'arrêté du 19 avril 2010 concernant la gestion des déchets des industries extractives.

Toutefois, dans le cas des verses à stériles, qui constituent une installation de stockage de déchets, il convient de vérifier qu'elles ne relèvent pas de la classe A au sens de l'arrêté précité, les dispositions applicables aux articles 7 à 9 devant alors être respectées, cf. ci-après.

**B.9) Vérification du non-classement en classe A de la verse et de la fosse de la carrière Vallée**

Une installation de gestion de déchets est classée dans la catégorie A, si les effets, à court ou à long terme, d'une défaillance due à une perte d'intégrité structurelle ou des défaillances de fonctionnement ou d'exploitation d'une installation de gestion de déchets peuvent entraîner :

- a) des conséquences graves sur les personnes physiques ;
- b) des dommages graves sur la santé humaine et l'environnement.

Ce classement en catégorie A s'apprécie au regard de trois critères qui sont précisés à l'annexe VII de l'arrêté du 19 avril 2010, à savoir :

- le niveau de risque de perte d'intégrité de l'installation de stockage ;
- la quantité de déchets dangereux présente dans l'installation de stockage ;
- la quantité de substances et préparations dangereuses présentes dans les bassins de résidus.

Sur le site de la carrière Vallée Heureuse, l'installation de stockage ne peut concerner que les zones de dépôt (verse et fosse) constituées par des remblais de déchets inertes ou de terres non polluées, implantées à l'extérieur des excavations.

A ce titre, cette installation de stockage ne peut être une installation de stockage que si le stockage excède 3 ans et ne peut être classé en catégorie A que sur le seul critère de perte d'intégrité, l'installation de stockage ne contenant, par définition, aucun déchet dangereux ou aucune substance et préparation dangereuse dans des bassins de résidus.

Par intégrité structurelle, il est entendu : capacité de l'installation à contenir les déchets à l'intérieur de ses limites suivant les modalités prévues lors de sa conception. La perte d'intégrité structurelle couvre tous les mécanismes de défaillance susceptibles de toucher la structure de l'installation de gestion de déchets concernée. L'évaluation des conséquences de la perte d'intégrité structurelle comprend l'incidence immédiate de tout transport de matériau hors de l'installation du fait de la défaillance et les effets qui en résultent à court et long terme.

Le **tableau** ci-après récapitule les fonctions et paramètres pris en compte en vue de qualifier ou non les zones de dépôt des matériaux en catégorie A sur la base des conséquences d'une perte d'intégrité structurelle ou d'une défaillance de fonctionnement qui doit s'analyser en retenant : les modes d'exploitation ou de fonctionnement susceptibles de donner lieu à un accident majeur, y compris le mauvais fonctionnement des mesures de prévention ou de protection de l'environnement et une conception défectueuse ou insuffisante de l'installation.

<b>PARAMETRES</b>	<b>FACTEURS</b>	<b>COMMENTAIRES</b>
<b>Caractéristiques et nature de la verse</b>	Taille et forme	Hauteur maximale : - Verse d'Hydrequent : 130 NGF
	Nature des déchets	Déchets inertes et terres non polluées
	Pente moyenne des talus	27°
	Angle des talus	37°
	Quantité de déchets à venir	Verse d'Hydrequent : 4 210 000 m <sup>3</sup> au maximum Fosse de la carrière : 1 767 000 m <sup>3</sup> au maximum
	Capacité d'accumulation des eaux à l'intérieur de la verse	Non – Matériaux à perméabilité très faible
	Stabilité du sous-sol	Oui
	Topographie	Verse non adossé au massif collinaire
	Proximité du cours d'eau, de constructions, de bâtiments	Pas de cours d'eau, ni de constructions ou de bâtiments à proximité
	Autres facteurs	Néant
<b>Risques pour la vie humaine</b>	Risque de perte de vie humaine	Aucun
	Risque de dangers pour la santé	Non – Déchets inertes
<b>Dangers potentiels pour l'environnement</b>	Contamination	Non – Déchets inertes
	Défaillance	Non – Ne peut concerner que la conception de la verse au regard de sa pente intégratrice
	Possibilité de remise en état en cas de dégradation	Oui
<b>Gravité des conséquences</b>	S'il n'y a pas de voie de transfert entre la source et le milieu récepteur, l'installation n'est pas classée en catégorie A ; Dans le cas contraire, les articles 7 à 9 de l'arrêté du 19 avril 2010 doivent être respectés	

Au regard des éléments précités, les zones de dépôt (verse et fosse) ne relèvent pas de la classe A au sens de l'arrêté du 19 avril 2010 et ses articles 7 à 9 ne lui sont pas applicables.

## **2.6.12 LES MESURES CONCERNANT LA STABILITE DES TERRAINS**

La prévention des éboulements s'articule sur la mise en place de diverses mesures liées aux types de mouvement de terrain à prévenir, essentiellement les glissements circulaires et les écroulements de surplomb des fronts de taille et des talus en cours d'exploitation ou lors des opérations de remise en état.

Ces mesures s'appuient sur :

- . des règles de conduite précises lors de l'extraction pendant les travaux de remise en état ;
- . une stabilité temporelle des talus pendant et après exploitation ;
- . une stabilité temporelle des verses à stériles pendant et après exploitation.

