

PIECE 2

ETUDE D'IMPACT

- **Avertissement**
- **Analyse de l'état initial de la zone et des milieux**
- **Analyse des effets directs, indirects, temporaires ou permanents, à court, moyen et long terme avec leurs interactions et leurs additions potentielles**
- **Analyse des effets cumulés avec d'autres projets connus**
- **Esquisse des solutions de substitution et raisons du projet**
- **Compatibilité du document d'urbanisme, articulation avec les plans, schémas et programmes, prise en compte du Schéma Régional de Cohérence Ecologique**
- **Mesures d'évitement, de réduction et de compensation**
- **Remise en état et garanties financières**
- **Analyse des méthodes étudiées, difficultés rencontrées et auteurs de l'étude d'impact**

SOMMAIRE PIECE 2

2.0 AVERTISSEMENT	6
2.1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX	7
2.1.0 EMPLACEMENT DE LA CARRIERE	7
2.1.1 LA POPULATION ET L'ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE	10
2.1.1.1 La population et l'habitat urbain proche	10
2.1.1.2 Les activités économiques	12
2.1.1.2.1 Les données statistiques	12
2.1.1.2.2 Précisions sur les activités	12
2.1.2 PAYSAGE, OCCUPATION DES SOLS ET PERCEPTIONS VISUELLES	13
2.1.2.1 La caractérisation des paysages	13
2.1.2.1.2 Le contexte départemental	15
2.1.2.2 L'ensemble de paysages au niveau de la carrière : les paysages boulonnais	15
2.1.2.3 Les unités paysagères	16
2.1.2.3.1 Introduction	16
2.1.2.3.2 Paysage local	16
2.1.2.3.3 Les sous-unités paysagères	17
2.1.2.3.4 Description du paysage au niveau de la carrière	21
2.1.2.3 Le Plan de Paysage du bassin carrier de Marquise	21
2.1.2.4 Les perceptions visuelles	23
2.1.2.5 Les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs	27
2.1.2.6 Identification des sites institutionnalisés et des zones à préserver	27
2.1.2.7 La dynamique paysagère et les espaces paysagers	28
2.1.3 LES HABITATS NATURELS, LA FAUNE ET LA FLORE, LA BIODIVERSITE ET LES CONTINUITES ECOLOGIQUES	29
2.1.3.1 Les zones et sites institutionnalisés	29
2.1.3.1.1 Rappels	29
2.1.3.1.2 Les Z.N.I.E.F.F.	30
2.1.3.1.3 Les Zones Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)	32
2.1.3.1.4 Les sites d'intérêts communautaires	32
2.1.3.1.5 Les autres zones de protection	34
2.1.3.1.6 Le Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale	35
2.1.3.1.7 Cartographies	35
2.1.3.2 Les continuités écologiques	39
2.1.3.3 Les inventaires des habitats, de la flore et de la faune sauvage	45
2.1.3.3.1 Rappel	45
2.1.3.3.2 L'aire d'étude	45
2.1.3.3.3 Flore et habitats	46
2.1.3.3.4 La faune	52
2.1.3.3.4.1 AVIFAUNE	52
2.1.3.3.4.2 REPTILES ET AMPHIBIENS	56
2.1.3.3.4.3 ENTOMOFAUNE	60
2.1.3.3.4.4 MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES)	62
2.1.3.3.4.5 CHIROPTERES	62
2.1.3.3.4.6 POISSONS	64
2.1.3.4 Les équilibres biologiques	76
2.1.4 LES BIENS ET LE PATRIMOINE	76
2.1.5 LES MILIEUX PHYSIQUES SOL ET EAUX	78
2.1.5.1 Géologie	78
2.1.5.1.1 Le contexte géologique régional	78
2.1.5.1.2 Le contexte géologique départemental	79
2.1.5.1.3 Le contexte géologique local	80
2.1.5.1.4 Inventaire Régional du Patrimoine Géologique	84
2.1.5.1.5 Etat de pollution des sols établi au titre de l'article L.512-18 du CE	84
2.1.5.2 Hydrogéologie	85
2.1.5.2.1 Présentation du contexte général	85
2.1.5.2.2 Contexte hydrogéologique du site	86
2.1.5.2.3 La piézométrie	87

2.1.5.2.4	Les usages et les prélèvements	89
2.1.5.2.4.1	<i>LES CAPTAGES A.E.P. PROCHES</i>	89
2.1.5.2.4.2	<i>LES PRELEVEMENTS AGRICOLES ET INDUSTRIELS DE LA RESSOURCE EN EAU</i>	89
2.1.5.2.4.3	<i>QUALITE CHIMIQUE DES EAUX SOUTERRAINES</i>	92
2.1.5.3	Hydrologie générale	94
2.1.5.3.1	Le réseau hydrographique de la Slack	94
2.1.5.3.2	Le plan d'eau de Basse Normandie	94
2.1.5.3.3	Le Crembreux	94
2.1.5.4	Hydrologie locale au droit du projet	95
2.1.5.4.1	Généralités sur la Slack	95
2.1.5.4.2	L'écoulement de la Slack	95
2.1.5.4.3	Généralités et écoulements du Crembreux	97
2.1.5.4.4	Bilan hydrologique de la carrière dans son état actuel	105
2.1.5.4.5	Qualité des eaux superficielles	107
2.1.5.5	Dispositions du S.D.A.G.E¹. et du S.A.G.E.²	110
2.1.5.5.1	SDAGE Artois Picardie	110
2.1.5.5.2	S.A.G.E. Bassin côtier du Boulonnais	111
2.1.6	LES COMMODITES DU VOISINAGE	112
2.1.6.1	Les bruits résiduels	112
2.1.6.2	Vibrations et projections	115
2.1.6.3	Pollution atmosphérique	115
2.1.6.3.1	Les poussières	115
2.1.6.3.2	La qualité de l'air	116
2.1.6.3.3	L'empoussièrément de la carrière	119
2.1.6.4	Les émissions lumineuses	121
2.1.7	LES FACTEURS CLIMATIQUES ET LES RISQUES NATURELS	122
2.1.7.1	Les facteurs climatiques	122
2.1.7.1.1	Pluviométrie	123
2.1.7.1.2	Température	123
2.1.7.1.3	Régime des vents	124
2.1.7.2	Les risques naturels	126
2.1.8	LA CONSOMMATION ENERGETIQUE	127
2.1.9	L'HYGIENE, LA SANTE, LA SECURITE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE	127
2.1.10	ACCES AU SITE, VOIES DE COMMUNICATION	127
2.1.11	LES DECHETS ET RESIDUS	130
2.1.12	LES SERVITUDES OU DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES POUVANT AFFECTER LE PROJET	130
2.1.13	LES INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFERENTS ELEMENTS DE LA ZONE DU PROJET ET DES MILIEUX	131
2.2	L'ANALYSE DES EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS, DIRECTS ET INDIRECTS, TEMPORAIRES ET PERMANENTS, A COURT, MOYEN ET LONG TERME	133
2.2.1	LE POTENTIEL D'EFFET CONCERNANT LES POPULATIONS ET L'ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE	133
2.2.1.1	Les populations	133
2.2.1.1.1	L'environnement économique	135
2.2.1.1.2	Les activités industrielles	135
2.2.1.1.3	L'agriculture	136
2.2.2	LE POTENTIEL D'EFFETS SUR LES SITES, SUR LE PAYSAGE ET LES ESPACES	138
2.2.3	LE POTENTIEL D'EFFET SUR LES HABITATS NATURELS, LA FLORE ET LA FAUNE, LES CONTINUITES ECOLOGIQUES ET LES EQUILIBRES ECOLOGIQUES	139
2.2.3.1	Rappels	139
2.2.3.2	Les potentiels d'impacts	139
2.2.3.2.1	Le potentiel d'impacts directs	139
2.2.3.2.2	Le potentiel d'impacts indirects	145
2.2.3.2.3	Le potentiel d'impacts temporaires	145
2.2.3.2.4	Le potentiel d'impacts permanents	147
2.2.3.2.5	La synthèse des potentiels d'impacts	147
2.2.3.3	La bioévaluation concernant les habitats naturels, la faune et la flore	148
2.2.3.4	Les incidences sur les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)	148
2.2.3.5	Les incidences sur le site Natura 2000	150
2.2.3.4.1	Rappels réglementaires	150
2.2.3.4.2	Les sites Natura 2000	152

2.3.3.6 Le potentiel d'effet sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques	153
2.3.4 LE POTENTIEL D'EFFET SUR LES BIENS ET LE PATRIMOINE	153
2.3.2.5 LES POTENTIELS D'EFFET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES	154
2.2.5.2 Le potentiel d'impact lié à l'exploitation du massif	156
2.2.5.2.1 L'écoulement des eaux pluviales de la carrière	157
2.2.5.2.1.1 INTRODUCTION	157
2.2.5.2.1.2 LA METHODOLOGIE	157
2.2.5.2.1.3 L'APPLICATION A LA ZONE DE LA CARRIERE	158
2.2.5.2.2 Le potentiel d'impact sur les écoulements des eaux souterraines	159
2.2.5.2.3 Le potentiel d'impact sur le bilan hydrologique en exploitation (hors vidange du plan d'eau)	161
2.2.5.4 Le potentiel d'impact sur la gestion des crues	162
2.2.5.5 Le potentiel d'impact sur le cours du Crembreux	163
2.2.5.6 Le potentiel d'impact après arrêt de l'exploitation	164
2.2.5.7 Les potentiels d'impact qualitatifs	165
2.2.5.7.1 La pollution due aux M.E.S.	165
2.2.5.7.2 La pollution due aux hydrocarbures	165
2.2.5.7.3 La pollution des rejets d'exhaure	165
2.2.5.7.4 La mise en place de l'installation de traitement	165
2.2.5.7.5 Les verses	165
2.2.5.8 Récapitulatif	166
2.2.6 LES POTENTIELS D'EFFET SUR LES COMMODITES DE VOISINAGE	166
2.2.6.1 Le potentiel d'impact des bruits	166
2.2.6.1.0 Généralités	166
2.2.6.1.1 Le niveau des bruits	168
2.2.6.2 Le potentiel d'impact des vibrations	171
2.2.6.3 Les potentiels d'impact des projections	177
2.2.6.4 Le potentiel d'impact de la pollution atmosphérique	179
2.2.6.4.1 Les odeurs	179
2.2.6.4.2 Les gaz d'échappement	180
2.2.6.4.3 Les particules de poussières	183
2.2.6.5 Le potentiel d'impact des émissions lumineuses	194
2.2.7 LE POTENTIEL D'EFFET SUR LES FACTEURS ATMOSPHERIQUES	194
2.2.8 LE POTENTIEL D'EFFET CONCERNANT LA CONSOMMATION ENERGETIQUE	195
2.2.9 LES POTENTIELS D'EFFET SUR L'HYGIENE ET LA SECURITE, LA SALUBRITE ET LA SANTE	195
2.2.10 LE POTENTIEL D'EFFET DU AU TRANSPORT DE MATERIAUX	196
2.2.11 LE POTENTIEL D'EFFET LIE AUX DECHETS ET RESIDUS	197
2.2.11.1 Les déchets inertes	198
2.2.11.2 Les déchets non dangereux	198
2.2.11.3 Les déchets spéciaux	198
2.2.12 LE POTENTIEL D'IMPACT CONCERNANT LES MOUVEMENTS DE TERRAIN ET STABILITE	199
2.2.13 LE RECAPITULATIF DES EFFETS POTENTIELS, LEURS INTERACTIONS ET ADDITIONS POTENTIELLES	200
2.3 L'ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	204
2.4 L'ESQUISSE DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET LES RAISONS DU PROJET	213
2.4.1 L'ESQUISSE DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION	213
2.4.1.1 Pour le projet de carrière	213
2.4.1.2 Pour le projet de dérivation du Crembreux	214
2.4.2 LES RAISONS DU PROJET	215
2.4.2.0 Préambule	215
2.4.2.0.1 Les données géologiques	215
2.4.2.0.2 Les critères hydrogéologique et hydraulique	215
2.4.2.0.3 Les critères hydrographique et hydrologique	216
2.4.2.0.4 Les critères géographique et d'accessibilité	216
2.4.2.0.5 La maîtrise foncière	216
2.4.2.0.6 Les dispositions pouvant affecter le sol	217
2.4.2.0.7 La compatibilité aux divers instruments de planification	217
2.4.2.1 Les raisons justifiant le mode d'exploitation	217
2.4.2.2 Les raisons justifiant le choix de la remise en état	218

2.4.2.3 Conclusion générale	219
2.5 LA COMPATIBILITE AUX DOCUMENTS D'URBANISME, L'ARTICULATION AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES ET LA PRISE EN COMPTE DU SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE	219
2.5.1 LE SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX ARTOIS-PICARDIE	221
2.5.2 LE SAGE DU BASSIN COTIER DU BOULONNAIS	227
2.5.3 LE SCHEMA INTER-DEPARTEMENTAL DES CARRIERES NORD-PAS-DE-CALAIS	229
2.5.4 LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE DU NORD-PAS-DE-CALAIS	232
2.5.5 LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE DE LA TERRE DES DEUX CAPS	234
2.5.6 LE PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL DE LA TERRE DES 2 CAPS	234
2.5.7 LE PLAN DE PAYSAGE DU BASSIN CARRIERE DE MARQUISE	235
2.5.8 LA CHARTE DU PARC NATUREL REGIONAL DES CAPS ET MARAIS D'OPALE	236
2.5.9 LE PLAN INTERDEPARTEMENTAL DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE NORD-PAS-DE-CALAIS	237
2.5.10 LE SCHEMA REGIONAL DU CLIMAT, DE L'AIR ET DE L'ENERGIE NORD-PAS-DE-CALAIS	240
2.5.11 LE PLAN DEPARTEMENTAL D'ITINERAIRE DE PROMENADE ET DE RANDONNEE PAS-DE-CALAIS	242
2.5.12 LES PLANS AUTRES	243
2.5.13 CONCLUSION	243
2.6 LES MESURES POUR PREVENIR, SUPPRIMER OU REDUIRE LES CONSEQUENCES DE L'EXPLOITATION SUR L'ENVIRONNEMENT	244
2.6.1 LES DISPOSITIONS CONCERNANT L'AGRICULTURE EN TANT QU'ACTIVITE ECONOMIQUE	245
2.6.2 LES DISPOSITIONS CONCERNANT LE PAYSAGE ET LES ESPACES	245
2.6.3 LES MESURES CONCERNANT LA FAUNE ET LA FLORE	247
2.6.3.1 Les mesures d'évitement	248
2.6.3.2 Les mesures de réduction	253
2.6.3.2.1 Mesures concernant les habitats	253
2.6.3.2.2 Mesures concernant la flore	261
2.6.3.2.3 Mesures concernant la faune	264
2.6.3.3 Les mesures d'accompagnement et de suivis	272
2.6.3.4. Les mesures compensatoires	286
2.6.3.4.1 Mesures concernant la flore	287
2.6.3.4.2 Mesures concernant la faune	290
2.6.4 LES DISPOSITIONS CONCERNANT LES BIENS ET LE PATRIMOINE	295
2.6.5 LES DISPOSITIONS CONCERNANT LES EAUX	295
2.6.5.0 Introduction et rappel	295
2.6.5.1 Les mesures d'ordre réglementaire édictées dans le S.A.G.E. du Boulonnais	296
2.6.5.2 La restauration de la continuité hydraulique et écologique du Crembreux	299
2.6.5.2.1 Contraintes et enjeux de la zone d'étude	300
2.6.5.2.2 Rappels des attentes du SAGE et de l'AFB	301
2.6.5.2.3 Propositions d'aménagement	301
2.6.5.3 les mesures de réduction	304
2.6.5.4 Les mesures d'évitement	309
2.6.5.5 Les mesures d'accompagnement et de suivi	310
2.6.5.6 Le récapitulatif des mesures mises en place	311
2.6.6 DISPOSITIONS CONCERNANT LES COMMODITES DU VOISINAGE	312
2.6.6.1 Disposition concernant les bruits	312
2.6.6.2 Les mesures concernant les vibrations	315
2.6.6.3 Les dispositions concernant les projections	316
2.6.6.4 Les mesures concernant la pollution atmosphérique	316
2.6.6.4.1 Les mesures concernant la carrière	317
2.6.6.4.2 Les suivis et contrôles	318
2.6.6.5 Les mesures concernant les émissions lumineuses	319
2.6.7 LES MESURES CONCERNANT LES FACTEURS CLIMATIQUES ET LES RISQUES NATURELS	319
2.6.8 LES MESURES CONCERNANT L'ENERGIE	319
2.6.9 LES MESURES CONCERNANT L'HYGIENE, LA SECURITE, LA SANTE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE	320
2.6.10 LES MESURES CONCERNANT LES TRANSPORTS	320

2.6.11	LES DISPOSITIONS PRISES POUR PREVENIR LE POTENTIEL D'IMPACT DES DECHETS ET RESIDUS	322
2.6.11.1	La gestion des déchets autres que la gestion des déchets inertes	322
2.6.11.2	Le plan de gestion des déchets inertes et des terres non polluées issues de la carrière	323
2.6.12	LES MESURES CONCERNANT LA STABILITE DES TERRAINS	331
2.6.13	LE RECAPITULATIF DES MESURES ET CONCLUSION	332
2.6.13.1	Le récapitulatif des mesures et coût prévisionnel induit	332
2.6.13.2	Le récapitulatif des mesures et conclusion	334
2.7	LES MESURES POUR LA REMISE EN ETAT DES LIEUX ET ESTIMATION DES COUTS	336
2.7.1	LES OBJECTIFS DE REMISE EN ETAT ET L'USAGE FUTUR DU SITE	336
2.7.1.1	Les objectifs de la remise en état	336
2.7.1.2	L'usage futur du site	336
2.7.2	LES MESURES DE REMISE EN ETAT ET D'AMENAGEMENT	337
2.7.2.1	La remise en état	337
2.7.2.2	Le récapitulatif des mesures concernant la remise en état	344
2.7.3	DETERMINATION DU COUT DE LA REMISE EN ETAT ET DU MONTANT DES GARANTIES FINANCIERES	345

2.0 AVERTISSEMENT

L'étude d'impact d'une installation classée pour la protection de l'environnement a pour objet l'étude méthodique des effets du projet sur :

- les sites et paysages ;
- la faune et la flore ;
- le milieu naturel, les équilibres biologiques (sol, air, eau, etc.) et le climat ;
- les commodités du voisinage ;
- l'agriculture ;
- l'hygiène, la salubrité et la sécurité publique ;
- la protection des biens matériels et du patrimoine culturel.

L'étude d'impact, établie dans une logique qui consiste à **séparer les nuisances des mesures d'atténuation**, permet de faire apparaître l'effort accompli pour respecter au mieux l'environnement et être conforme à la forme prévue par les textes réglementaires.

Le document de l'étude d'impact constitue, par l'approche et l'analyse des différents items traités, la base indispensable nécessaire :

- à l'exploitant, dans le cadre de la conception du projet ;
- à l'autorité environnementale qui émet un avis portant à la fois sur la qualité de l'étude d'impact et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet ;
- à l'administration, pour la décision administrative ;
- aux différents élus qui constituent les partenaires associés ;
- au public, dans le cadre de l'information qui lui est apportée, également disponible dans le résumé non technique.

La présente étude d'impact, **qui est en relation avec l'importance de l'installation** et de ses **effets**, est élaborée en fonction de divers textes et documents qui sont rappelés à la pièce 8 relative à l'analyse des méthodes utilisées.

A titre de rappel, ces divers textes et documents, concernent :

- des directives européennes ;
- divers codes dont celui de l'environnement, du patrimoine, de l'urbanisme ;
- des décrets, arrêtés et circulaires ;
- des guides de bonnes pratiques, des guides méthodologiques ;
- des études spécifiques relatives à des thèmes particuliers, comme les poussières, les bruits, l'hydrogéologie, le milieu naturel...

2.1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX

2.1.0 EMBLACEMENT DE LA CARRIERE

Le **site de la carrière de Basse Normandie**, sis dans le **département** du Pas-de-Calais, se trouve sur le territoire des communes de **Rinxent et Réty** au sein du **Bassin carrier de Marquise**.

Ce dernier s'étend une zone de plus de 2 500 hectares au sein du **Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale**. Cinq entreprises s'en partagent l'exploitation et en extraient différentes roches calcaires dont du marbre.

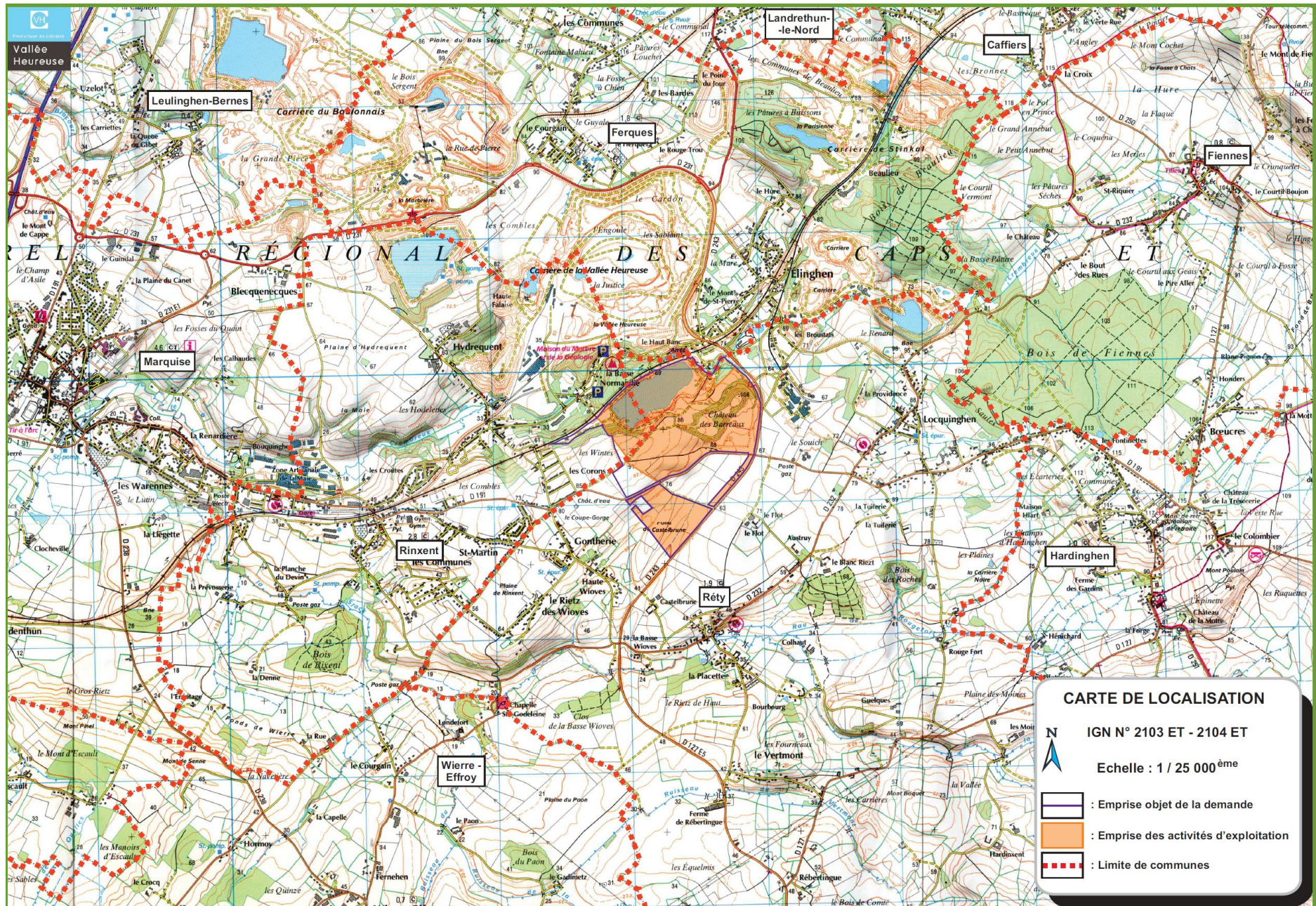
L'extrait de la carte de localisation, au 1/250 000^{ème} (issu de la carte IGN n° R01 - Nord-Pas-de-Calais) précise l'implantation régionale.

Il est complété par la carte de situation au 1/25 000^{ème} (issu des cartes IGN n° 2103 OT - Calais et n°2104 ET - Boulogne-sur-Mer), qui précise la situation locale au plan communal, ainsi que les voies de communication qui caractérisent le réseau routier et ferroviaire local, avec :

- la voie ferrée Boulogne-sur-Mer / Calais limitrophe au Nord ;
- l'autoroute littorale A16 reliant Calais à Paris ;
- la RD 243 limitrophe à l'Est et au Sud ;
- la RD 191 traversant l'emprise ;

La carrière « Vallée Heureuse » est située à 230 m au Nord.





2.1.1 LA POPULATION ET L'ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE

2.1.1.1 La population et l'habitat urbain proche

Le tableau, ci-après, récapitule les principales données concernant les communes de Réty et de Rinxent.

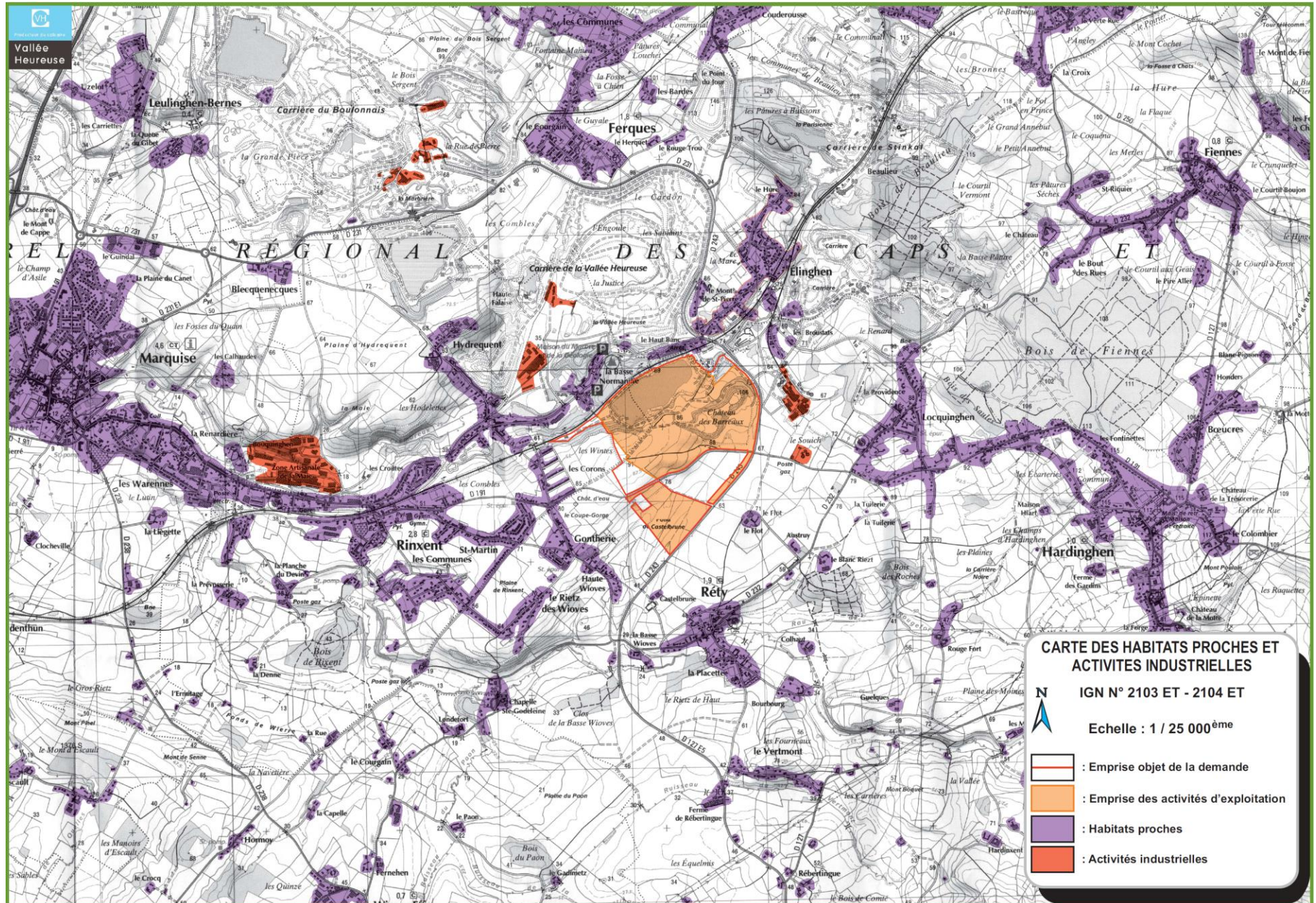
Commune	Surface en km ²	Population donnée 2011	Densité de population hab./km ²	Variation de la population entre 2006 et 2011 en %
RÉTY	18,3	2 077	113,8	+1,6
RINXENT	8,4	2 759	329,2	-0,1

Au plan local, le site de la carrière se situe dans une zone industrielle et agricole, l'habitat est relativement dispersé et se caractérise par des habitations isolées ainsi que par de petites zones pavillonnaires.

Le tableau ci-dessous récapitule les zones d'habitations les plus proches.

N°	Commune	Type d'habitat	Distance en m
1	Rinxent	Habitations individuelles rue Alphonse Daudet	Première maison à 65 m au Nord
2	Réty	Habitation rue du Haut Banc	50 m des limites d'emprise au Nord
3	Réty	Ferme agricole « le Flot »	250 m au Sud des limites d'emprise.
4	Réty	Zone pavillonnaire au lieu-dit « la Ghonterie »	420 m des limites d'emprise au Sud-ouest

La carte de situation, ci-après, illustre les zones d'habitats et activités proches de la carrière :



2.1.1.2 Les activités économiques

2.1.1.2.1 Les données statistiques

Le tableau, ci-dessous, récapitule les principales données économiques concernant les communes de Réty et Rinxent.

Commune	Actifs ayant un emploi %	Nb d'établissements actifs	Part agriculture %	Part en industrie %	Part construction %	Part commerce %	Part admin.publ. Enseignement %
Rinxent	58,8	156	6,4	10,9	9,0	58,3	15,4
Réty	60,5	301	6,6	29,9	12,0	26,8	24,7

Pour les 2 communes concernées par l'emprise de la carrière, il peut être indiqué que les **activités** sont **centrées sur l'industrie, le commerce et les administrations publiques.**

2.1.1.2.2 Précisions sur les activités

L'industrie dans la région

Outre les activités extractives et de traitement des matériaux présentes dans le bassin carrier de Marquise, de nombreuses zones d'activités sont présentes dans un environnement plus ou moins proche des carrières de la société Vallée Heureuse. Ces zones identifiées dans le S.C.O.T. « Terre des deux Caps » sont :

- la zone d'activité des deux Caps à Marquise (vocation économique) ;
- la zone d'activité de Rinxent-Marquise (vocation économique/habitat) ;
- Le secteur d'activités de Landrethun-le-Nord / Ferques (entreprises en front de rue vocation économique/habitat) ;
- le secteur d'activité Sud de Marquise (vocation économique) ;
- la ZAC de la plaine du Canet à Marquise.

Le tourisme

Compte tenu de l'environnement riche et varié de la Terre des deux Caps, les activités possibles sont nombreuses et attirent une fréquentation saisonnière relativement importante dans plusieurs secteurs

Mer-Plage : principalement sports de glisse et de voile

Nature-Paysage-Randonnée : VTT, cyclotourisme, randonnées pédestre et équestre

Visite touristique : site des Caps gris Nez et blanc Nez

L'agriculture

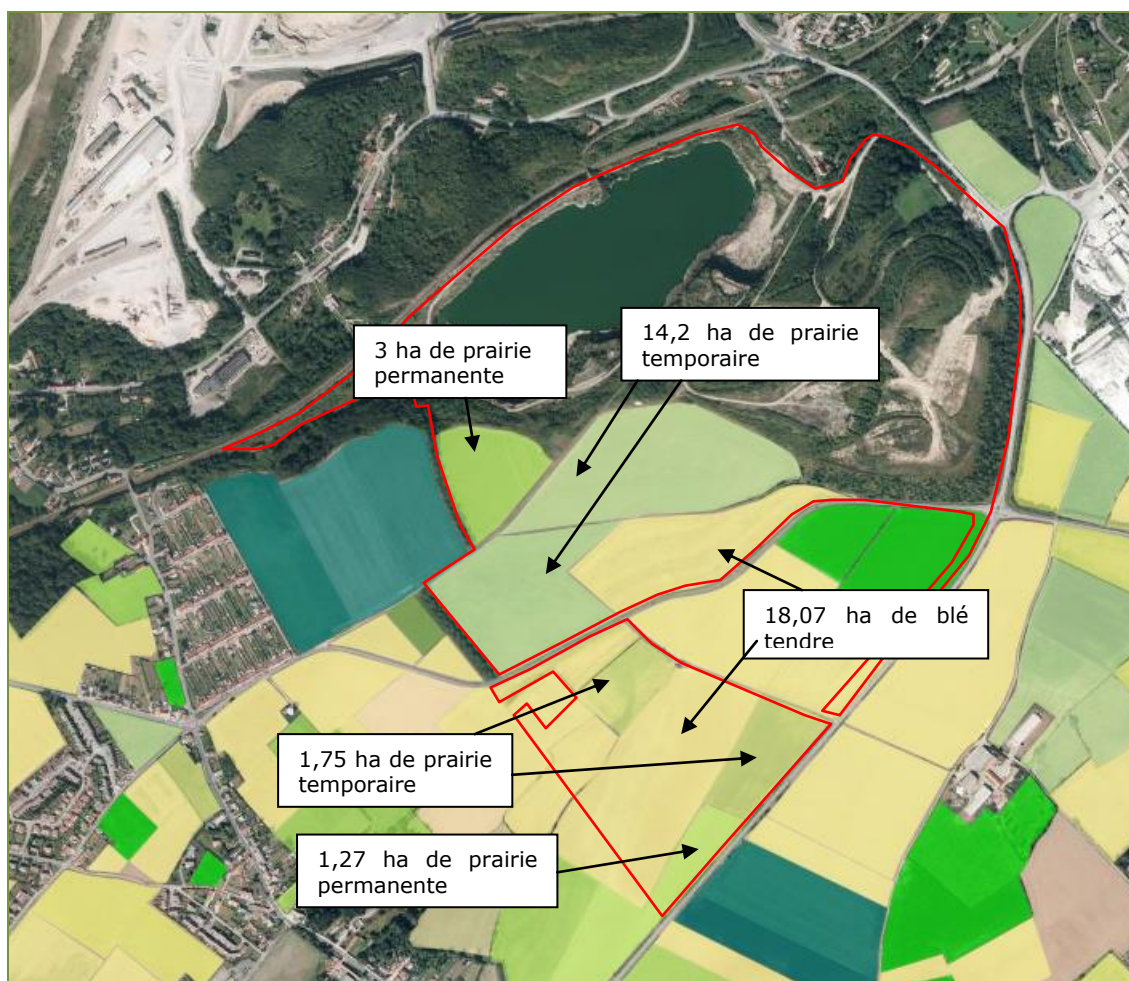
Les espaces agricoles occupent 74,5% du territoire de la communauté de communes de la Terre des deux Caps (13 820 ha), y compris les prairies qui regroupent 34,2% des terres agricoles, soit 25,5 % de la surface du territoire (4 730 ha). Les 9 090 ha complémentaires sont occupés par les cultures, leurs bandes enherbées et les plantations d'arbres.

L'agriculture biologique occupe 0,8% de la SAU (surface agricole utile).

Il est à noter que plusieurs plans visent à diminuer les effets nocifs de l'agriculture sur la biodiversité :

- le plan « Ecophyto 2018 » visant à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires ;
- le SRCAE qui a comme objectifs, entre autres, d'atteindre 6% de la SAU en label AB en 2020 et de maintenir les prairies.

Sur la carte de la page suivante, au droit du projet de carrière, dans le périmètre demandé au titre de l'autorisation, figurent les parcelles agricoles répertoriées au registre parcellaire graphique :



Extrait du registre parcellaire graphique 2012 (source Géoportail)

Les surfaces de la SAU concernées par le projet de carrière cumulent une superficie de 38,29 ha.
Ces parcelles cumulent donc 0,27 % de la SAU du territoire de la communauté de communes.

2.1.2 PAYSAGE, OCCUPATION DES SOLS ET PERCEPTIONS VISUELLES

2.1.2.1 La caractérisation des paysages

Si par le passé, le paysage représentait tout d'abord « l'aspect d'un pays, du territoire où la vue pouvait porter », il exprime aujourd'hui la perception de l'Homme sur son espace de vie en constituant la résultante des activités humaines induites et soumises à différents facteurs : historiques, culturels, politiques, sociaux, économiques, géomorphologiques et climatiques.

Aussi, il apparaît important pour tout projet, notamment pour une implantation de carrière de prendre en compte le paysage en vue de préserver au mieux le bien collectif par la mise en œuvre, en fonction des enjeux et de la sensibilité du milieu, de mesures appropriées permettant de supprimer, réduire, voire compenser les effets potentiels du projet sur le paysage.