### **A) Les surplombs**

Les écroulements de surplomb seront prévenus en évitant les sous cavages, qui conjugués aux événements naturels (pluie, dégel, ...) sont les causes principales des éboulements de surplomb.

A cet effet, compte tenu du caractère temporaire des fronts de taille à l'avancement, ils seront rectifiés de façon à ne pas excéder 80°. Le tableau ci-après récapitule la géométrie des fronts de taille à l'Ouest, au Nord et au Sud.

<b>Géométrie des fronts</b>	<b>Fronts Est et Ouest</b>	<b>Fronts Sud</b>	<b>Fronts Nord</b>
Hauteur (m)	15	15	15
Pente de front (°)	80	80	70
Largeur minimale de banquette en exploitation (m)	30	30	30
Largeur minimale de banquette résiduelle (m)	11	11	20

### **B) Les zones de dépôt des matériaux**

La **prévention des éboulements** sur le verse et la fosse lors de l'exploitation et de la remise en état s'appuie sur une méthodologie de conduite des verses avec :

- une construction du verse et de la fosse par couches successives pour assurer une meilleure compaction ;
- un plan de verse et de la fosse légèrement montant avec un bourrelet de protection en bord de permettant d'éviter les chutes de personnel et d'engins ;
- une protection contre l'intrusion des eaux de ruissellement par l'implantation de drainages amont superficiels et souterrains appropriés ;
- une géométrie (hauteur et pente) compatible avec la stabilité des terrains et comportant un coefficient de sécurité suffisant.

## **2.6.13 LE RECAPITULATIF DES MESURES ET CONCLUSION**

### **2.6.13.1 Le récapitulatif des mesures et coût prévisionnel induit**

Les diverses mesures prévues pour prévenir, diminuer ou supprimer les conséquences de l'exploitation sur l'environnement sont récapitulées au tableau ci-après.

Le détail estimatif du coût prévisionnel induit par la mise en place de ces différentes mesures y est également repris. Il s'élève à **702 520 € HT**.

Ces mesures sont un rappel sommaire des moyens énoncés aux paragraphes 2.6.1 à 2.6.12.

N.B : mémoire signifie :

- coût intégré dans les coûts d'exploitation ;
- ou coût concernant la remise en état.

Typologie du potentiel d'effet	Commentaire des mesures		Coût H.T.
<b>Activité économique constituée par l'agriculture</b>	Aucune		-
<b>Paysage espaces</b> ou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• délaissé;</li> <li>• techniques d'exploitation ;</li> <li>• pente des talus à 27° maximum ;</li> <li>• remise en état à usage naturel</li> </ul>		Cf. mesures relatives à la remise en état
<b>Faune et flore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dérogation aux mesures de protection des espèces protégées ;</li> <li>• mesures d'évitement, réduction, compensation et accompagnement ;</li> <li>• remise en état à usage naturel ;</li> <li>• lutte contre les pollutions accidentelles et/ou diffuses ;</li> <li>• sensibilisation du personnel ;</li> <li>• étude naturaliste ;</li> <li>• suivi périodique.</li> </ul>		233 120
<b>Les biens et le patrimoine</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• clôture de la zone exploitée ;</li> <li>• mise en place de panneaux de danger sur la clôture.</li> </ul>		Mémoire Coût intégrés aux coûts d'exploitation
<b>Les eaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• assainissement autonome conforme ;</li> <li>• aire parking étanche reliée à déshuileur ;</li> <li>• aire lavage étanche reliée à déshuileur ;</li> <li>• stockage gazole et distribution sous abri relié à déshuileur ;</li> <li>• aires de rétention étanche ;</li> <li>• remise en état à usage naturel ;</li> <li>• compatibilité aux instruments de planification ;</li> <li>• études ;</li> <li>• sensibilisation du personnel ;</li> <li>• comptage de prélèvement ;</li> <li>• analyse mensuelle.</li> </ul>		136 400
<b>Commodités du voisinage</b>	Bruits	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesures générales (entretien, vitesse limitée à 30 km/h, horaires aménagés, conformité aux normes) ;</li> <li>• niveaux limites à 65 dBA le jour et 50 dBA la nuit ;</li> <li>• campagnes de mesures.</li> </ul>	33 000
	Vibrations, projections	Néant	Mémoire Coût intégrés aux coûts d'exploitation