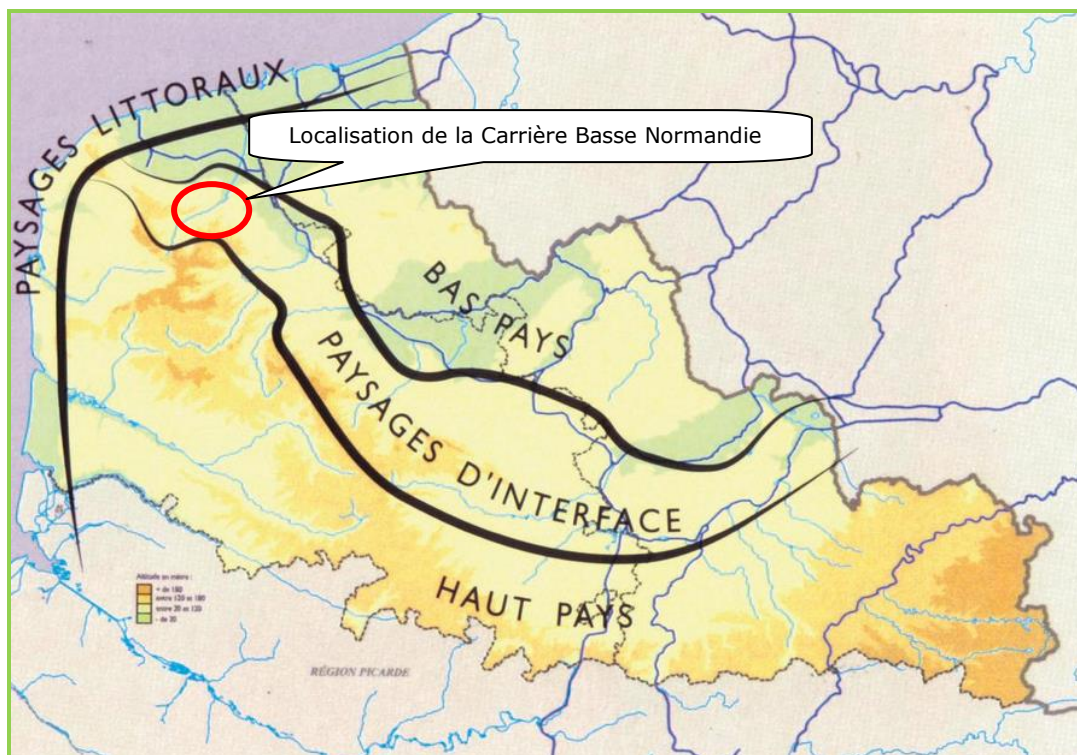
La région **Nord-Pas-de-Calais** offre une très grande diversité de paysages et d'écosystèmes se déclinant en paysages naturels aux richesses architecturales et traditionnelles et à de nombreuses villes patrimoniales. Cette région peut être répartie géographiquement, en deux pays : le bas pays (grandes plaines) et le haut-pays (collines). Le bas-pays, zone de grandes plaines, représente 40% de la superficie régionale, là où se sont concentrées les grandes aires urbaines. L'essentiel de l'activité industrielle y est concentrée.

La région Nord-Pas-de-Calais s'étend sur un territoire réunissant **quatre familles de paysages**, définies dans l'**Atlas des paysages de la Région Nord – Pas de Calais** :

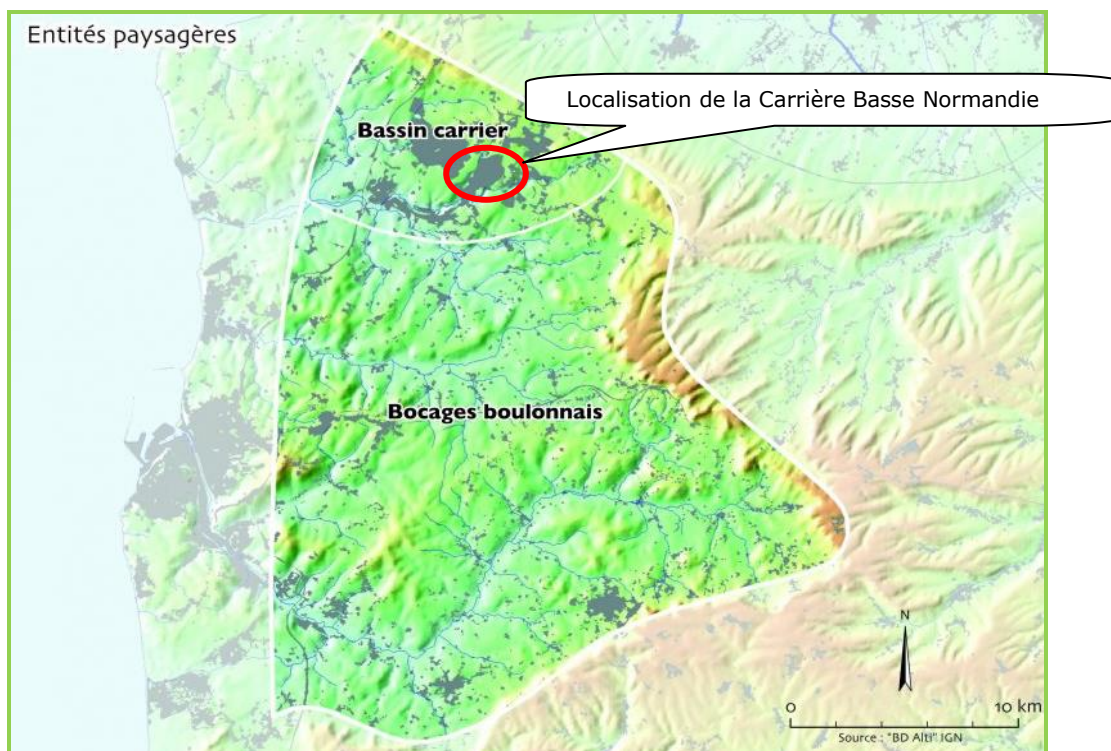
- les grands paysages du **Haut Pays** qui s'étendent au sud de la région et se caractérisent majoritairement par un relief vallonné et de bocage ;
- les grands paysages du **Bas Pays**, qui se composent de plaines avec un relief très faible et dispersé et des paysages métropolitains ;
- les paysages **littoraux**, points de rencontre entre les plaines maritimes et la mer caractérisés par des dunes, estuaires, étangs, marais, plages et falaises ;
- les paysages d'**interface**, famille intermédiaire faisant la transition entre le Bas Pays et le Haut Pays, avec des terrasses ouvertes, des prairies, marais, pâtures, plaines, vallées et des paysages miniers.

La carrière de **Basse Normandie** se situe dans l'ensemble des paysages du **Haut-Pays**.

La carte ci-dessous, issue de l'Atlas régional des paysages de la région Nord-Pas-de-Calais, délimite ces quatre ensembles géographiques et localise la carrière Basse Normandie



Source : Atlas des paysages de la région Nord-Pas-de-Calais- DREAL Nord-Pas-de-Calais



Source : Atlas des paysages de la région Nord-Pas-de-Calais- DREAL Nord-Pas-de-Calais

2.1.2.3 Les unités paysagères

2.1.2.3.1 Introduction

La zone d'implantation **de la carrière**, appartient à une région à **dominante agricole** marquée par de **grands équipements** et des **grosses industries extractives**.

Les espaces fonctionnels initialement naturels ou ruraux ajoutés aux faibles altitudes ont facilement permis la mise en place de grandes infrastructures industrielles telles que les carrières et routières telles que l'autoroute A16 et la RD 231.

En effet, ces nombreuses infrastructures se dessinent dans le paysage avec le tunnel sous la Manche et la ville de Calais au Nord-Est de la plaine et les **zones d'activités et le port de Boulogne-sur-Mer** au Sud-Ouest.

Le développement de ces activités accélère la dynamique évolutive des paysages environnants, et peut conduire à l'urbanisation continue de certains axes au détriment des coupures vertes encore présentes.

2.1.2.3.2 Paysage local

Le **paysage** s'apparente à **l'unité paysagère** du **Boulonnais**, avec des sites urbanisés, des plaines agricoles et des infrastructures de liaison structurant le paysage.

L'environnement proche de la carrière est constitué par des **champs de cultures** et se trouve à proximité de plusieurs carrières en exploitation. En effet, le Bassin de Marquise regroupe les **carrières exploitées** sur plus de **2 500 hectares**.

L'activité extractive tient une grande place dans l'économie locale, et plus particulièrement à Ferques, Leulinghen-Bernes et Caffiers qui constituent le plus important gisement de granulats dans le Nord de la France.

Le **paysage** présente principalement **un caractère ouvert** vers toute la partie Nord jusqu' à l'autoroute A16.

Au niveau des **infrastructures routières**, la carrière, se situe à proximité de grands axes routiers comme l'**autoroute 16** au Nord, la départementale **D 243** à l'Est , ainsi qu'à proximité de la **voie ferrée** au Nord.

Le paysage local peut être scindé en diverses sous unités paysagères qui sont présentées ci-après.

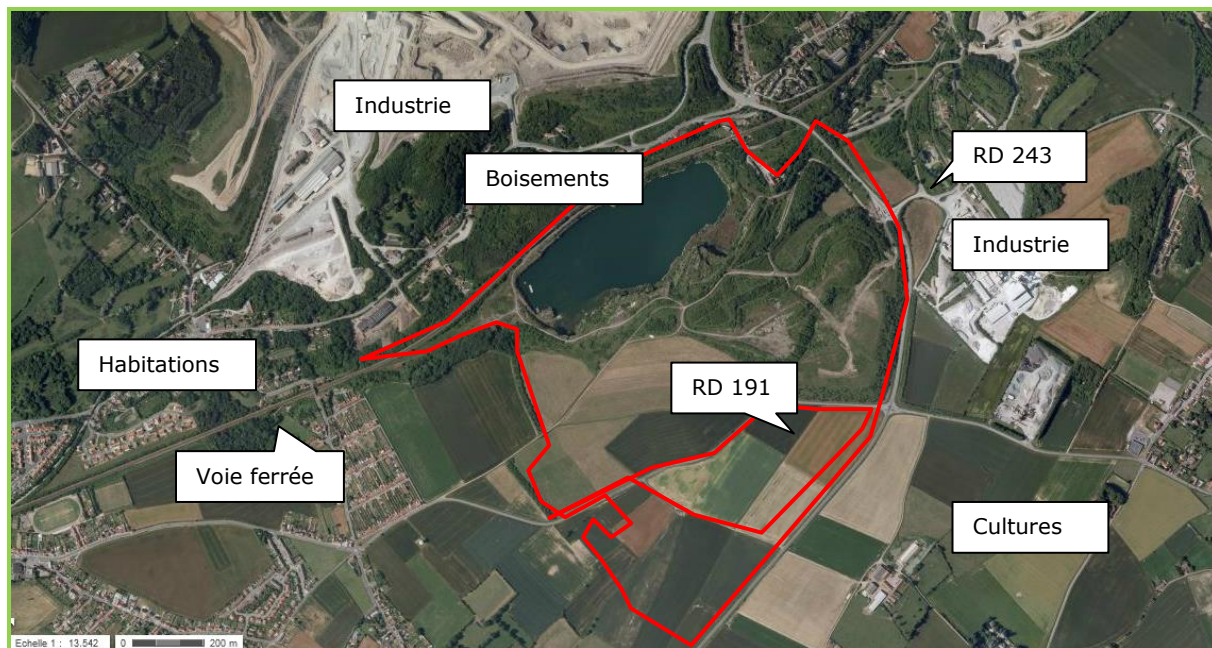
2.1.2.3.3 Les sous-unités paysagères

Les unités paysagères sont définies comme des ensembles dont les caractéristiques de relief, d'hydrographie, de végétation et d'habitat présentent une homogénéité d'aspect.

Plus localement, **dans la zone d'étude**, il est possible d'identifier 5 unités paysagères :

- le paysage industriel et notamment des carrières ;
- le paysage agricole ;
- le paysage de boisements ;
- le paysage urbain ;
- le paysage des infrastructures.

La photo aérienne ci-après visualise les grands traits de ces unités paysagères.



A) Un paysage industriel et d'infrastructures

Le **paysage industriel** est **très marqué** dans la région et se traduit par de nombreuses **carrières** dans le bassin de Marquise.

Il est également important de noter la proximité du **Tunnel sous la Manche** et des villes de Boulogne-sur-Mer et Calais qui confortent les activités économiques avec les activités maritimes notamment.

B) Un paysage agricole

L'**unité paysagère « agricole »**, dominante dans la région, prête localement au paysage un aspect lisse et régulier et occupe une majeure partie de la boutonnière boulonnaise.

Elle se présente comme une alternance de très grandes parcelles de cultures intensives.

Il est à noter que ces **espaces** de terres agricoles sont parfois **morcelés** par **des réseaux de haies arboricoles et arbustives** qui délimitent les propriétés agraires, et donnent à cette sous unité paysagère un aspect souvent géométrique.

C) Le paysage de boisements

Ce qui le caractérise, c'est avant tout le bocage. La variété des terroirs et des usages ainsi que sa longue maturation ont permis au bocage de se diversifier : plus de 20 essences d'arbres et d'arbustes composent les haies

Plus à proximité du projet, le **paysage boisé** est loin d'être le plus présent dans l'environnement mais il reste toutefois existant à travers **d'étroits corridors** comme les bois de « Beaulieu » et de « Fiennes » à l'Est de la carrière.

D'autre part, plusieurs petits bocages structurent de façon ponctuelle le paysage.

D) Le paysage urbanisé

Le Boulonnais abrite des modèles de tous les types de construction possibles, toutes les générations sont représentées et se côtoient.

Le **patrimoine bâti** est de **qualité moyenne**, constitué d'éléments hétérogènes ou d'espaces pavillonnaires assez denses sans caractère de typicité locale.

La **modernité** se fait ressentir toutefois avec une certaine vitalité : espaces publics, commerces, services, petits immeubles collectifs...

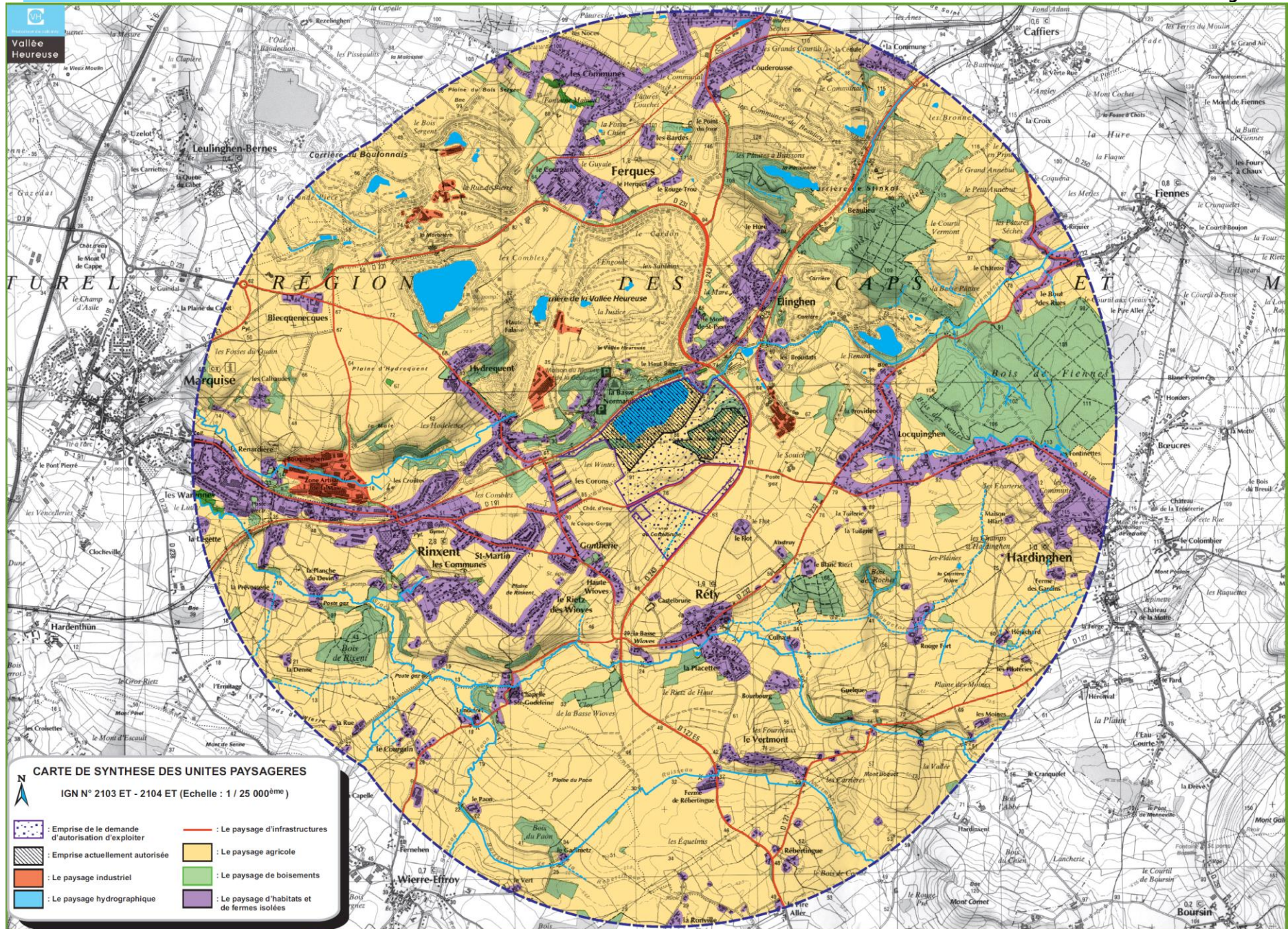
Ce paysage, **entre urbanité et agriculture**, ne montre pas de réelle identité de par sa densité d'habitation et ses nombreux flux de mobilité tels que les flux domicile-travail, touristiques et transports de marchandises.

E) Le paysage de voies de communication

La région de **Marquise** est maillée par de **nombreux axes de communication** de direction principale Nord/Sud et Est/Ouest.

Ainsi, dans un rayon de 5 000 m autour de la carrière, plusieurs voies de communication s'inscrivent dans le paysage avec l'**A16**, la **RD 231** au Nord et à l'Est, la **RD 243** à l'Est puis au Sud, la **voie ferrée** au Nord et la D191 au Sud.

Les **différentes unités paysagères** identifiées sont illustrées par une **carte de synthèse** des unités paysagères et par la **planche photographique** fournies ci-après.



UNITES PAYSAGERES



Le paysage industriel



Le paysage agricole



Le paysage de boisements



Le paysage hydraulique



Le paysage urbanisé



Le paysage d'infrastructures



Infrastructures ferroviaires

2.1.2.2.4 Description du paysage au niveau de la carrière

La **carrière de Basse Normandie** est localisée dans le Bassin Carrier de Marquise au sein du Parc naturel des Caps et Marais d'Opale.

Le **paysage** présente principalement **un caractère ouvert de bocage** de par sa configuration en relief doux.

Il se définit comme une succession de **parcelles agricoles ou boisées et de zones urbanisées**. Cette structure du bassin est morcelée par de **grandes infrastructures (autoroute, routes départementales, voie ferroviaire) et aménagements industriels (carrières)**.

L'habitat, dense et regroupé en hameaux ou bourgs de villages, se caractérise par des **villages anciens et moyennement peuplés**.