Typologie du potentiel d'effet	Commentaire des mesures		Coût H.T.
<b>Commodités du voisinage (suite)</b>	Pollution atmosphérique dont poussières	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entretien des pistes de circulation ;</li> <li>• arrosage des pistes ;</li> <li>• station de lavage des véhicules ;</li> <li>• limitation de vitesse à 30 km/h</li> </ul>	210 000
<b>Commodités du voisinage (suite)</b>	Emissions lumineuses	Néant	Cf. mesures relatives à la pollution atmosphérique
<b>Facteurs climatiques</b>	Néant		
<b>Energie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation de gazole diesel ou gazole non routier pour le matériel roulant ;</li> <li>• utilisation de l'électricité pour les appareils tournants, les bâtiments ;</li> <li>• diminution des G.E.S.</li> </ul>		Cf. mesures relatives à la pollution atmosphérique
<b>Hygiène, sécurité, santé et salubrité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Information et formation du personnel ;</li> <li>• respect des règles d'hygiène ;</li> <li>• respect des consignes ;</li> <li>• vérification préventives du matériel ;</li> <li>• information des riverains si nécessaire ;</li> <li>• signalisation des zones de dangers ;</li> <li>• accès interdit au public – portail fermant à clef ;</li> <li>• clôture et merlon périphérique ;</li> <li>• panneaux de signalisation.</li> </ul>		Mémoire Coût intégrés aux coûts d'exploitation
<b>Le transport</b>	Mesures spécifiques propres à la carrière	<ul style="list-style-type: none"> <li>• entretien de l'accès ;</li> <li>• limitation de vitesse à 30 km/h ;</li> <li>• lavage automatique des roues ;</li> <li>• piste de circulation goudronnées ou stabilisées et entretenues.</li> </ul>	Mémoire Coût intégrés aux coûts d'exploitation
<b>Les déchets et résidus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestion des déchets inertes et des terres non polluées ;</li> <li>• valorisation d'une partie des matériaux de découverte et des stériles d'exploitation en remise en état ;</li> <li>• élimination des déchets dangereux dans des installations autorisées.</li> </ul>		Mémoire Coût intégré aux coûts d'exploitation
<b>Stabilité des terrains</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pente des talus de 27° maximum ;</li> <li>• pas de sous-cavage</li> </ul>		Mémoire Coût intégré aux coûts d'exploitation
<b>Autres</b>	• Etudes environnementales, conseils		140 000
<b>Total</b>			<b>702 520</b>



### 2.6.13.2 Le récapitulatif des mesures et conclusion

Au paragraphe 2.2.13, il a été précisé que les effets du projet de renouvellement avec extension de l'autorisation d'exploiter de la carrière Vallée Heureuse portaient essentiellement sur les habitats, la faune, la flore, les poussières et les eaux.

Par ailleurs, sans mesures préventives, les potentiels d'effet, apparaissent très faibles, voire négligeables ou nuls pour de nombreuses autres thématiques, et notamment en ce qui concerne la population, le patrimoine culturel ou archéologique, les facteurs climatiques, les risques naturels, la consommation énergétique, l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique.

Aussi, les nombreuses mesures mises en place, tant en termes de complément des mesures prises sur le site d'extraction actuel, qu'en termes d'amélioration pour les thématiques où les potentiels d'effets étaient très faibles, voire négligeables, ont conduit à renforcer fortement les mesures concernant :

- les habitats naturels, la faune, la flore et par voie de conséquence les continuités écologiques et les équilibres biologiques qui se trouvent confortés à long terme ;
- les poussières au regard de la maîtrise des envols ;
- les eaux au regard de la protection du milieu récepteur obtenue au travers de la qualité des eaux d'exhaure rejetées dans les eaux de surface et de la maîtrise de la quantité rejetée en cohérence avec les fluctuations du milieu récepteur (augmentation des débits liée à la pluviométrie et risques d'inondation) .

Aussi, à l'aune de l'ensemble de ces mesures dont le coût est important, les effets ne peuvent être que très faibles, ou négligeables à court et moyen terme et positifs à long terme après l'arrêt du site d'extraction, tout particulièrement en ce qui concerne les habitats, dont les zones humides, la faune, la flore, les continuités et les équilibres biologiques.

Le synopsis ci-après, récapitule, sous la même forme que celui du paragraphe 2.2.13, les effets de l'activité après mise en place des différentes mesures.

Tableau d'analyse des effets, après mise en place des mesures, de l'activité à court, moyen ou long terme en termes d'effets négatifs et positifs, directs ou indirects, temporaires ou permanents  
P : Positif X : Concerné - : Non concerné ou effet n'existant plus