Depuis l'emprise de la carrière, la vue n'est pas très dégagée compte tenu de la topographie vallonnée et des boisements en place.

2.1.2.3 Le Plan de Paysage du bassin carrier de Marquise

Le **bassin carrier de Marquise** se situe au **Nord-Ouest** du **Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale**. Quatre sociétés exploitent **2 500 hectares de roches calcaires** massives. Le creusement par paliers successifs peut atteindre 120 mètres de profondeur et le gisement s'étend jusqu'à 220 mètres. La problématique de la gestion des matériaux stériles a été soulevée lorsque les exploitants et les communes se sont préoccupés de l'impact des dépôts sur le paysage.

Sur 30 ans, il était prévu d'y ajouter des millions de mètres cube. Les paysages allaient être considérablement modifiés.

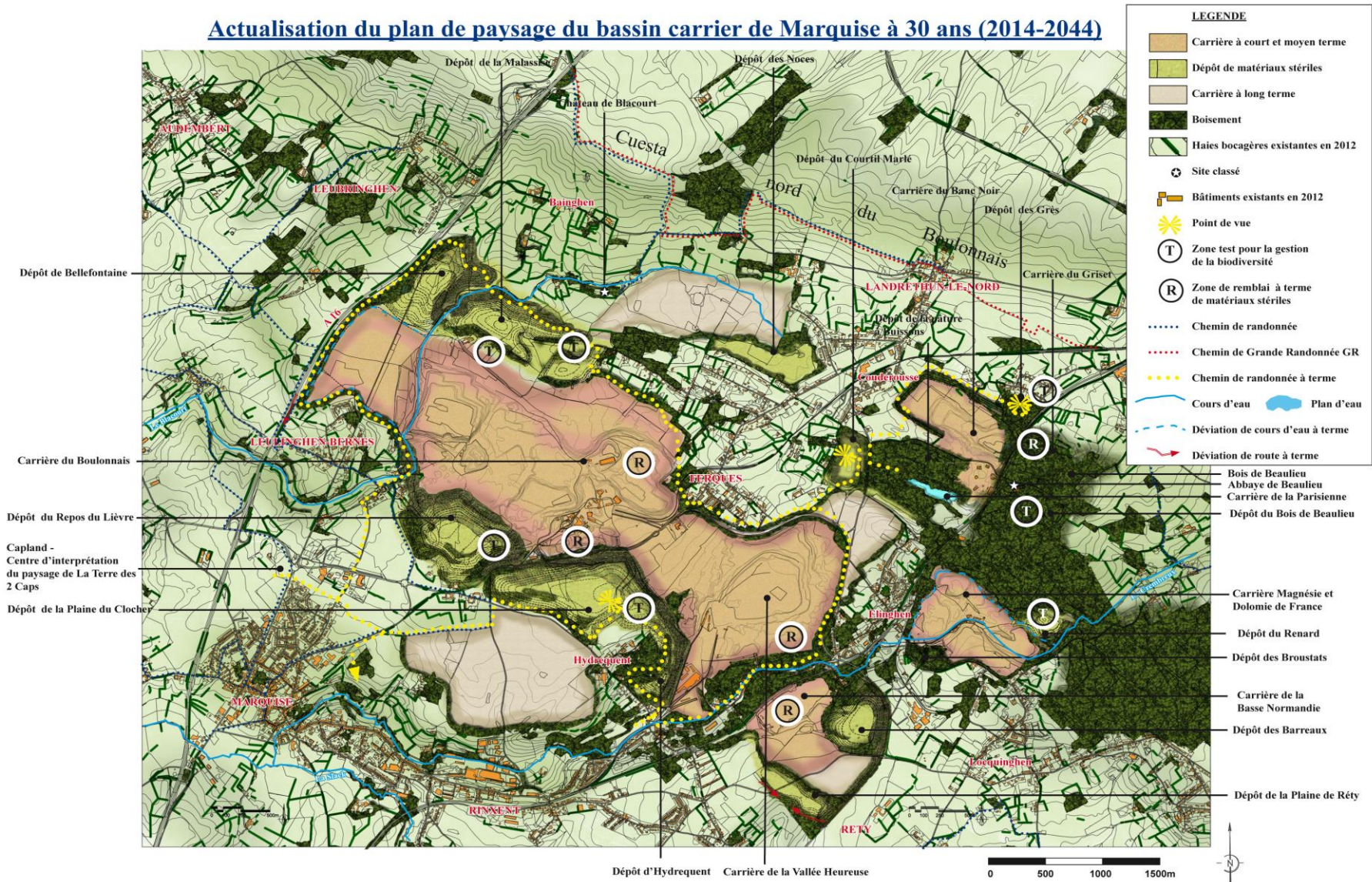
En 1994, dans le but de modéliser un paysage minimisant les impacts des activités extractives, un protocole d'accord, résultant d'une longue concertation, a été signé par les exploitants de carrière, le district de Marquise, le Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais, le Conseil Général du Pas-de-Calais, la Préfecture du Pas-de-Calais, la D.R.E.A.L., la D.D.T.M., la D.D.A.F., le Parc Naturel Régional des Caps et marais d'Opale, chaque carrière du bassin et un représentant de chacune des 9 communes concernées

La mise en dépôt fût planifiée pour permettre une meilleure intégration paysagère et une gestion adéquate des milieux naturels. Cette démarche fut nommée « Plan Paysage du Bassin Carrier de Marquise ».

La proposition principale porte sur la **localisation et la disposition des dépôts** en tenant compte des spécificités géographiques locales. Pour ce faire, 2 collines sont en cours de création parallèles à la cuesta nord du Boulonnais avec les mêmes pentes.

Signé initialement en 1994, le Plan Paysage du Bassin Carrier de Marquise a été réactualisé le 26 novembre 2014 pour une durée de 30 ans. La carte page suivante, extrait du Plan Paysage, localise les zones de dépôts actuelles et futures ainsi que la mise en place de zone de suivi de la biodiversité

Actualisation du plan de paysage du bassin carrier de Marquise à 30 ans (2014-2044)



2.1.2.4 Les perceptions visuelles

La notion de perception visuelle est importante mais largement subjective et dépend de nombreux critères qui peuvent être rappelés brièvement :

- . **mode de perception** : statique, dynamique ou exceptionnelle ;
- . **éloignement**, perception immédiate, rapprochée ou éloignée ;
- . **mode de vue**, rasant ou plongeant, direct ou ponctuel.

1) Perception dynamique du site

La **perception dynamique** de la carrière est relativement prononcée compte tenu des voies de circulation limitrophes de l'emprise comme la RD 243 et la RD 191.

En effet, l'emprise du site de la carrière est limitrophe de la RD 243 au Sud et à l'Est et la RD 191, proche de la verse des Barreaux, traverse l'emprise d'Est en Ouest.

Depuis la RD n°191, les usagers peuvent voir les terrains agricoles de l'emprise restant à exploiter.

Depuis la RD n°243, la perception du site est limitée à la portion d'extension au Sud, à l'Est, elle longe la verse des Barreaux et ses boisements. La visibilité est donc très limitée.

D'autre part, il faut également prendre en compte la voie de chemin de fer qui longe l'emprise au Nord et depuis laquelle il est possible de voir la carrière notamment le plan d'eau et les fronts existants.

2) Les perceptions exceptionnelles

Les perceptions dites exceptionnelles sont liées à des paysages ouverts assurant des points de vue dominants ou permettant des paysages culturels fortement pratiqués, voire remarquables.

Compte tenu du contexte local, les perceptions dites exceptionnelles de la carrière de Basse Normandie n'existent pas.

3) Les perceptions éloignées

Ce mode de perception est spécifique des grands ensembles paysages caractérisés sous forme d'unité paysagère sur un rayon de l'ordre de 3 à 5 km.

Compte tenu des paysages vallonnés où se situe la carrière de Basse Normandie, du contexte local et des modes de vue potentiels, direct ou ponctuel. La **perception éloignée est nulle.**

Toutefois, il est possible depuis le Mont de Couple et le Mont d'Hubert de voir les verses et exploitation de Vallée heureuse, mais pas ceux de Basse Normandie qui sont plus en retrait.

4) Les perceptions moyennes ou rapprochées

Ce mode de perception caractérise les paysages dits rapprochés sur un rayon variant de 500 à 1000 mètres, voire 3 000 m selon le contexte.

Aussi, au regard du contexte local et de sa situation géographique, le site de la carrière est perceptible depuis plusieurs fermes agricoles situées sur les vallons principalement au Sud.

Le **potentiel** de **perceptions moyennes ou rapprochées** est **moyen**.

5) Les perceptions immédiates

Ce type de perception est caractéristique du paysage local du site et s'étend selon le contexte local sur un rayon de 500 pouvant aller jusqu'à 1000 mètres.

Dans le cas présent, ce type de perception existe au niveau des habitations périphériques au Nord ainsi qu'au niveau des habitations situées au lieu-dit la Gontherie

Le **potentiel** de **perception immédiate** est **modéré à fort**.

6) Conclusion

En conclusion, il peut être indiqué que compte tenu de la situation géographique de la carrière, de la vocation agricole et industrielle du bassin carrier de Marquise, des reliefs vallonnés de la Terre des deux Caps, de la présence d'habitat et de voies de circulation proches, les perceptions statiques et dynamiques du sites sont modérées à importantes.

7) Visualisation des perceptions

Les photographies ci-après illustrent les différentes potentialités de perception du site. Elles sont complétées par une carte visualisant les perceptions dites immédiates et moyennes ou rapprochées et les perceptions dites éloignées.

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES PERCEPTIONS VISUELLES



Vue n°1 : Perception depuis les habitations proches de la voie ferrée



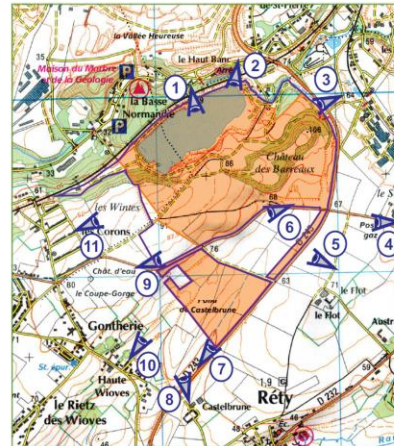
Vue n°2 : Perception depuis la limite d'emprise au Nord



Vue n°3 : Vue de l'accès Est de la carrière



Vue n°6 : Perception depuis la route RD 191



Vue n°4 : Perception depuis la route RD 191



Vue n°5 : Perception depuis le chemin menant à la ferme « le Flot »

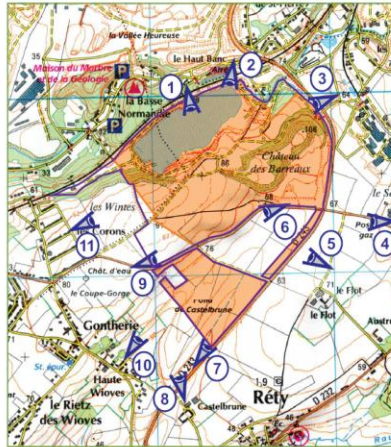
PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES PERCEPTIONS VISUELLES



Vue n°7 : Perception depuis la RD 243



Vue n°8 : Perception depuis la ferme de Castelbrune



Vue n°11 : Perception depuis la route communale au niveau des Corons



Vue n°9 : Limite de l'emprise depuis la RD 191



Vue n°10 : Perception depuis la route

2.1.2.5 Les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs

Compte tenu des éléments du paysage étudiés supra, il apparaît **que le site de la carrière se situe** dans un **bassin** mêlé à des **espaces naturels, agricoles et forestiers**, les espaces maritimes ou de loisirs n'existant pas à proximité.

En effet, le bassin de Marquise est essentiellement constitué d'un espace de plaine, morcelé par des boisements, des espaces ouverts destinés à l'agriculture (céréales), des zones d'habitations, agglomérées pour la plupart du temps en hameaux et villages, et par la zone des carrières.

Cet état de faits conduit à un espace sous forme de mosaïque des milieux, entrecoupé par de nombreuses voies de communication (routes et ferroviaire) et d'infrastructures (lignes de transport d'énergie).

2.1.2.6 Identification des sites institutionnalisés et des zones à préserver

Plusieurs zones ont été identifiées dans un périmètre de 5 km autour de la carrière de Basse Normandie pour les Z.N.I.E.F.F. et 10 km pour les zones Natura 2000. Elles font l'objet d'une description au paragraphe 2.1.3.1. infra.

Par ailleurs, plusieurs monuments historiques et objets sont répertoriés dans les bases de données pour les communes de Réty et Rinxent.

Les fiches signalétiques des monuments et sites repérés sur ces communes sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

Communes	Appellation	Libellé de la protection	Date	Propriétaire
Réty	Eglise	Eglise classée le 10 septembre 1913-	12 ^{ème} , 16 ^{ème} , 19 ^{ème}	Commune
Rinxent	Fontaine de Sacristie Statuette Sainte Vilgeforte	Deux objets non classés	11 ^{ème} , 15 ^{ème}	Privé

2.1.2.7 La dynamique paysagère et les espaces paysagers

A) La dynamique paysagère

Aucune évolution radicale n'est à l'œuvre dans ces paysages, qui sont pourtant ceux de toutes les évolutions, mais au rythme mesuré d'une créativité rurale. Disparition lente du bocage, développement de l'urbanisation, évolutions du bassin carrier modifient par touches les paysages verdoyants du Boulonnais.

La disparition du bocage est synonyme de simplification des paysages, même si la réalité est plus complexe sur un territoire d'actions du Parc naturel régional depuis la fin des années 1980. **La disparition progressive des haies** en constitue le marqueur essentiel, avec **l'agrandissement du parcellaire** et la généralisation des labours. Le sort de l'ensemble des attributs secondaires du bocage, haies, clôtures, chemins creux ombragés, bouquets d'arbres..., est une question essentielle pour l'avenir de l'identité de ces paysages. Ces éléments n'ont pas uniquement des vertus agricoles, bien qu'ils participent à la durabilité de l'agriculture qui y est pratiquée, ils constituent également des aménités paysagères, des éléments de richesse qui participent à l'intérêt porté à ces espaces.

L'urbanisation, quant à elle, voit le **développement des agglomérations** littorales vers l'intérieur de plus en plus profondément. Dans un pays de bocage, à l'habitat rural dispersé, cette pression urbaine entraîne un développement plus ou moins maîtrisé des villages arrière-littoraux. Les routes nombreuses sont le support d'une urbanisation diffuse, ancrée sur la maison individuelle.

L'ouverture des espaces agricoles et la dispersion urbanistique peuvent tenir lieu de scénario « au fil de l'eau », la première contribuant à la visibilité de la seconde.

B) Les enjeux

Les enjeux sont considérables, car ils concernent tout autant **l'économie agraire** que les capacités de ces paysages à inventer des formes nouvelles de « vivre ensemble » dans les villages. Ces enjeux ne sont pas spécifiques aux paysages boulonnais, mais ils trouvent ici une acuité particulière en raison du dynamisme urbain d'une part et d'une certaine tendance à la déprise d'autre part. Ainsi, le renchérissement des prix du foncier transforme, au gré des opportunités, les artisans du paysage bocager en « agriculteurs-promoteurs ». Le bord des routes des communes les plus proches du littoral voit fleurir les pavillons, masquant peu à peu l'agonie des paysages d'arrière-plan. A l'inverse, une prise en compte anticipée et rationalisée des besoins fonciers, l'orchestration des évolutions de l'agriculture vers la diversification peut conduire à une sorte de « bocage néo-rural », qui fera perdurer la structure des paysages tout en offrant un cadre de vie de grande qualité. Ces enjeux concernent aujourd'hui l'ensemble de la boutonnière, qui sort de l'isolement à coup de routes à grande vitesse Nord- Sud et Est-Ouest.

Le paysage du bassin carrier, sculptural est en évolution constante, bien que l'immensité des mouvements de terre se réalise sur plusieurs décennies à partir du **plan paysager du bassin carrier**. Enfin, l'émergence de la volonté de constituer un SCoT paysager, sur le territoire de la « Terre des 2 Caps », montre la prise de conscience de l'importance du paysage.

2.1.3 LES HABITATS NATURELS, LA FAUNE ET LA FLORE, LA BIODIVERSITE ET LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

2.1.3.1 Les zones et sites institutionnalisés

2.1.3.1.1 Rappels

Ces zones et sites sont constitués par :

- les **zones** bénéficiant d'une **protection réglementaire**, zones qui sont constituées par des zones institutionnalisées, comme les parcs nationaux, les réserves naturelles, les arrêtés de protection Biotope.
Ces espaces, bénéficiant d'une protection forte, sont à éviter par les projets d'aménagement.
- les **zones** faisant partie d'un **inventaire d'espèces remarquables**.
Il s'agit des **Z.N.I.E.F.F.** (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique), des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (**Z.I.C.O.**), des inventaires des Espaces Naturels Sensibles des départements (**E.N.S.**), ainsi que des zones remarquables signalées dans la charte d'un Parc Naturel Régional (**P.N.R.**) ou d'un Parc National (**P.N.**) par exemple. Ces inventaires existent dans chacune des régions françaises. S'il n'existe aucune contrainte réglementaire au sens strict sur ces espaces, leur prise en compte s'avère indispensable lors des études d'impact. La seule omission de ces espaces pourrait les faire qualifier d'insuffisantes. Au-delà de l'aspect strictement juridique, ces inventaires donnent de précieuses informations sur la qualité des milieux naturels.
- les **zones** désignées ou en cours de désignation en tant que **site Natura 2000**.

Elles comprennent :

- 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 – Z.I.C.O.) ;
- des **zones de protection spéciale** (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.

2.1.3.1.2 Les Z.N.I.E.F.F.

1) Rappel

La délimitation d'une Z.N.I.E.F.F., repose sur les justifications scientifiques de son intérêt écologique (participant au maintien des grands équilibres naturels) et patrimonial avec ses intérêts faunistiques et floristiques, qui constituent le milieu de vie et l'habitat naturel d'espèces animales et végétales caractérisant le patrimoine naturel. Cette délimitation prend ainsi en compte :

- l'intérêt patrimonial en se basant sur la présence d'un ou plusieurs habitats ou espaces dits déterminants (à savoir : les espèces en danger, vulnérables, rares ou remarquables, les espèces protégées en droit national ou au plan communautaire ou international, les espèces à intérêt patrimonial régional) ;
- l'intérêt fonctionnel (comme par exemple : l'épuration ou la régulation des eaux, la protection des sols, la protection des ressources naturelles, ...) ;
- d'éventuels intérêts complémentaires au plan du paysage, du patrimoine géologique ou botanique, ...