N° paragraphe	Items	Nature des effets												Interaction (I) ou Addition (A)
		Court terme				Moyen terme				Long terme				
		Dire ct	Indire ct	Tem p.	Per m.	Dire ct	Indire ct	Tem p.	Per m.	Dire ct	Indire ct	Tem p.	Per m.	
	Population 1	A	A	-	X	A	A	-	X	A	A	-	X	
	Environnement économique 1 bis	B	-	-	X	B	-	-	-	B	-	-	X	I avec 1, 2, 3 et 4
Sites, paysages et espaces	Sites et paysages 2	B	-	-	X	B	-	-	X	BP	-	-	X	I avec 1, 3 et 4
	Espaces naturels 3	B	-	-	-	-	-	-	-	DP	-	-X	X	I avec 1, 2 et 4
	Espaces agricoles 4	A	-	-	X	-	-	-	-	A	-	-	X	I avec 1, 2 et 3
	Espaces forestiers 5	-	-	-	-	-	-	-	-	A	-	-	X	-
	Espaces maritimes 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Espaces de loisirs 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Biodiversité, habitats, faune-flore	Habitats naturels 8	B	-	-	X	A	-	-	X	BP	-	-	X
Flore 9		A	-	-	X	A	-	-	X	BP	-	-	X	I avec 3, 8, 10, 12 et 13
Faune 10		B	-	-	X	A	-	-	X	BP	-	-	X	I avec 3, 8, 9, 12 et 13
Natura 2000 11		A	A	-	X	-	A	-	X	-	AP	-	X	I avec 3
Equilibres écologiques 12		A	A	-	X	A	A	-	X	AP	AP	-	X	I avec 3, 8, 9, 10 et 13
Continuité biologique 13		A	A	-	X	A	A	-	X	AP	AP	-	X	I avec 3, 8, 9, 10 et 12
Patrimoine	Biens matériels 14	-	A	-	X	-	A	-	X	-	-	-	-	-
	Patrimoine culturel et archéologique	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	-
Commodités du voisinage	Facteurs climatiques 16	-	A	-	X	-	A	-	X	-	-	-	-	-
	Le sol 17	-	A	X	-	-	A	X	-	-	-	-	-	I avec 18, 19 et 30
	Eaux souterraines 18	B	B	X	-	A	A	X	-	BP	BP	-	X	I avec 17, 19 et 30
	Eaux superficielles 19	A	-	-	X	A	-	-	X	AP	-	-	X	I avec 17, 18 et 30
Commodités du voisinage	Bruits 20	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	-
	Vibrations 21	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	-
	Projections 22	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	-
	Odeurs 23	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	-
	Poussières 24	B	-	-	X	B	-	-	X	-	-	-	-	-
	Emissions lumineuses 25	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	-
Risques naturels 26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	--
Consommation énergétique 27	B	-	-	x	B	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Hygiène, santé, sécurité, salubrité publique	A	A	-	X	A	A	-	X	-	-	-	-	-	-
Transports 29	C	C	-	X	C	C	-	X	-	-	-	-	-	-
Déchets 30	A	A	-	X	A	A	-	X	-	-	-	-	-	I avec 17, 18 et 19

ECHELLE DES EFFETS ET DES POTENTIELS D'IMPACTS

Négligeables, Inexistants ou nuls	Faibles à très faibles	Assez faibles	Modérés ou moyens	Assez importants	Importants	Très importants
A	B	C	D	E	F	G

## 2.7 LES MESURES POUR LA REMISE EN ETAT DES LIEUX ET ESTIMATION DES COUTS

### 2.7.1 LES OBJECTIFS DE REMISE EN ETAT ET L'USAGE FUTUR DU SITE

#### 2.7.1.1 Les objectifs de la remise en état

De façon générale, la remise en état d'une carrière en fin d'exploitation et son aménagement éventuel, conduisant, au-delà des obligations réglementaires, à un véritable réaménagement du site, doivent tendre à éviter toute artificialisation paysagère. Dans le cadre du **projet de carrière de la Vallée Heureuse**, les composantes du réaménagement final considèrent les préconisations du **Plan Paysager du Bassin Carrier de Marquise 2014-2044** (PPBCM 2014-2044) et ses études contributives et notamment l'étude de la biodiversité du bassin carrier réalisée en 2012.

Ainsi, les objectifs de la remise en état proposée concourent à :

- offrir une vocation du site permettant de le réaffecter à un usage nouveau ;
- mettre en sécurité le site à court, moyen et long terme ;
- minimiser certaines perceptions paysagères de la carrière ;
- en valoriser d'autres ;
- réintégrer le site dans son environnement, c'est-à-dire dans un cadre de vie adapté, stable et pérenne ;
- maintenir voire renforcer les corridors écologiques.

Dans le cadre de ces objectifs, et compte tenu des recommandations résultant du projet de schéma inter départemental des carrières du Nord-Pas-de-Calais, des orientations du S.D.A.G.E. et du Plan Paysager du Bassin Carrier de Marquise, il est prévu sur la période concernée par les travaux d'exploitation, et en coordination avec le schéma directeur d'exploitation, une remise en état conduite au mieux à l'avancement, complétée par des aménagements permettant d'intégrer les particularités de la carrière de Vallée Heureuse et prenant en compte la vocation future du site.

#### 2.7.1.2 L'usage futur du site

Conformément aux dispositions des articles R. 512-39-1 et suivants du code de l'environnement, et au regard des objectifs de remise en état cités ci-avant, l'usage futur du site est un usage à vocation naturelle pour la zone d'extraction et son environnement immédiat

Les raisons justifiant le choix de cet usage futur résultent essentiellement des obligations de compatibilité et de conformité au regard des instruments de planification, tels que précisés ci-avant.

De façon complémentaire et limitée à la partie Sud du site, un usage à vocation d'activités artisanales et/ou industrielles est proposé afin de permettre une utilisation ultérieure des infrastructures logistiques importantes y figurant.

## 2.7.2 LES MESURES DE REMISE EN ETAT ET D'AMENAGEMENT

### 2.7.2.1 La remise en état

#### A) L'usage futur

L'usage futur de la carrière Vallée Heureuse s'oriente vers un espace naturel complété par une zone à vocation d'activités artisanales et/ou industrielles en partie Sud.

#### B) Les principes de remise en état

Les principes retenus comprennent :

- le respect des hauteurs maximales de 130 m NGF pour la verse d'Hydrequent et de 83 m NGF pour le comblement en fosse de la carrière;
- l'aménagement des fronts de taille et banquettes résiduels ;
- le respect d'une pente intégratrice maximale dans les zones exploitées de la carrière ;
- le démantèlement des installations, annexes et utilités de production de granulats ;
- la conservation de certaines installations, annexes et utilités (bâtiments de bureaux, embranchement ferroviaire, infrastructure de pesage poids-lourds et parking attenant, voirie revêtue, plateforme desservie par les réseaux viaires, bâtiment de maintenance et blockhaus) ;
- la reconstitution du sol sur les zones émergées avec le régilage des terres de découverte et des stériles issus de la découverte afin d'assurer une remise en état à vocation naturelle permettant la recolonisation des espèces pionnières ;
- la végétalisation, par plantation d'espèces ligneuses, des 2/3 inférieurs de la verse de stériles d'Hydrequent;
- la végétalisation par boisement des flancs du dépôt de stériles en fosse ;
- le maintien de la continuité hydraulique du Rû des Bardes ;
- la mise en eau de la fosse Vallée Heureuse consécutive de l'arrêt du pompage d'exhaure : la configuration piézométrique de la zone décrite dans l'état initial et son évolution après travaux d'extraction indiquent qu'une situation d'équilibre interviendra à la cote 35 m NGF ;
- la mise en sécurité du site après remise en état avec la disposition de lignes de blocs en bordure des anciens fronts d'extraction et du plan d'eau et par la condamnation des portails d'accès.

#### 1) Le carreau de fond de fouille

Comme précisé précédemment, le carreau de fond de fouille de l'exploitation sera arrêté à -67 m NGF.

Cette zone, sujette à inondation, sera laissée en libre évolution. En effet, le rétablissement naturel du niveau piézométrique + 35 m NGF interviendra progressivement dès l'arrêt du pompage d'exhaure.

## 2) La verse

La verse d'Hydrequent sera végétalisée au fur et à mesure de l'avancement de son exploitation.

La terre végétale, issue du décapage des terrains et mise en stock temporaire durant les travaux d'extraction de calcaire, sera utilisée pour recouvrir, sur une épaisseur minimale de 50 cm, les flancs de la verse.

La verse disposera de boisements d'essences locales (1 plant/3 m<sup>2</sup>) sur ses 2/3 inférieurs et de landes laissées en évolution naturelle sur son 1/3 supérieur, et ce, sans apport de terre végétale, souhait exprimé dans le plan paysager de façon à concourir à l'émergence d'espèces floristiques pionnières.

Les plants d'espèces ligneuses seront effectués avec des individus de 60 à 90 cm de hauteur.

Les essences utilisées seront celles préconisées par la Charte du Plan de Paysage, à savoir :

- *Essences arborescentes* : 1<sup>ère</sup> grandeur : Chêne sessile et 2<sup>ème</sup> grandeur : Aulne glutineux, Bouleau verruqueux, Charme commun, Erable champêtre.
- *Essences arbustives* : Saule marsault, Noisetier ;
- *Essences buissonnantes* : Cornouiller sanguin, Prunellier, Viorne lantane, Bourdaine, Troène vulgaire, Nerprun purgatif.

Le suivi prévu intègre l'entretien des pieds des plants pendant 4 ans après la plantation et une taille de formation pour les arbres de haut jet à partir de la 2<sup>ème</sup> année.



Vue sur la verse d'Hydrequent végétalisée et les fronts de taille supérieurs depuis le Sud au lieu-dit Les Corons.

La partie sommitale de la verse, à la cote 130 mNGF, régalée au buteur, sera laissée en libre évolution pour aboutir à un habitat de lande progressivement inféodé par des espèces pionnières.

### **3) Le dépôt de stériles en fosse dans la carrière**

Le dépôt en fosse de la carrière sera végétalisé au fur et à mesure de l'avancement de son exploitation mais uniquement au-delà de la cote + 35 m NGF, cote du rétablissement piézométrique déjà évoquée.

Pour contribuer à l'amélioration des corridors écologiques et compte tenu de la présence de petits boisements dans l'environnement immédiat, les flancs de la fosse seront, entre les cotes 35 et 83 m NGF, végétalisés en boisement selon le protocole déjà décrit ci-avant (contribution au corridor de type forêt mentionné dans l'annexe 2 du PPBCM).

La partie sommitale, à la cote 83 mNGF, régalée au buteur, sera laissée en libre évolution pour aboutir à un habitat de lande progressivement inféodé par des espèces pionnières.

### **4) L'aménagement des fronts de tailles et banquettes résiduels**

Compte tenu de la vocation future du site retenue, les banquettes résiduelles de la carrière seront nettoyées des déchets d'extraction, les stériles résiduels seront régalés dès que possible à l'avancement de l'exploitation.

En phase avec le Plan Paysager du Bassin Carrier de Marquise, la zone sera laissée en libre évolution de façon à permettre une reconquête par des espèces pionnières.

La conservation des rugosités, de failles et fissures favorisera sur les fronts de taille l'installation d'une flore saxicole.

En fonction de leur taille, les anfractuosités résiduelles sont des abris potentiels pour les chiroptères et l'avifaune, Faucons et Grand Duc notamment.

Les fronts seront taillés à une inclinaison assurant leur stabilité et purgés des blocs susceptibles de se détacher.

Les banquettes résiduelles auront une largeur assurant une pente intégratrice des fronts compatible avec une stabilité à long terme.

Un tracé des falaises plus ou moins accidenté est souhaitable, d'un point de vue écologique, mais également paysager.