Selon la méthodologie nationale, les Z.N.I.E.F.F., qui se définissent par l'identification scientifique d'un secteur du territoire national intéressant sur les plans écologique, faunistique et floristique, peuvent être classées en **deux types** :

- les zones **type I**, qui sont des territoires correspondants à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elles abritent au moins une espèce ou un habitat déterminant. De surfaces générales limitées et souvent situées dans une zone de type II, elles sont sensibles à des équipements ou des projets induisant des transformations, même limités ;
- les zones **type II**, qui sont des zones de grands ensembles naturels riches ou peu modifiés, ou qui offrent des potentialités sociologiques importants s'appuyant en priorité sur des rôles fonctionnels (exemple : massifs, bassins versants, vallées, plateaux, estuaires, ensemble de zones humides, ...) ou de territoire d'espèces à grand rayon d'action.

Enfin, il est rappelé que l'inventaire des Z.N.I.E.F.F. est un inventaire scientifique, sans portée juridique directe. Destiné à faciliter la prise en compte de la biodiversité dans l'aménagement du territoire, l'inventaire Z.N.I.E.F.F. constitue :

- un zonage des territoires et des espaces d'intérêt écologiques majeur ;
- un outil de connaissance scientifique des milieux terrestres et marins, de la faune et de la flore ;
- un outil de partage des connaissances ;
- un outil d'aide à la décision.

La circulaire n°91-71 du 14 mai 1991 précise à ce titre les conditions d'organisation de ce recueil de données et la portée de l'inventaire, en rappelant qu'il s'agit d'un outil de connaissance et non d'un document ayant une valeur juridique.

2) Les Z.N.I.E.F.F. recensées

Le tableau ci-dessous récapitule les Z.N.I.E.F.F. proches du périmètre de la carrière :

Titre Zone Institutionnalisée	Type	Distance de la zone d'étude
Z.N.I.E.F.F de type I – 310030112 Bois et affleurements du Haut Banc et de la Vallée Heureuse	Z.N.I.E.F.F de type I	Partiellement inclus
Z.N.I.E.F.F de type I – 310013299 – Vallée de la Slack entre Rinxent et Réty	Z.N.I.E.F.F de type I	500 m au Sud-ouest
Z.N.I.E.F.F de type I – 310013293 – Bois de Fiennes, bois de Beaulieu et carrière de la Parisienne	Z.N.I.E.F.F de type I	1,2 km au Nord-Est
Z.N.I.E.F.F de type I – 310030066 – Bocage au Nord de Ferques	Z.N.I.E.F.F de type I	2,6 km au Nord
Z.N.I.E.F.F de type I – 310013294 – Vallée du Wimereux entre Wimille et Belle-et-Houllefort	Z.N.I.E.F.F de type I	2,8 km au Sud
Z.N.I.E.F.F de type I – 310013720 – La Forêt domaniale de Guïnes et ses lisières	Z.N.I.E.F.F de type I	4,4 km à l'Est
Z.N.I.E.F.F de type I – 310013298 – Basse Vallée de la Slack	Z.N.I.E.F.F de type I	4,5 km à l'Ouest
Z.N.I.E.F.F de type II – 310013274 – La Boutonnière du Pays de Licques	Z.N.I.E.F.F de type II	4 km à l'Est

Ces ZNIEFF sont localisées sur une cartographie présentée ci-après.

Commentaires sur la ZNIEFF de type I : Bois et affleurements du Haut Banc et de la Vallée Heureuse

Ce site représente une relique fragmentaire du paysage et des écosystèmes de la vallée, enclavé entre le lac d'exploitation au sud et la carrière de la vallée Heureuse qui semble avoir fortement grignoté cette vallée et donc les végétations qui s'y développaient.

Cette zone a probablement été en partie préservée des exploitations de roches car elle est un lieu d'habitation et de passage d'infrastructures de transport : route et voie ferrée.

Malgré cette forte urbanisation, il est possible d'observer des végétations et quelques espèces déterminantes de ZNIEFF comme le Cétérach officinal, le Géranium luisant qui occupe les parois rocheuses ou les vieux murs d'habitations, le Polystic à soies et la Doradille scolopendre qui caractérisent l'ambiance forestière à humidité atmosphérique élevée de la forêt du vallon encaissé du Crembreux végétation de ravin fragmentaire relevant du Phyllitido scolopendri - Fraxinetum excelsioris, rarement bien exprimé dans la région, la Daphné lauréole des boisements calcicoles Sept végétations et cinq espèces végétales déterminantes de ZNIEFF ont été relevées, mais il faut y ajouter aussi quatre espèces de bryophytes déterminantes, dont Trichostomum brachydontium Bruch, très rare et en danger d'extinction dans la région.

L'aspect original du paysage, très accidenté, avec la présence de falaises et d'habitats rocheux susceptibles d'accueillir une faune intéressante est également à souligner. Cependant, la fréquentation de certaines parois rocheuses (site d'escalade) et les nuisances sonores causées par l'exploitation de la carrière limitent probablement ces potentialités faunistiques qui devront être étudiées dans un second temps.

2.1.3.1.3 Les Zones Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

Les ZICO sont des surfaces qui abritent des effectifs significatifs d'oiseaux, qu'il s'agisse d'espèces de passage en halte migratoire, d'hivernants ou de nicheurs, atteignant les seuils numériques fixés par au moins un des trois types de critères :

- A : importance mondiale
- B : importance européenne
- C : importance au niveau de l'Union Européenne

Les terrains concernés par l'étude sont situés en dehors de toute ZICO dans un rayon minimum de 5 km.

2.1.3.1.4 Les sites d'intérêts communautaires

L'emprise de la carrière n'est concernée par aucune zone NATURA 2000. Il est rappelé aussi à titre indicatif les sites les plus proches de la carrière de Basse Normandie dans le tableau ci-après :

Titre Zone Institutionnalisée	Type	Distance de la zone d'étude
Site Intérêt Communautaire – FR3100485 Pelouses et bois neutrocalcicoles des cuestas du Boulonnais et du pays de Licques et forêt de Guines	S.I.C.	5,5 km au Sud et à l'Est
Site Intérêt Communautaire – FR3100477 Falaises et pelouses du Cap Blanc Nez, du Mont d'Hubert des Noires Mottes, du Fond de la Forge et du Mont de Couples	S.I.C.	6,2 km au Nord-Ouest
Site Intérêt Communautaire – FR3100479 Falaises et dunes du Wimereux, estuaire de la Slack, Garennes et Communaux d'Ambleteuse-Audreselles	S.I.C.	8,5 km à l'Ouest
Site Intérêt Communautaire – FR3100494 Prairies et marais tourbeux de Guines	S.I.C.	9,5 km au Nord-est
Site Intérêt Communautaire – FR3100478 Falaises du Cran aux œufs et du Cap Griz-Nez, Dunes du Chatelet, Marais de Tardinghen, et Dunes de Wissant	S.I.C.	10 km au Nord

Les descriptifs des zones citées précédemment sont repris dans le tableau ci-après de manière synthétique.

Type et Identifiant du site	Distance zone d'étude	Surface et caractéristiques géologiques	Habitats et espèces déterminants du site
SIC - FR73100485 Pelouses et bois neutrocalcicoles des cuestas du Boulonnais et du pays de Licques et forêt de Guines	5,5 km	<u>Superficie</u> : 660 hectares Ce site regroupe l'ensemble des pelouses et un certain nombre de boisements de pentes typiques des coteaux crayeux marquant notamment les parties Nord des cuestas du Boulonnais et du Pays de Licques. Des végétations forestières relevant de la Directive Habitats sont également présentes, confortant l'intérêt et l'originalité de ce site. Les espèces de l'annexe II de la Directive présentes sur le site sont des chauves-souris. Il s'agit du Grand Rhinolophe, du Vespertilion des marais et du Vespertilion à oreilles échanquées, une dizaine d'espèces de chauves-souris ayant été au total recensée au niveau des blockhaus où elles hibernent.	1318 <i>Myotis dasynceme</i> 1321 <i>Myotis emarginatus</i> 1324 <i>Myotis myotis</i> 1304 <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
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	6,2 km	<u>Superficie</u> : 733 hectares D'un intérêt géomorphologique et géologique exceptionnel, ce site est également unique sur le plan des habitats. Il abrite en effet un des deux noyaux majeurs de la pelouse littorale thermo-atlantique du Thymo drucei-Festucetum hirtulae, endémique du Boulonnais. D'autres habitats sont particulièrement typiques et représentatifs des systèmes de végétations propres aux falaises crayeuses picardo-normandes. Sur le plan faunistique, l'intérêt est lié à la présence d'au moins cinq espèces de Chiroptères.	<u>Espèces déterminantes</u> Code Nom 1318 <i>Myotis dasynceme</i> 1321 <i>Myotis emarginatus</i> 1304 <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
SIC - FR3100479 Falaises et dunes du Wimereux, estuaire et basse vallée de la Slack, Garenne et communaux d'Ambleteuse-Audreselles	8,5 km	<u>Superficie</u> : 410 hectares Représentatif de la diversité et de l'histoire géomorphologique du littoral Boulonnais, ce grand site rassemble les principaux types de côtes qui le caractérisent : - système nord-atlantique de falaise littorale jurassique d'argiles, de sables, de grès mamelonnés et de marnes ; - grand système de dunes calcarifères récentes et de dunes plus anciennes ; - estuaire ; - dunes anciennes décalcifiées plaquées sur un ancien socle jurassique ; - marais et prairies arrière-littorales.	<u>Espèces déterminantes</u> Mammifères : 1365 <i>Phoca vitulina</i> Amphibiens : 1166 <i>Triturus cristatus</i> Poissons : 1163 <i>Cottus gobio</i> 1099 <i>Lampetra fluviatilis</i> 1096 <i>Lampetra planeri</i> Plantes 1903 <i>Liparis loeselii</i>

Type et Identifiant du site	Distance zone d'étude	Surface et caractéristiques géologiques	Habitats et espèces déterminants du site
Site Intérêt Spécial - FR3100494 Prairies et marais Tourbeux de Guines	9,5 km	<u>Superficie</u> : 137 hectares Ensemble de prairies, de marais et d'étangs tourbeux particulièrement remarquables tant par leur origine (dépression de la Plaine maritime flamande alimentée par des sources issues des collines crayeuses, par des débordements occasionnels de la nappe des sables et par les eaux pluviales) que par la nature et la diversité des conditions édaphiques, topographiques et hydrologiques ayant conditionné leur formation.	<u>Mammifères</u> : 1318 <i>Myotis dasycneme</i> 1321 <i>Myotis emarginatus</i> 1304 <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> <u>Amphibiens</u> : 1166 <i>Triturus cristatus</i> <u>Invertébrés</u> 1016 <i>Vertigo moulinsiana</i>
SIC – FR3100478 Falaises du Cran aux Œufs et du Cap Gris-Nez, Dunes du Chatelet, Marais de Tardinghen, et Dunes de Wissant	10 km	<u>Superficie</u> : 1 023 hectares Les falaises du Cap Gris-Nez et du Cran aux Œufs représentent le seul exemple de falaise européenne à soubassement de marnes Kimmeridgiennes recouvertes de sables et de lentilles de grès du Portlandien dont l'agrégat forme ces lits de blocs en forme d'œufs si caractéristiques. Ce site est d'une extrême originalité géomorphologique : abrupt de la falaise avec talus de solifluction en marches d'escaliers, vallées suspendues, "les crans", sortes de petites vauzeuses drainées par des ruisseaux s'écoulant sur la plage, sources et résurgences marquant la partie inférieure de la falaise, formations tuffeuses, cap dérivant les courants et favorisant la sédimentation sableuse au Nord du site, dans l'ancienne baie de Wissant ; marais tourbeux d'origine lagunaire.	<u>mammifères</u> : 1364 <i>Halichoerus grypus</i> 1321 <i>Myotis emarginatus</i> 1365 <i>Phoca vitulina</i> 1351 <i>Phocoena phocoena</i> 1349 <i>Tursiops truncatus</i> <u>Amphibiens</u> 1166 <i>Triturus cristatus</i>

2.1.3.1.5 Les autres zones de protection

Les zones de protection du patrimoine naturel ci-dessous sont dites réglementaires.

Elles comprennent :

- **les Réserves Naturelles Nationales ou Régionales**, espaces naturels protégeant un patrimoine naturel remarquable par une réglementation adaptée prenant également en compte le contexte local ;
- **les Parcs Nationaux**, zones naturelles classées du fait de leur richesse naturelle exceptionnelle. Ils sont structurés en deux secteurs à la réglementation distincte : une zone de protection stricte de la faune et de la flore dite « cœur » et une « aire d'adhésion » où les communes partenaires s'engagent dans le développement durable du parc, matérialisé sous la forme d'une charte ;
- **les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotopes (A.P.P.B.)** ; Afin d'assurer la préservation des habitats des espèces animales et végétales protégées tant au plan national qu'au plan régional, le préfet a la possibilité d'agir en prenant un arrêté de conservation de biotope plus connu sous l'appellation « arrêté de biotope ».

Le tableau ci-dessous reprend les deux arrêtés de protection de Biotope qui se situent à proximité de la carrière de Basse Normandie.

Titre Zone Institutionnalisée	Type	Distance de la zone d'étude
Coteaux Calcaires du Boulonnais (Leulinghem) AP 26/02/1987	Arrêté préfectoral de Protection Biotope	5 km au Nord
Pré communal d'Ambleteuse AP 19/12/1991	Arrêté préfectoral de Protection Biotope	8,7 km à l'Ouest
Caps et marais d'Opale	Parc Naturel Régional	Incluse

2.1.3.1.6 Le Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale

Le patrimoine naturel des Caps et Marais d'Opale présente une exceptionnelle **diversité** (forêts, coteaux calcaires, landes bocages, milieux littoraux, marais et autres zones humides...) que le Parc continuera à protéger, valoriser et, parfois même, restaurer avec tous les partenaires concernés. **La préservation du patrimoine culturel est aussi un enjeu majeur** face au risque de banalisation du territoire. L'action du Parc portera sur le patrimoine architectural, les savoir-faire et les traditions locales, le patrimoine génétique.

La ressource en eau est un enjeu considérable : le Parc poursuivra son action en faveur des outils de planification et d'aménagement (SAGE, contrats de rivières...). **La lutte contre les pollutions et la maîtrise des eaux pluviales sont deux autres axes majeurs** d'intervention dans ce domaine.

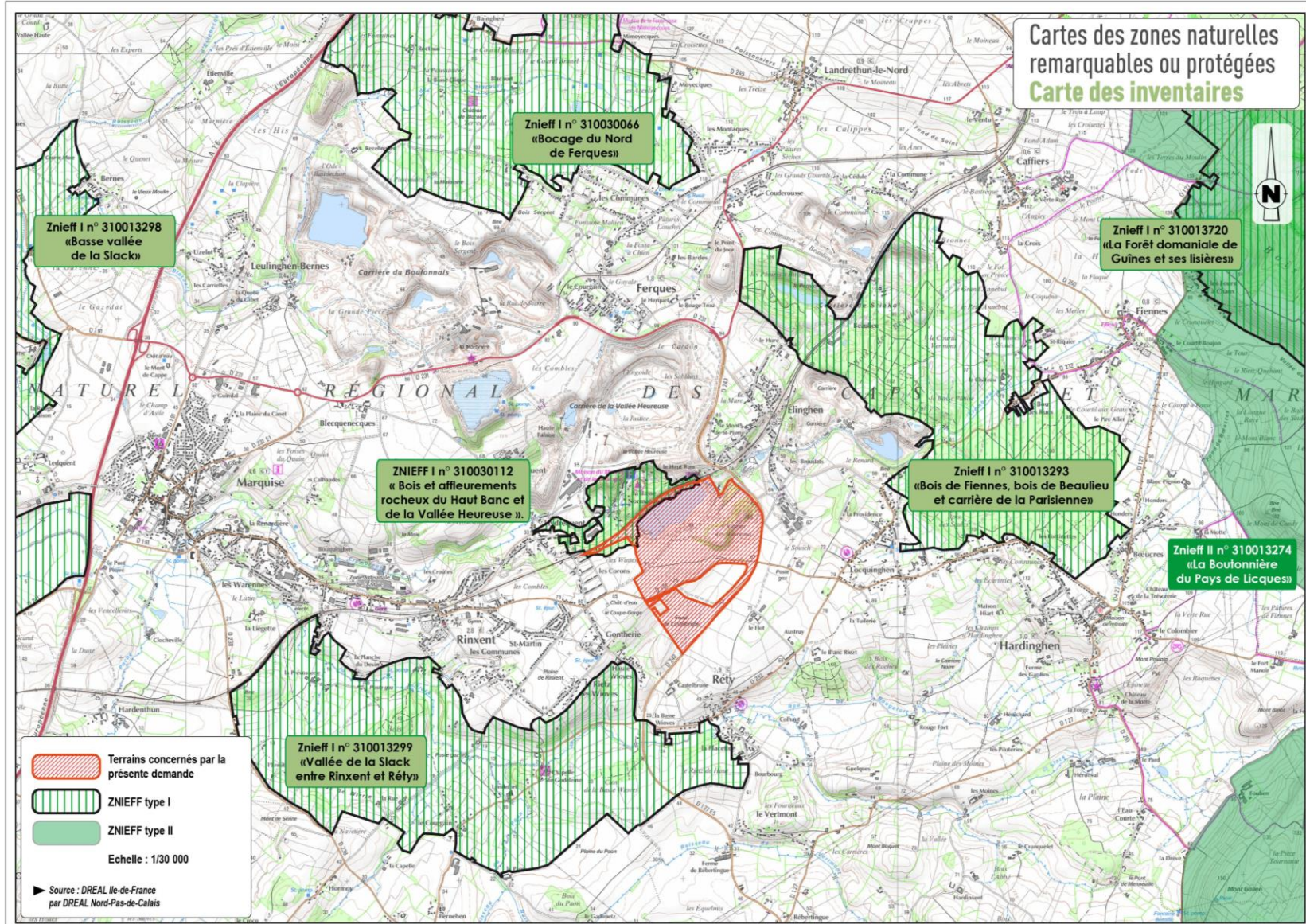
La charte du parc est actuellement en projet de révision. Les différents orientations et mesures sont listées ci-dessous :

- **le développement durable, cadre de la stratégie du développement économique, social et culturel du parc** :
 - . un territoire qui prend à cœur la biodiversité ;
 - . un territoire soucieux de la qualité de son environnement ;
 - . un territoire qui valorise ses potentiels économiques ;
 - . un territoire aux valeurs partagées.
- **la stratégie d'un développement équilibré entre la nature, l'agriculture et l'espace construit, qui passe par une gestion économe des sols** :
 - . un territoire qui aménage pour valoriser ses richesses patrimoniales et paysagères.
- **une nouvelle gouvernance pour une mise en œuvre partagée de la charte du parc.**

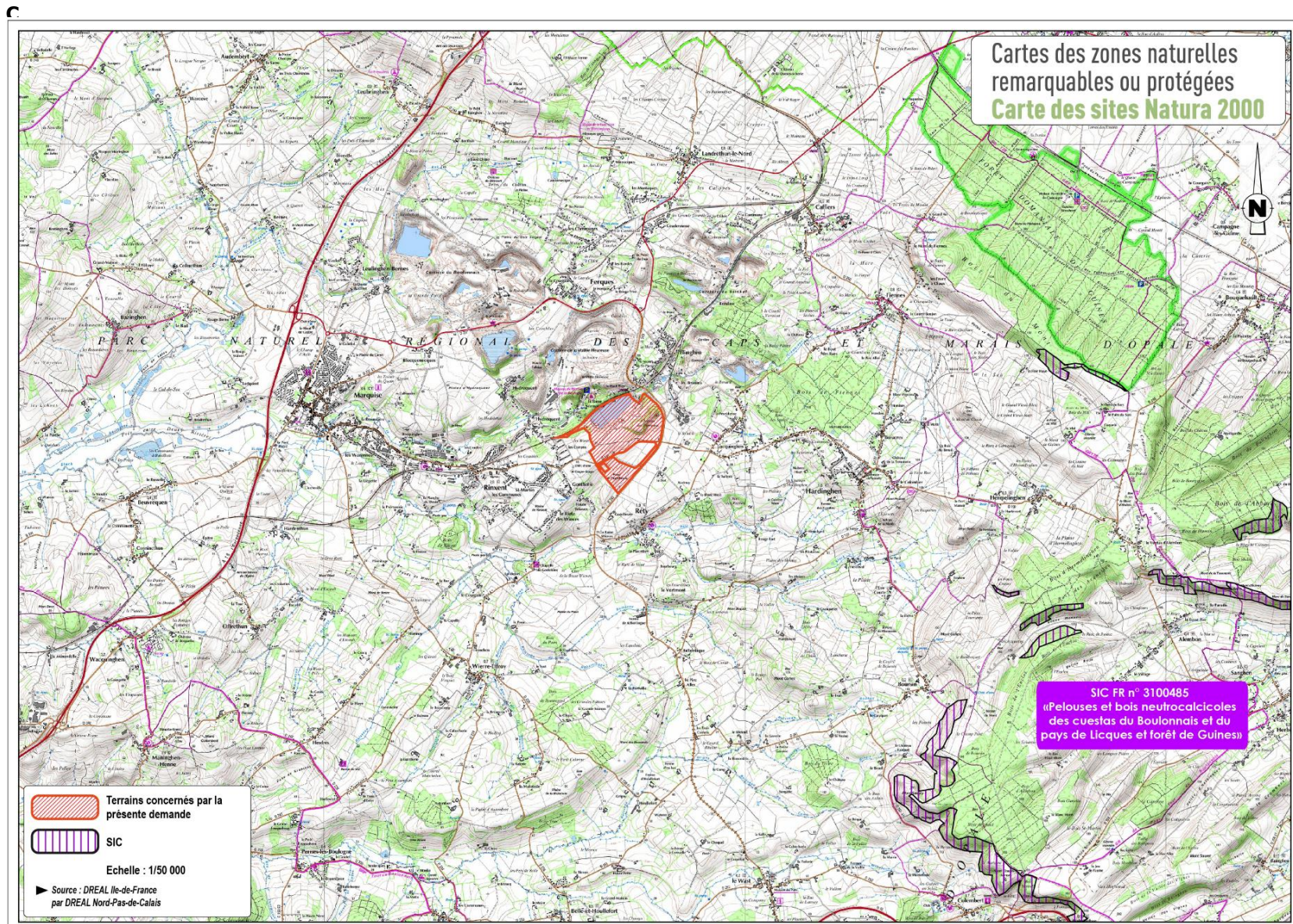
2.1.3.1.7 Cartographies

Les cartes pages suivantes représentent les zones institutionnalisées pour la protection et la sauvegarde de l'environnement.

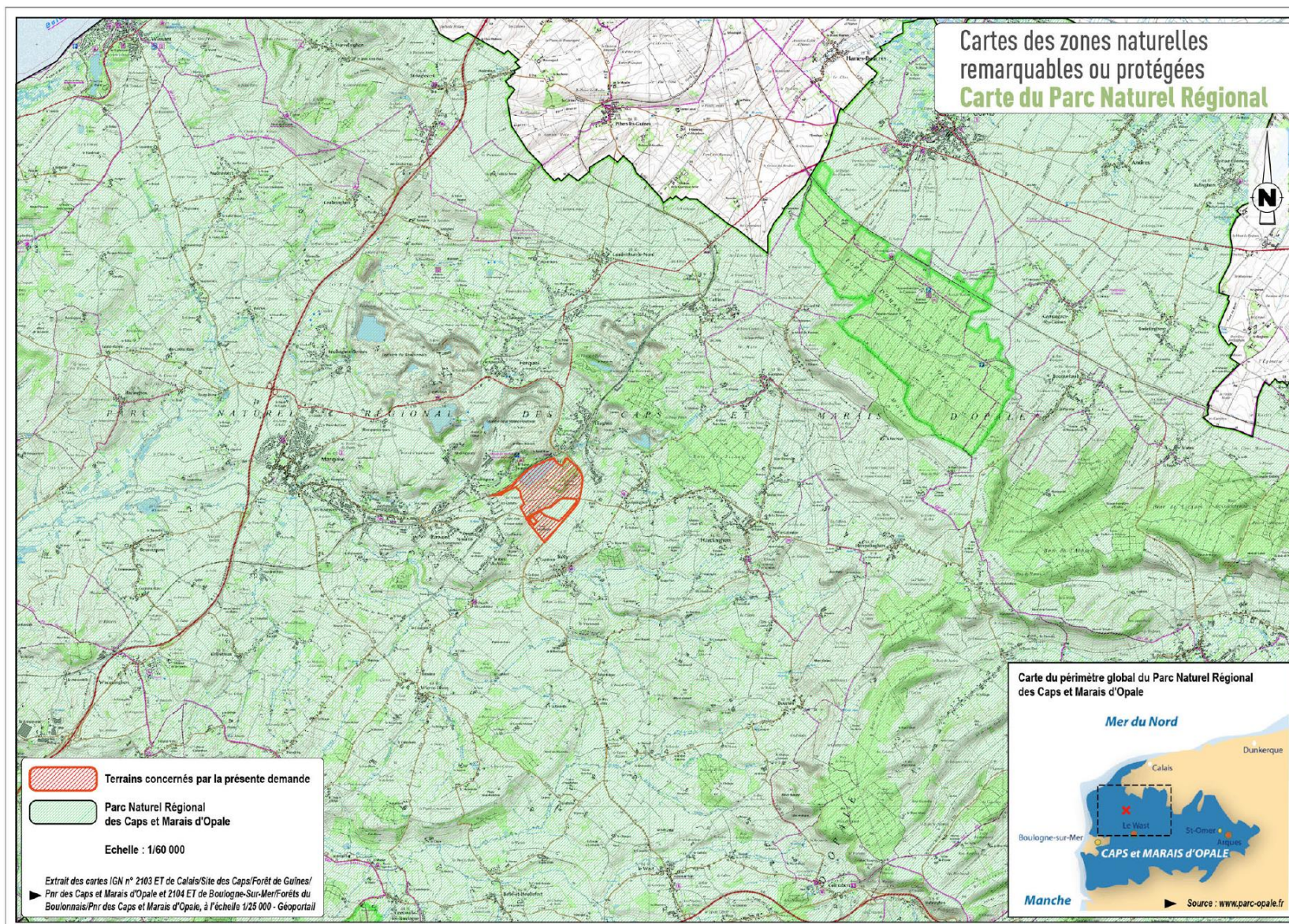
Cartographie des ZNIEFF de type I et de type II à proximité de la zone d'étude. Source : Etude écologique (ENCEM,2016)



Cartographie des sites Natura 2000 à proximité de la zone d'étude. Source : Etude écologique (ENCEM,2016)



is d'Opale. Source : Etude écologique (ENCEM, 2016)



2.1.3.2 Les continuités écologiques

A) Rappels généraux concernant la T.V.B.

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 ».

Le **contenu des objectifs** de la T.V.B. est quant à lui explicité aux II et III de l'article précité, où il est précisé que :

- la trame verte comprend : tout ou partie des espaces protégés (...), ainsi que les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité ; les corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi-naturels, ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles, permettant de relier les espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité, les surfaces mentionnées au I de l'article L. 211-14 (couverture végétale d'au moins 5 m le long de certains cours d'eau, sections de cours d'eau et plans d'eau de plus de dix hectares, etc.) ;
- la trame bleue, quant à elle comprend : les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux figurant sur la liste établie en application de l'article L. 214-17 ; tout ou partie des zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs de qualité et de quantité des eaux définis à l'article L. 212-1-IV et notamment les zones humides définies à l'article L. 211-3 ; les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité.

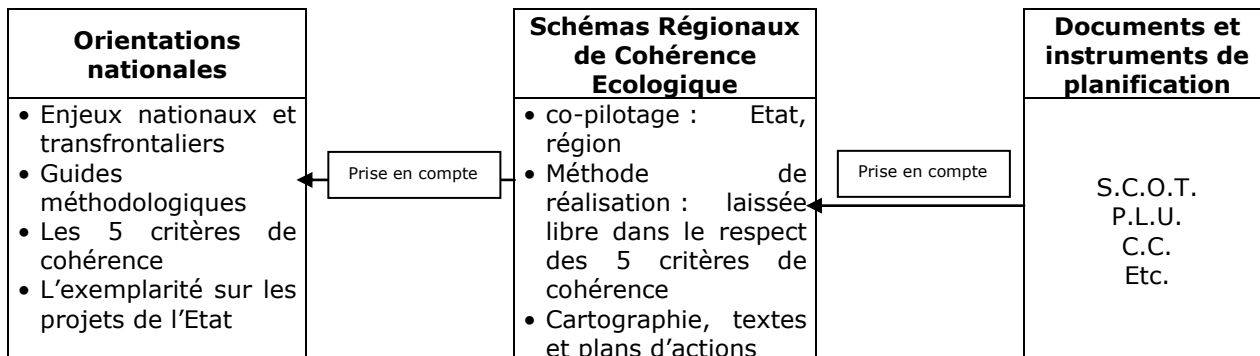
Compte tenu de ces éléments, le code de l'environnement édicte deux niveaux de planification :

- un document cadre national intitulé : « orientations 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.

A ce titre, dans son rapport SPN 2011-19 de décembre 2011, relatif à la Trame verte et bleue (T.V.B.), aux critères nationaux de cohérence et à la contribution à la définition du critère sur les habitats, le Service du Patrimoine Naturel du Muséum National d'Histoire Naturelle a retenu comme critères non hiérarchisés et pouvant se recouvrir en partie dans le cadre des orientations nationales relatives à la T.V.B. pour la réalisation des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (S.R.C.E.) :

- . un critère : zonages existants ;
- . un critère : milieux aquatiques et humides ;
- . un critère : de cohérence interrégionale et transfrontalière ;
- . un critère : espèces ;
- . un critère : habitats.

L'articulation de la T.V.B. aux différentes échelles du Territoire est rappelée ci-dessous :

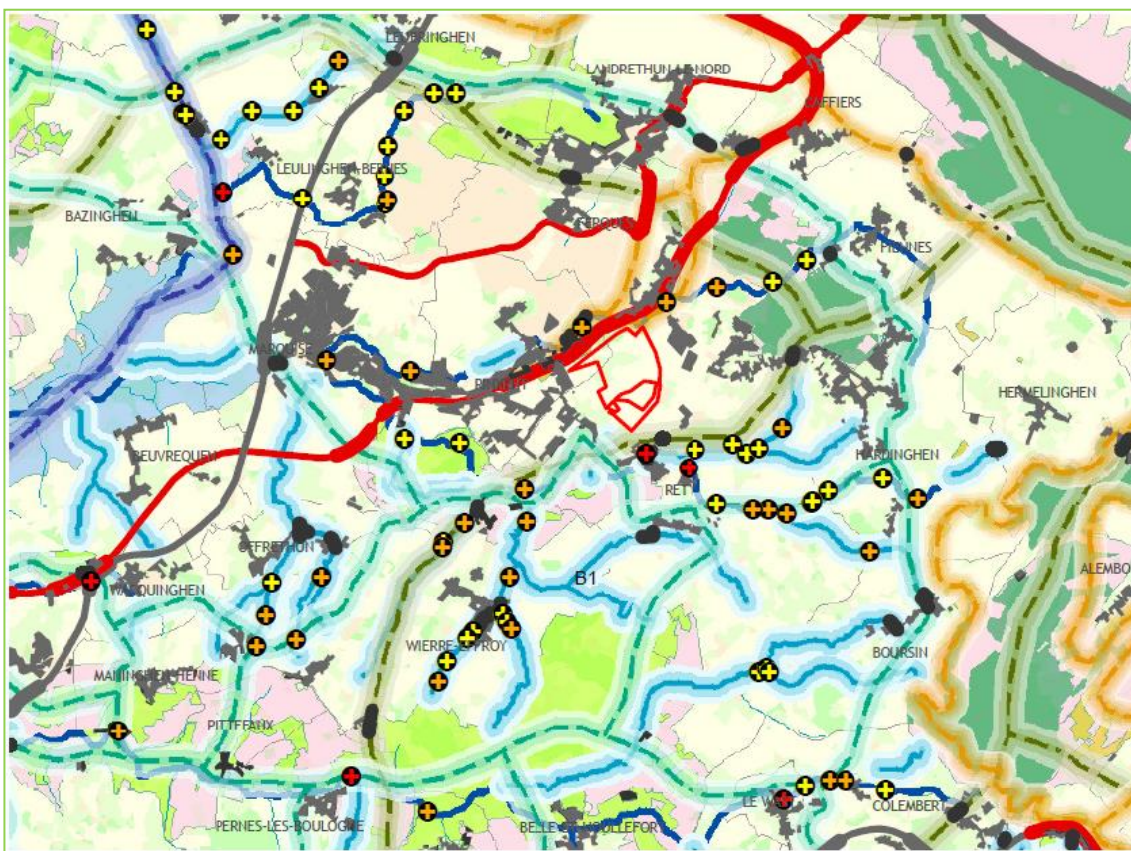


La région Nord-Pas-de-Calais dispose de son S.R.C.E. depuis 2014. Il est nécessaire de rappeler que les cartographies et études, réalisées au 1/100 000^{ème}, constituent des outils destinés à une analyse globale et non locale.

B) Analyse au niveau de la zone de la carrière de Basse Normandie

L'analyse des continuités écologiques locales, est détaillée dans l'étude écologique (ENCEN, 2016).

La carte ci-dessous présente les éléments des continuités écologiques locales situés aux alentours du projet, l'emprise du projet est indiquée d'un liseré rouge.



Source : SRCE Nord-Pas-de-Calais – Atlas cartographique, 2014. Extrait modifié par ENCEN.

Corridors Ecologiques


*corridors avérés
à remettre en bon état*

 fluviaux

*corridors potentiels
à remettre en bon état*


 de zones humides

 forestiers

 de landes et pelouses acidiphiles

 de côteaux calcaires

 de prairies et/ou bocage


 de falaises


 de dunes

 miniers


CONTINUITES ECOLOGIQUES

Réservoirs de Biodiversité

 Réservoirs de Biodiversité Linéaires

 Réservoirs de Biodiversité


Sous-trames des Réservoirs de Biodiversité


 zones humides

 forêts

 prairies et/ou bocage


 côteaux calcaires


 landes et pelouses acidiphiles

 falaises et estrans rocheux

 dunes et estrans sableux

 terrils et autres milieux anthropiques

 estuaires


 autres milieux


HIERARCHISATION DES ELEMENTS FRAGMENTANTS

Espaces artificialisés


 Obstacles Majeurs

Voies de communication


 Obstacles Majeurs

 Autres Obstacles Importants


ZONES ET POINTS DE CONFLIT


 Zones de conflit entre les continuités écologiques terrestres et les espaces artificialisés fragmentants


Chaque croisement entre un élément fragmentant et un Réservoir de Biodiversité est une **zone de conflit localisée**. De même, chaque croisement entre un élément fragmentant et un Corridor Ecologique est une **zone de conflit non-localisée**.

 Zone de conflit aquatique


Points de conflit à résorber entre les corridors écologiques fluviaux et les éléments fragmentants :


 points de conflit majeurs

 autres points de conflit importants (seuil > 0,60m et <2m)

 autres points de conflit importants (seuil < 0,60m)

ELEMENTS DE CONTEXTE

 Réseau hydrographique

 Limites communales

Occupation du sol

 Espaces artificialisés

 Cultures

 Prairies

 Espaces semi-naturels

Au regard de la carte des composantes de la Trame Verte et Bleue de la région Nord-Pas-de-Calais, le réservoir de biodiversité « coteaux calcaires » ne recoupe que l'extrémité Nord-Ouest de l'emprise du projet.

Celui-ci est aussi connecté à d'autres réservoirs de même type situés au Nord et au Sud-est du secteur. De plus, cette zone sera intégrée aux mesures d'évitement qui entrent dans le cadre de l'étude écologique menée sur la carrière « Basse Normandie ».

L'emprise du projet n'impacte pas le réservoir de biodiversité cité ci-dessus. Aucun corridor identifié ne passe par la zone d'étude. L'effet sur les connectivités sera donc très faible.

Au cours de l'exploitation et de la remise en état du site, des mesures seront mises en place afin de répondre à un certain nombre d'enjeux visés par le SRCE-TV. L'objectif est d'intégrer au mieux le projet dans son environnement au sens large.

C) Les enjeux concernés par le projet d'après le SRCE et le SRCE-TVB

En fonction des milieux, le SRCE fixe des enjeux. Les enjeux concernés par le projet sont décrits ci-après :

Enjeux de milieux anthropiques :

Priorité 1 :

- Protéger réglementairement les versets et autres milieux concernés (anciennes carrières ou gravières avec fronts de taille, pelouses sur sables ; pelouses métallicoles, etc.) d'intérêt patrimonial majeur ;
- Maintenir les habitats et espèces rares ou menacés par une gestion adaptée ;
- Prescrire, si nécessaire, des aménagements écologiques adaptés sur les versets et dans les carrières, ces milieux, une fois leur exploitation terminée, étant toutefois parfois aussi intéressants, voire plus, sans aucun aménagement ou réaménagement initial.

Priorité 2 :

- Maintenir et gérer les milieux ouverts, les dépôts de roches dures ou de sables, les fronts de taille, etc. ;
- Accompagner en amont les 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.

Enjeux des bocages et prairies :

Priorité 1 : Maintenir le bocage et les prairies existantes.

Priorité 2 :

- Planter (ou replanter) des haies dans les secteurs agricoles ouverts ;
- Maintenir/rétablir la gestion extensive et qualitative du bocage et des prairies

Priorité 3 : Recréer des systèmes bocagers, notamment dans les secteurs où ils étaient historiquement présents.

Enjeux des forêts :

Priorité 1 :

- Maintenir, étendre les couvertures forestières et boisées et renforcer leur qualité écologique ;
- Maintenir en bon état de conservation ou restaurer les habitats et les espèces les plus patrimoniales, notamment celles qui bénéficient d'un statut de protection national et régional ou qui sont inscrits dans les listes rouges internationales, nationales et régionales.