Ainsi, ces divers aménagements seront réalisés par une rectification des fronts en certains endroits, de manière à créer une plus grande hétérogénéité morphologique (réduction des banquettes, sinuosité des falaises, maintien de zones d'éboulis...).

Le tableau ci-dessous reprend les caractéristiques des fronts de taille dans le cadre de la remise en état.

<b>Géométrie des fronts</b>	<b>Fronts Est et Ouest</b>	<b>Fronts Sud</b>	<b>Fronts Nord</b>
Hauteur (m)	15	15	15
Pente de front (°)	80	80	70
Largeur minimale de banquette en exploitation (m)	30	30	30
Largeur minimale de banquette résiduelle (m)	11	11	20

Par ailleurs, il est rappelé qu'afin d'avoir une meilleure reconstitution du sol avec un faible impact dû au décapage des matériaux de couverture avant exploitation, diverses mesures préventives seront prises, à savoir :

- éviter le décapage par temps de pluie ;
- éviter le contact des terres végétales riches en matériaux organiques avec les eaux ;

- réaliser un stockage de la terre végétale et des matériaux de découverte (avec signalisation par pancartes), stocks ensemencés d'espèces à croissance rapide afin de stabiliser les stocks en attente de réemploi.

Le photomontage, ci-après, visualise les principes de réaménagement à usage naturel avec le maintien de cônes d'éboulis et les banquettes laissées en libre évolution :



*Vue des fronts de taille et cône d'éboulis en végétalisation libre au sein de la carrière*

##### **5) Le maintien de la continuité hydraulique du Rû des Bardes**

Afin de ne pas perturber l'exploitation, pendant sa quatrième phase, le rû des Bardes fera l'objet d'une canalisation aérienne localisée en bordure du périmètre exploitable puis d'une canalisation enterrée au niveau des installations de traitement jusqu'à son exutoire, le Crembreux. L'ouvrage de canalisation aérienne sera conformé dans le terrain naturel avec un traitement d'étanchéité de son plafond à la bentonite.

Cet ouvrage sera maintenu après la remise en état afin d'assurer la continuité hydraulique avec le Crembreux.

##### **6) La réalisation d'une pente intégratrice**

La pente intégratrice finale de l'excavation ne dépassera pas 42° par rapport à l'horizontale sur les côtés Nord, Est et Ouest.

##### **7) Le démantèlement des installations, annexes et utilités**

Avant une remise en état finale, une grande partie des installations, annexes et utilités sera démantelée. A ce titre :

- les installations de traitement des matériaux avec ses superstructures, matériels à demeure (concasseur, broyeur, crible, convoyeurs, silos, etc.) seront démantelées et évacuées ;
- les stocks de matériaux inertes résiduels au sol seront entièrement évacués vers le fond de fouille;

- les stocks de stériles de découverte seront utilisés comme substrat dans le cadre de la végétalisation des banquettes;
- les diverses installations suivantes seront démantelées et évacuées :
  - une partie des parkings ;
  - le stockage de gazole et sa distribution sous abri ;
  - le stockage des huiles usagées ;
  - l'aire de lavage ;
  - les dispositifs d'assainissement autonomes, à savoir les 8 fosses septiques ;
  - les décanteurs-déshuileurs.

Une étude de sol avec prélèvement sous les surfaces démantelées viendra confirmer l'absence de pollution.

### **8) Les infrastructures maintenues**

Sera conservé à titre historique et d'usage administratif éventuel, le bâtiment administratif à l'entrée du site avec son parking.

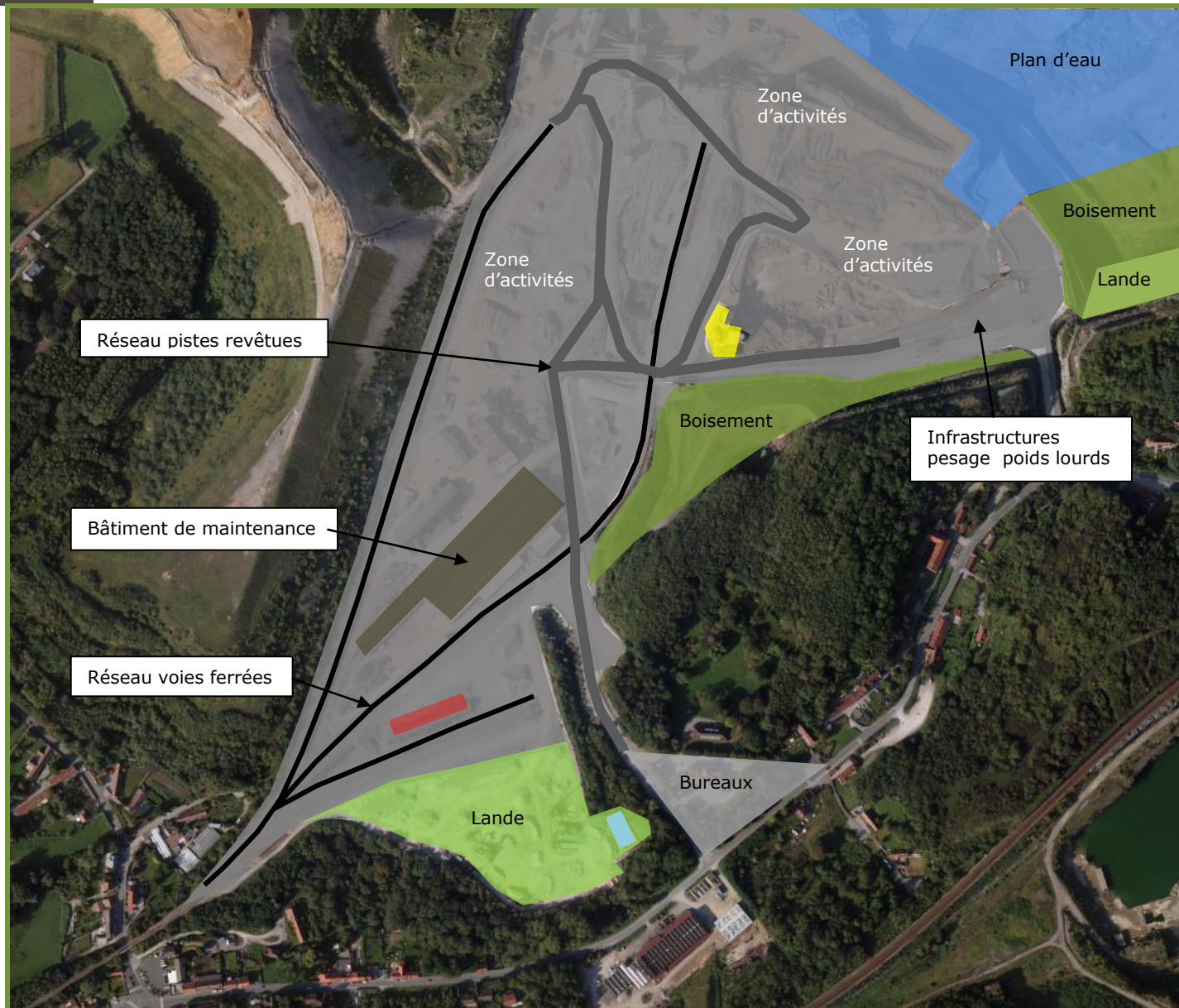
Il est, de même, proposé de maintenir l'infrastructure de l'embranchement ferroviaire, la voie qui rejoint la gare de Marquise et les voies situées en gare.

La bâtiment de maintenance-travaux neufs, vidé de ses matériels, outillages et stocks divers, sera également maintenu.

Ces infrastructures pourront utilement contribuer au développement ultérieur d'activités économiques.

Le détail concernant les installations maintenues localisées sur la partie Sud du site est repris en page suivante :





Les zones en gris sont maintenues pour l'intérêt présenté par leurs composantes pour une activité artisanale et/ou industrielle proposée dans l'usage futur du site, à savoir :

- Pistes d'accès revêtues assurant une circulation cohérente sur le site
- Embranchement ferroviaire et linéaires de voies ferrées internes au site
- Grand bâtiment d'exploitation, de maintenance, de stockage
- Infrastructure de pesage PL et aire de retournement attenante
- Plateforme d'activités potentielles desservie par les réseaux viaires

De façon complémentaire sont maintenus le blockhaus au Sud (en rouge) ainsi que les fronts de calcaire marbrier (en jaune) pour des raisons liées au patrimoine historique et géologique.

Une surface immédiatement attenante à ces infrastructures au Sud sera débarrassée de tout exhaussement de sol (matériaux et installations), le revêtement sera retiré (décapage), le sol sera griffé et nivelé avec apport de stériles minéraux (zone en vert). Un semis d'espèces adaptées viendra finaliser la remise en état de cette zone qui évoluera vers un habitat de lande.

Détail de la remise en état et du maintien d'infrastructures à la pointe Sud du périmètre d'autorisation de Vallée Heureuse



*Entrée du site avec le maintien du bâtiment administratif*

## **9) La préparation des sols**

Afin de réussir au mieux la remise en état prévue avec un usage futur naturel avec une reconquête du milieu minéral laissé en libre évolution par des espèces pionnières génératrices de biodiversité, il est nécessaire de préparer le sol.

A cet effet, les travaux préparatoires, qui seront réalisés en l'absence de pluie, comprendront :

- un nivellement général des zones à végétaliser, avec une pente Sud-Nord et Est-Ouest en direction du plan d'eau de la carrière ;
- un décompactage du sol nivelé. En effet, les tassements produits par les engins mécaniques dégradent durablement la structure du sol avec comme corollaire une croissance limitée des végétaux pendant quelques années.

Compte tenu de ces modalités, aucun matériau exogène au site ne sera apporté, ce qui évitera toute introduction d'espèces exogènes, notamment les espèces invasives

## **10) La conservation de bassins de décantation**

Le bassin de régulation- décantation à l'entrée du site sera naturalisé en fin d'exploitation et pourra jouer le rôle de zone humide alimentée notamment par les eaux météoriques.

De même, un bassin de décantation intermédiaire en amont hydraulique sera également maintenu dans les mêmes conditions.

### **11) La remise en eau du carreau d'exploitation de Vallée Heureuse**

L'arrêt des pompages permettra la remise en eau du carreau d'exploitation à son niveau d'équilibre à environ + 35 m NGF. La superficie maximale atteinte sera alors de 105 ha environ.