Priorité 2 :

- Maintenir et/ou créer des îlots de sénescence et de vieillissement dans les systèmes forestiers existants ;
- Favoriser des espèces indigènes ;
- Maintenir la diversité des classes d'âge à une échelle pertinente pour la conservation de la biodiversité et de la naturalité.

En fonction des activités le SRCE-TVB définit également des enjeux. Les enjeux concernés par le projet sont décrits ci-après :

Enjeux liés aux activités industrielles :

- poursuivre les actions volontaristes que les acteurs régionaux ont engagées pour réhabiliter les friches (y compris pour les renaturer) et dépolluer les sols ;
- agir sur les poussières en suspension dans l'air ambiant ;
- donner la priorité à la qualité de l'eau ;
- mieux intégrer la biodiversité dans les zones industrielles.

Les enjeux liés à l'aménagement et à la gestion de l'eau :

- améliorer significativement la qualité de l'eau par la mise en oeuvre de politique d'assainissement des eaux rejetées en milieu naturel ;
- maîtriser la consommation de l'eau ;
- développer un aménagement du réseau hydraulique qui maîtrise son artificialisation ;
- là où l'artificialisation est incontournable, adopter des dispositifs favorables au maintien des habitats aquatiques et des espèces qu'ils abritent.

Au cours de l'exploitation et de la remise en état du site, des mesures seront mises en place afin de répondre à un certain nombre d'enjeux visés par le SRCE-TVV. L'objectif est d'intégrer au mieux le projet dans son environnement au sens large.

D) Les orientations TVV de la Communauté de Communes de la Terre des deux Caps

La carte détaillée ci-dessous précise les orientations TVV sur le territoire de la Communauté de Communes de la Terre des deux Caps.



Orientations TVB de la CCT2C



Dans le secteur, les cœurs de biodiversité Boulonnais à préserver sont constitués par les cours d'eau la Slack et le Crembreux. Le Bois de Beaulieu et le Bois de Fiennes (à l'Est du site) constituent des espaces de biodiversité forestiers Boulonnais dont la connaissance est à améliorer. Un espace bocager à haute fonctionnalité écologique Boulonnais à préserver existe à proximité de la carrière de la Vallée Heureuse (au Nord).

Plusieurs sites de biodiversité Boulonnais à préserver existent dans le secteur et sont situés au sein des ZNIEFF :

- 310013293 : Bois de Fiennes, bois de Beaulieu et carrière de la Parisienne
- 310030066 : Bocage du Nord de Ferques
- 310030112 : Bois et affleurements rocheux du Haut Banc et de la Vallée heureuse

Des corridors terrestres Boulonnais sont à créer entre la carrière de la Vallée Heureuse et la carrière de la Basse Normandie.

La partie nord de l'aire d'étude est assez favorable aux continuités écologiques de la faune. Toutefois, l'aire d'étude ne présente qu'une assez faible sensibilité vis-à-vis des corridors biologiques. En effet, l'intérêt du paysage local agricole au sud du projet est réduit. De plus, le réservoir de biodiversité « coteaux calcaires » ne recoupe que l'extrémité Nord-Ouest de l'emprise du projet, et cette zone sera intégrée aux mesures d'évitement de la présente étude écologique. Enfin, aucune autre composante de la Trame Verte et Bleue n'est présente sur le site du projet ou à proximité directe.

La sensibilité vis-à-vis des corridors biologiques est assez faible.







2.1.3.3 Les inventaires des habitats, de la flore et de la faune sauvage

2.1.3.3.1 Rappel

Les relevés floristiques et faunistiques ont été réalisés par des écologues d'ENCEM entre les mois d'avril et août 2012 puis actualisés et complétés entre les mois de juin 2012 et janvier 2016.

Les relevés ont été effectués à des périodes favorables à l'observation des différents taxons.

Taxons	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mal	Juin	Jull.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Flore				X X X		X		X	X			
Oiseaux nicheurs				X X		X						
Oiseaux hivernants	X											
Chiroptères							X X	X X				
Autres mammifères				X X	X	X	X X	X X				
Amphibiens				X X		X						
Reptiles					X	X	X X	X X				
Insectes					X	X	X X	X X	X			

	Période favorable
	Période optimale
	Période de prospection réalisée en 2012 (précision par quinzaine de jours)
	Période de prospection réalisée en 2014 (précision par quinzaine de jours)
	Période de prospection réalisée en 2012 et en 2014 (précision par quinzaine de jours)
	Période de prospection réalisée en 2016 (précision par quinzaine de jours)

Les méthodes relatives aux inventaires et les résultats sont détaillés dans l'étude écologique réalisée par EMCEM, portée en pièce 6.

2.1.3.3.2 L'aire d'étude

L'aire d'étude comprend deux zones :

- la zone d'**emprise directe de la carrière** : zone techniquement et économiquement exploitable ;
- l'aire d'**influence** : zone comprise entre 0 et 300 mètres de large autour des terrains susvisés, soumise à diverses perturbations potentielles (poussières, bruit, dépôts de matériaux, création de pistes,...) pendant toute la durée des travaux et de l'exploitation et entité écologique globale et cohérente plus ou moins affectée par les travaux. Il est, en effet, impératif de restituer la zone d'extraction au sein d'une entité écologique cohérente.

2.1.3.3.3 Flore et habitats

Parmi les 356 espèces végétales recensées à l'intérieur du périmètre d'étude, (cf. annexe 3 de l'étude écologique (ENCEM, 2016)) :

- aucune ne figure aux annexes II et IV de la directive Habitats-Faune-Flore ;
- aucune ne bénéficie d'une protection réglementaire sur l'ensemble du territoire national ;
- 6 espèces indigènes sont d'intérêt patrimonial et bénéficient d'une protection réglementaire en région Nord-Pas-de-Calais. Les stations d'Ancolie commune (*Aquilegia vulgaris*) sont subsponsanées et ne sont donc pas concernées.
- 18 espèces sont d'intérêt patrimonial mais non protégées.

Tableau des espèces patrimoniales et protégées recensées :

Taxon	Nom français	Indice de Rareté NPC	Menace NPC (cotation UICN)	Argumentaire UICN NPC	Législation	Intérêt patrim. NPC	Menacé / Disparu NPC	Dét. ZNIEFF NPC
<i>Gentianella germanica</i>	Gentiane d'Allemagne	Assez Rare	Liste Communautaire	-	Protection Régionale	Oui	Non	Oui
<i>Lathyrus sylvestris</i>	Gesse des bois	Peu Commun	Liste Communautaire	-	Protection Régionale	Oui	Non	Oui
<i>Linaria supina</i>	Linaire couchée	Assez Rare	Liste Communautaire	-	Protection Régionale	Oui	Non	Non
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	Orchis de Fuchs	Assez Commun	Liste Communautaire	-	Protection Régionale	Oui	Non	Oui
<i>Ophrys apifera</i>	Ophrys abeille	Assez Commun	Liste Communautaire	-	Protection Régionale	Oui	Non	Oui
<i>Orchis mascula</i>	Orchis mâle	Peu Commun	Liste Communautaire	-	Protection Régionale	Oui	Non	Oui

Tableau des espèces patrimoniales non protégées recensées :

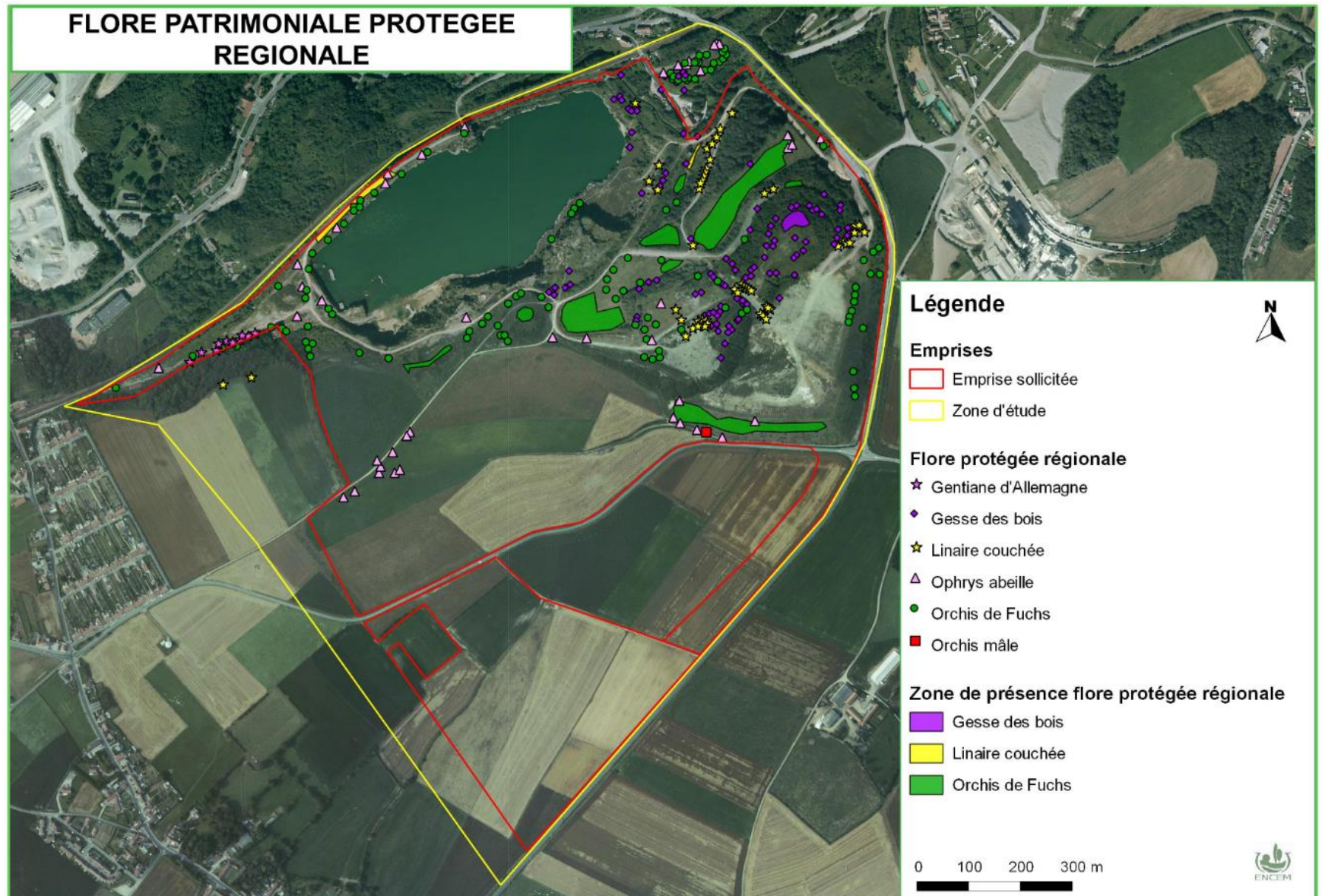
Nom scientifique	Nom français	Indice de Rareté NPC	Menace NPC (cotation UICN)	Arg. UICN NPC	Législation	Intérêt patrim. NPC	Menacé / Disparu NPC	Dét. ZNIEFF NPC
<i>Filago pyramidata</i>	Cotonnière pyramidale	Exceptionnel	En danger critique	B2b (i,ii,iii,iv)c(iii,iv) ⁸	-	Oui	Oui	Oui
<i>Ceterach officinarum</i>	Céterach officinal	Rare	En Danger	D ⁹	-	Oui	Oui	Oui
<i>Lactuca virosa</i>	Laitue vireuse	Rare	Quasi menacé	pr. D2 ¹⁰	-	Oui	Non	Non
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	Rhinanthe à feuilles étroites	Assez Rare	Quasi menacé	pr. A3c ¹¹	-	Oui	Non	Oui
<i>Acinos arvensis</i>	Calament des champs	Assez Rare	Quasi menacé	pr. A2c ¹²	-	Oui	Non	Non
<i>Ranunculus sardous</i>	Renoncule sardonie	Peu Commun	Quasi menacé	pr. A2c	-	Oui	Non	Non
<i>Conopodium majus</i>	Conopode dénudé	Rare	Liste Communautaire	-	-	Oui	Non	Oui
<i>Pyrola rotundifolia</i> var. <i>rotundifolia</i>	Pyrole à feuilles rondes	Rare	Liste Communautaire	-	-	Oui	Non	Oui
<i>Agrimonia procera</i>	Aigremoine odorante	Rare	Manque de données	-	-	Oui	?	Oui
<i>Galeopsis angustifolia</i>	Galéopsis à feuilles étroites	Assez Rare	Liste Communautaire	-	-	Oui	Non	Oui
<i>Blackstonia perfoliata</i>	Chlore perfoliée	Peu Commun	Liste Communautaire	-	-	Oui	Non	Oui
<i>Cirsium eriophorum</i>	Cirse laineux	Peu Commun	Liste Communautaire	-	-	Oui	Non	Oui
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Argousier faux-nerprun	Peu Commun	Liste Communautaire	-	-	Oui	Non	Oui
<i>Plantago coronopus</i>	Plantain corne de cerf	Peu Commun	Liste Communautaire	-	-	Oui	Non	Oui
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	Peu Commun	Liste Communautaire	-	-	Oui	Non	Oui
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i>	Zannichellie des marais	Peu Commun	Liste Communautaire	-	-	Oui	Non	Oui
<i>Centranthus ruber</i>	Centranthe rouge	Assez Rare	Non Applicable	-	-	Oui	Non	Oui
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> subsp. <i>pseudonarcissus</i>	Jonquille sauvage	Peu Commun	Liste Communautaire	-	C2	Oui	Non	Non

La sensibilité floristique est globalement assez forte mais avec de forte variation. Certains secteurs concentrent de nombreuses espèces patrimoniales dont des espèces protégées tandis que d'autres secteurs en sont dépourvus.

La majorité des espèces patrimoniales est présente au sein de l'emprise du projet. Des mesures seront mises en place afin de limiter l'impact sur cette flore patrimoniale.

La carte ci-après localise la flore patrimoniale protégée régionale.

Cartographie de la flore patrimoniale protégée régionale. Source : Etude écologique (ENCEM, 2016)



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

D'après les inventaires, 30 formations végétales, 34 habitats au sens de la nomenclature européenne « CORINE Biotopes » et 8 habitats patrimoniaux (habitats de l'annexe I de la directive Habitats) ont été identifiées dans la zone d'étude.

Habitats patrimoniaux	Code Natura 2000
Prairies maigres de fauche de basse altitude	6510
Eboulis calcaires collinéens du nord-est de la France	8160.2
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embaumement sur calcaires	6210
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara spp.</i>	3140
Rivières, canaux et fossés eutrophes	3150
Mégaphorbiaies mésotrophes collinéenne	6430.1
Forêts de pentes, éboulis ou de ravins du <i>Tilio-Acerion</i>	9180.2
Chênaies pédonculées neutrophiles	9160.2

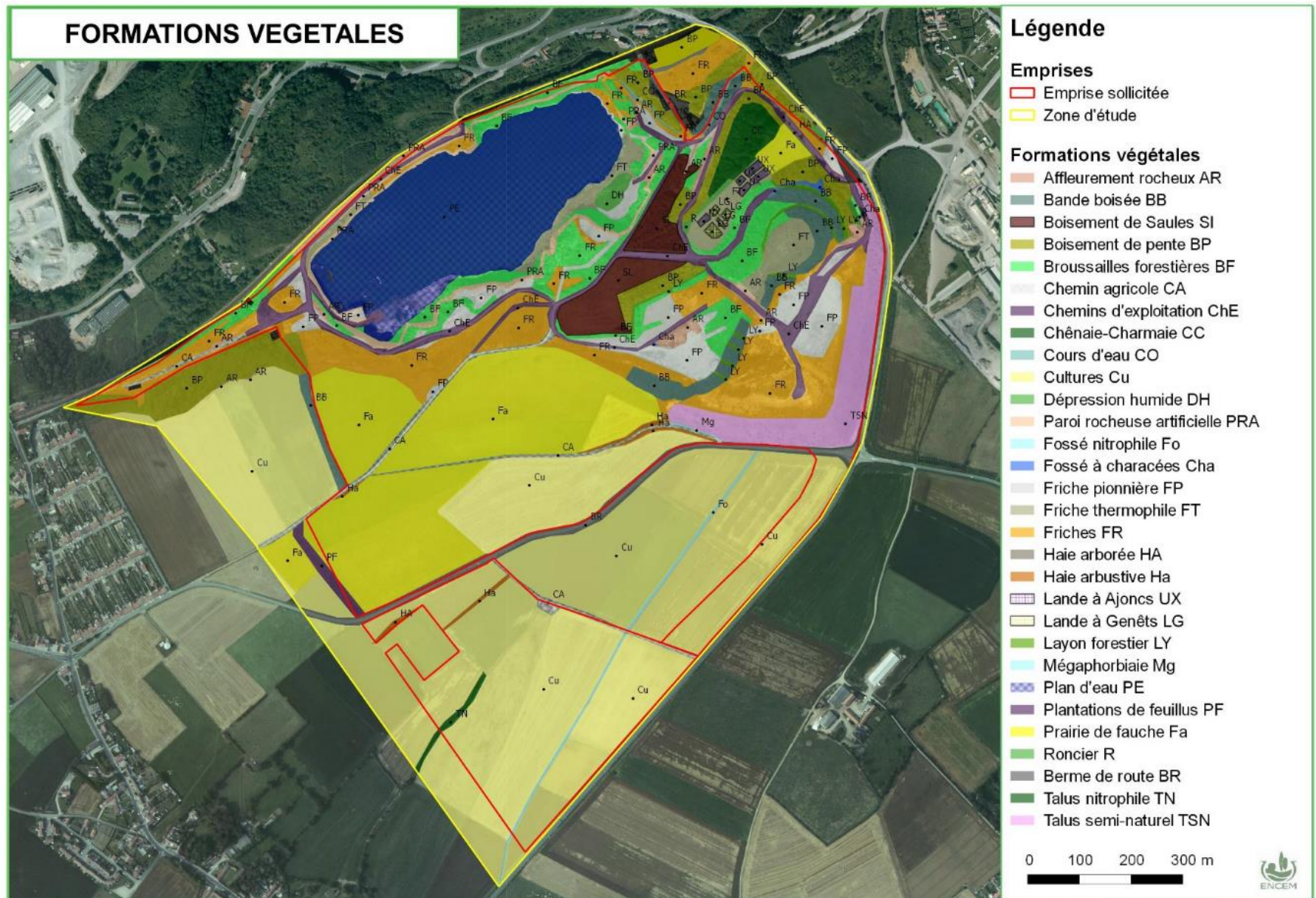
Les habitats patrimoniaux sont majoritairement liés aux formations créées par l'activité de carrière (parois rocheuse, friches thermophiles, fossés à Characées) et par la pratique agricole de prairie de fauche. La sensibilité de ces habitats est donc moyenne.