### **12) La mise en sécurité du site**

Les accès actuels (n°1 pour les VL et n°2 pour les PL) seront condamnés au niveau des portails qui seront fermés à clé.

Un balisage des parties sommitales des fronts et de la zone inondable de la carrière sera assuré au moyen de blocs de grande taille (de masse supérieure à 2 t).

### **13) Les mesures concernant la faune et la flore**

Les mesures générales afin de réduire le potentiel d'impact sur les habitats, sur la flore et la faune sont précisées au paragraphe 2.6.3 et comportent des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement, d'évaluation et de suivi.

### 2.7.2.2 Le récapitulatif des mesures concernant la remise en état

Le tableau ci-après récapitule l'ensemble des mesures relatives à la remise en état du site, avec une vocation à usage naturel.

LES DIFFERENTES MESURES CONCERNANT LA REMISE EN ETAT		
N°	INTITULE	COMMENTAIRES
	Usages futurs	Usage naturel et usage d'activités pour la pointe Sud
	Situation fond de fouille et zones de dépôt de stériles avant remise en état	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exploitation : -67 m NGF sur la partie Nord</li> <li>• 130 m NGF versé d'Hydrequent</li> <li>• 83 m NGF versé en fosse de Vallée Heureuse</li> </ul>
1	Mise en sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talutage à 30° de la partie sommitale du front supérieur</li> <li>• Nettoyage des surfaces au carreau, remblayage des excavations et dépressions</li> <li>• Purge des fronts</li> </ul>
2	Démantèlement des installations, annexes et utilités	<p>Cela concerne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les installations de traitement ;</li> <li>• les stocks au sol ;</li> <li>• une partie des aires de parking engins et véhicules, l'aire de lavage, le stockage de gazole diesel et le poste de distribution, les stockages d'huiles usagées et les décanteurs-déshuileurs ;</li> <li>• les 8 fosses septiques ;</li> <li>• les installations de graves traitées et de lavage des gravillons.</li> </ul>
3	Conservation de certaines installations, annexes et utilités	<p>Cela concerne certaines des installations et voiries, à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le bâtiment administratif et son parking</li> <li>• le réseau de voies revêtues</li> <li>• l'infrastructure ferroviaire</li> <li>• l'infrastructure de pesage poids-lourds</li> <li>• le bâtiment maintenance-travaux neufs</li> <li>• 2 bassins de décantation-régulation</li> <li>• le blockhaus pour des raisons liées au patrimoine historique</li> </ul>
4	Balisage de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• balisage par blocs des fronts supérieurs de l'extraction au Nord, à l'Ouest et à l'Est,</li> </ul>
5	Aménagement des banquettes résiduelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evacuation des déchets d'exploitation</li> </ul>
6	Les verses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talutage des pentes ;</li> <li>• Régalage de 50 cm de terre végétale sur les 2/3 inférieurs ;</li> <li>• Plantations d'espèces ligneuses sur les 2/3 inférieurs</li> </ul>
7	Conservation de bassins de décantation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renaturation des berges</li> </ul>
8	Canalisation rû des Bardes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conservation du nouveau tracé ;</li> <li>• maintien de la continuité hydraulique.</li> </ul>
9	Remise en eau de la fosse d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remise en eau naturelle par apport de la nappe au niveau 35 m NGF par arrêt du pompage d'exhaure</li> </ul>
10	Contrôle de l'accès	<ul style="list-style-type: none"> <li>• portails d'accès ;</li> <li>• accès sécurisé.</li> </ul>
11	Prise en compte de la faune et de la flore	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesures réglementaires ;</li> <li>• mesures d'évitement ;</li> <li>• mesures de réduction ;</li> <li>• mesures de compensation ;</li> <li>• mesures d'accompagnement ;</li> <li>• mesures d'évaluation et de suivi.</li> </ul>

**2.7.3 DETERMINATION DU COUT DE LA REMISE EN ETAT ET DU MONTANT DES GARANTIES FINANCIERES**

Dans le cadre de la détermination des coûts de la remise en état et des garanties financières associées, sont précisés en annexe technique n° 9.1.4 avec:

- . le champ d'application et les dates d'entrée en vigueur ;
- . les modalités des garanties financières ;
- . les méthodologies de calcul utilisées, à savoir la méthode forfaitaire et la méthode exhaustive et détaillée.

Compte tenu des divers items précisés en annexe, pour ces deux méthodes, le coût de la remise en état et le montant des garanties financières associées pour les différentes périodes quinquennales considérées, ressortent comme suit (cf. annexe n° 9.1.4) :

<b>Périodes</b>	<b>Garanties financières méthode exhaustive et détaillée</b>	<b>Garanties financières méthode forfaitaire</b>
1° période de 5 ans	898 038	2 287 629
2° période de 5 ans	1 217 817	3 020 692
3° période de 5 ans	1 008 734	2 216 589
4° période de 5 ans	506 485	705 774
5° période de 5 ans	503 760	582 724
6° période de 5 ans	503 760	582 724

**Au vu des différences de coût conséquentes, la S.A.S. CVH sollicite l'application de la méthode exhaustive et détaillée.**