Les habitats patrimoniaux les plus « naturels » correspondent aux formations ligneuses. La sensibilité de ces habitats est alors assez forte en particulier la Chênaie-charmaie.

La majorité des surfaces de ces habitats est présente au sein de l'emprise du projet. Des mesures seront mises en place afin de limiter l'impact sur ces habitats patrimoniaux.

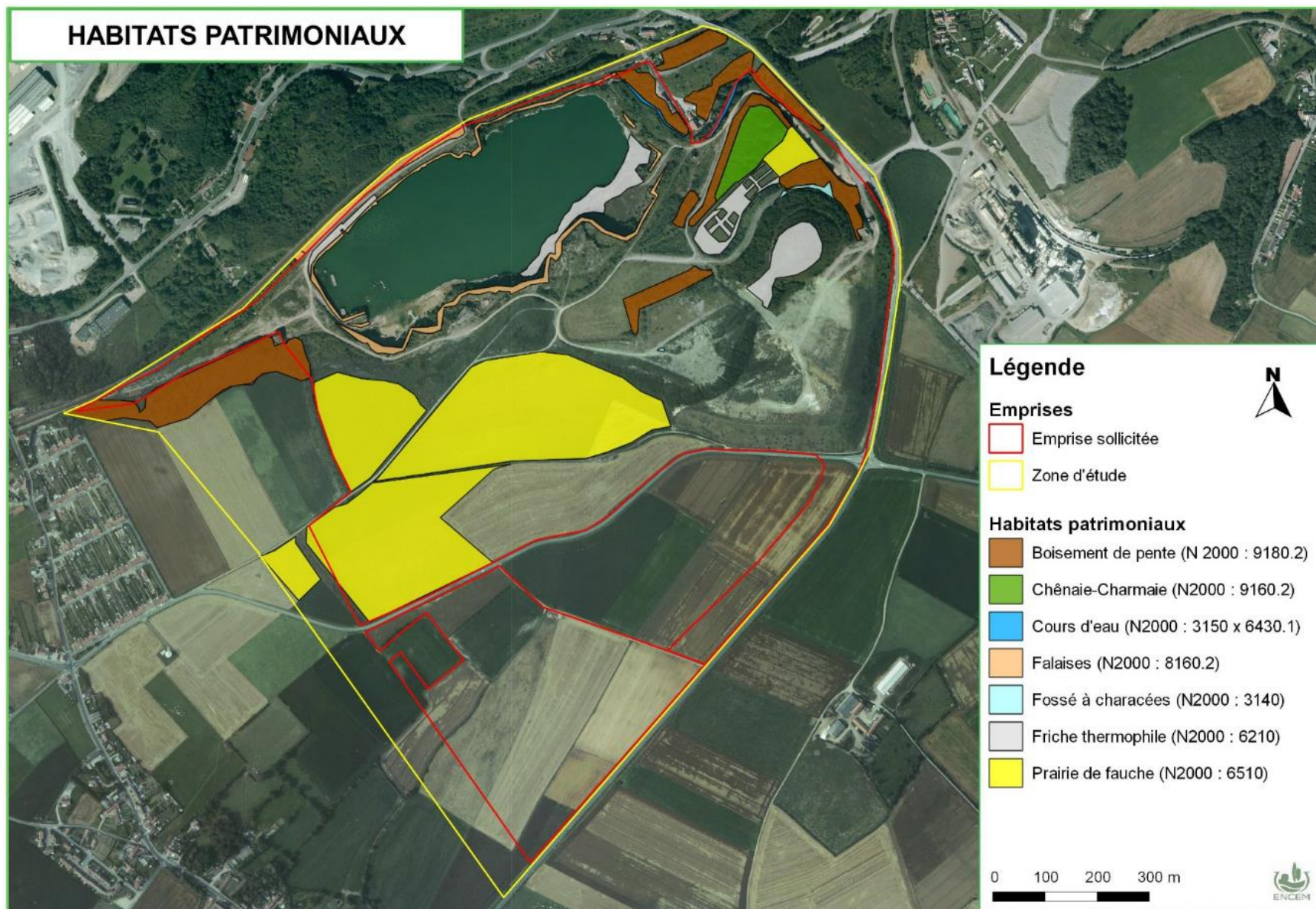
Les cartes ci-après localisent les formations végétales et les habitats patrimoniaux.

Cartographie des formations végétales. Source : Etude écologique (ENCENM, 2016)



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

Cartographie des habitats patrimoniaux. Source : Etude écologique (ENCEM, 2016)



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

2.1.3.3.4 La faune

Les listes des espèces rencontrées pour chaque taxon sont présentes dans les annexes 4 et 5 de l'étude écologique (ENCEM, 2016), portées en pièce 6.

2.1.3.3.4.1 AVIFAUNE

Les espèces d'oiseaux rencontrées sur le site représentent :

- 56 espèces nicheuses dans la zone d'étude, dont 38 espèces protégées intégralement ;
- 18 espèces utilisatrices dans la zone d'étude, dont 15 espèces protégées intégralement ;
- 24 espèces hivernantes de l'aire d'étude, dont 16 espèces protégées intégralement ;
- 50 espèces nicheuse dans l'emprise, dont 33 espèces protégées intégralement.

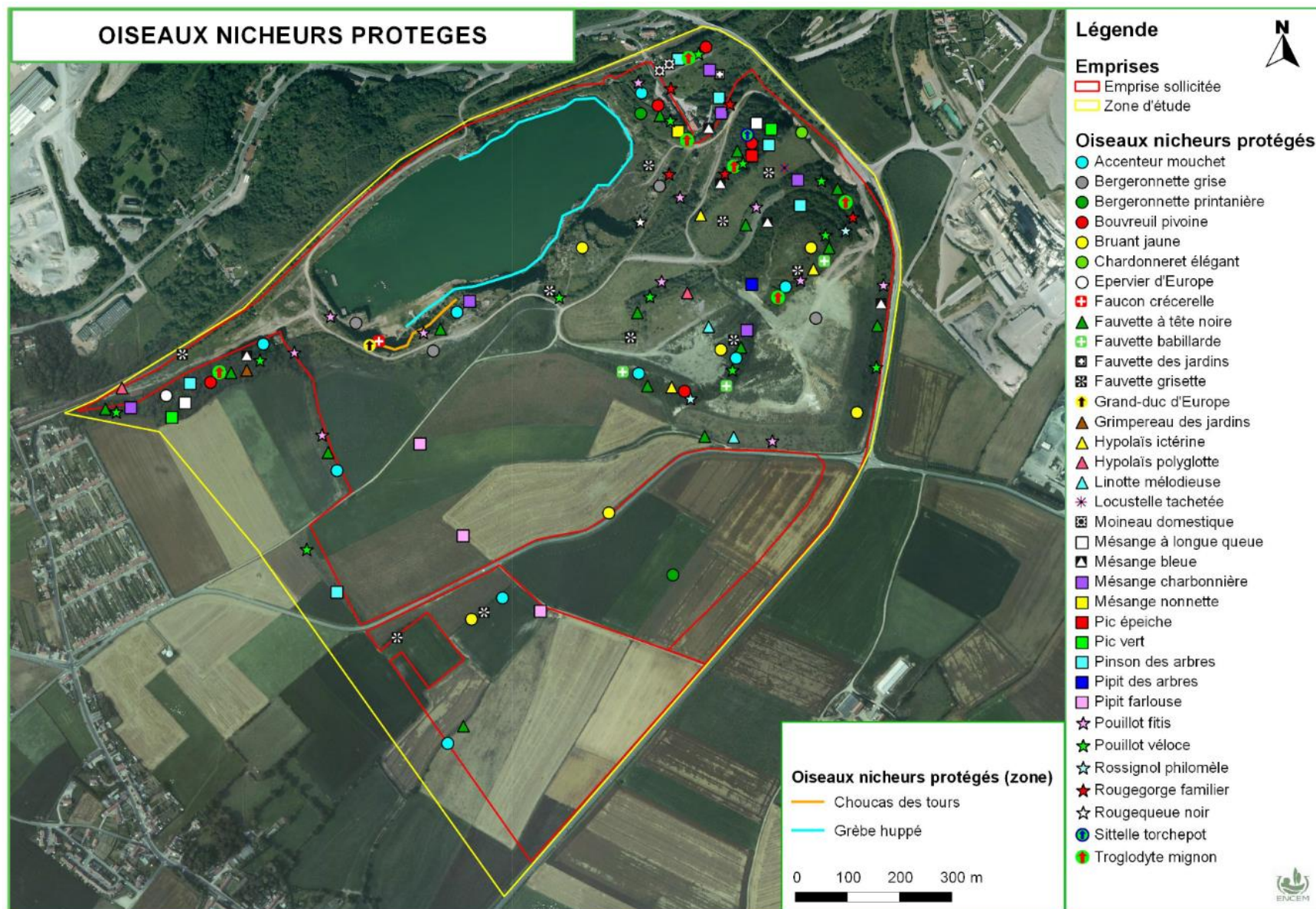
Parmi les 50 espèces nicheuses rencontrées, 11 présentent des statuts de menace et/ou protection particuliers.

Nom français	Nom scientifique	Nombre de couples	Statut sur le site	Directive Oiseaux	Législation France	Rareté nationale	Liste rouge France	Liste rouge NPC	Dét. ZNIEFF
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	1	-	I	-	-	-	Vulnérable	oui
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	8	NP / E-HE	II/B	Ch	C	LC	En déclin	-
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	5	NP / E-HE	-	3	C	VU	-	-
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	6	NP / E	-	3	C	NT	En déclin	-
Hypolaïs icterine	<i>Hippolais icterina</i>	3	NP / E	-	3	R	VU	En déclin	-
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	2	NP / E	-	3	C	VU	-	-
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	1	NP / E	II/A-III/A	Ch	C	LC	En déclin	-
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	1	NP / E	-	3	C	LC	En déclin	-
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	3	NP / E-HE	-	3	C	VU	-	-
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	1	Npo / E	II/B	Ch	C	LC	En déclin	-
Grand-duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>	1	-	I	-	AR	-	-	oui

La sensibilité avifaunistique est forte.

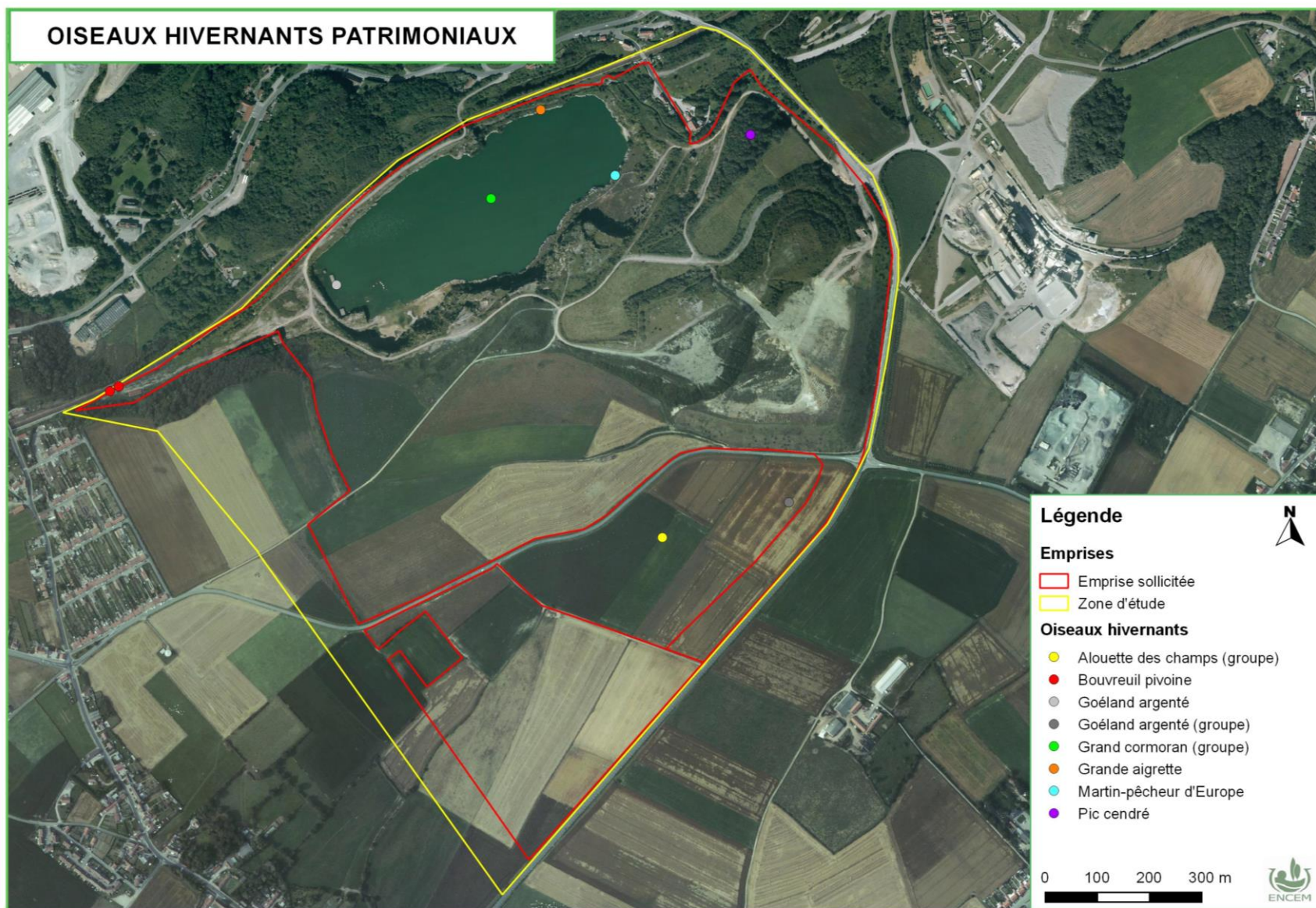
Les cartes ci-après localisent : les oiseaux nicheurs protégés, les oiseaux hivernants patrimoniaux et les oiseaux nicheurs patrimoniaux.

Cartographie des oiseaux nicheurs protégés. Source : Etude écologique (ENCENM, 2016)



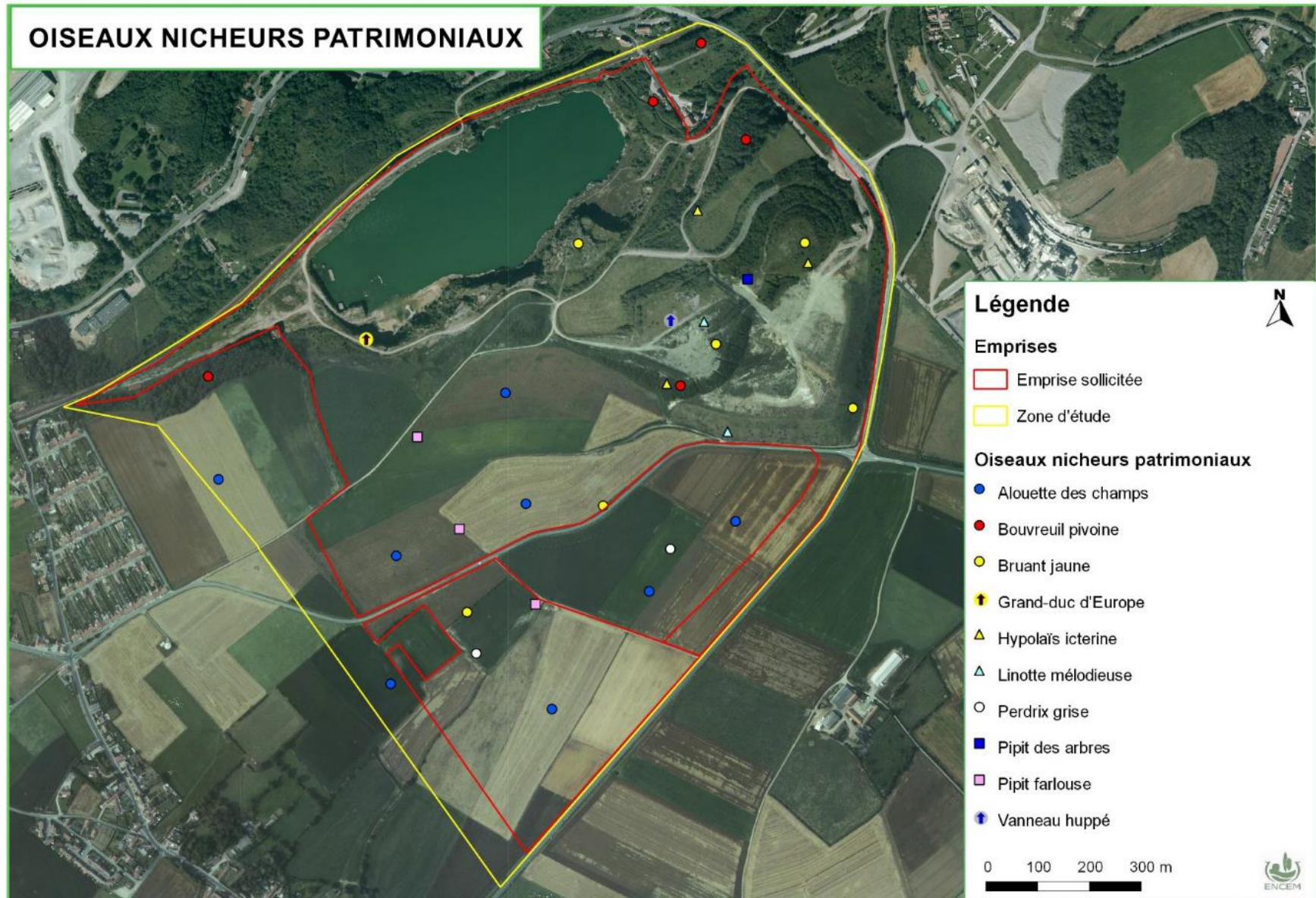
Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

Cartographie des oiseaux hivernants patrimoniaux. Source : Etude écologique (ENCEM, 2016)



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

Cartographie des oiseaux nicheurs patrimoniaux. Source : Etude écologique (ENCENM, 2016)



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

2.1.3.3.4.2 REPTILES ET AMPHIBIENS

Lors des inventaires, 5 espèces d'amphibiens protégées à l'échelle de l'individu ont été contactées sur le site.

La **sensibilité des amphibiens est forte**, particulièrement dans la moitié Nord de l'emprise.

Nom français	Nom scientifique	Statut sur le site	Liste rouge France	Législation France	Rareté nationale	Directive Habitats	Liste rouge NPC	Déterminantes ZNIEFF NPC
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	E	LC	3	C	-	Commun	-
Pélodyte ponctué	<i>Pelodytes punctatus</i>	E	LC	3	AR	-	Peu commun	x
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	E	LC	3	C	-	Assez commun	-
Triton alpestre	<i>Ichtyosaura alpestris</i>	E	LC	3	AC	-	Commun	x
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	E	LC	3	C	-	Commun	-

Lors des inventaires, 3 espèces de reptiles ont été contactées sur le site.

Parmi ces espèces :

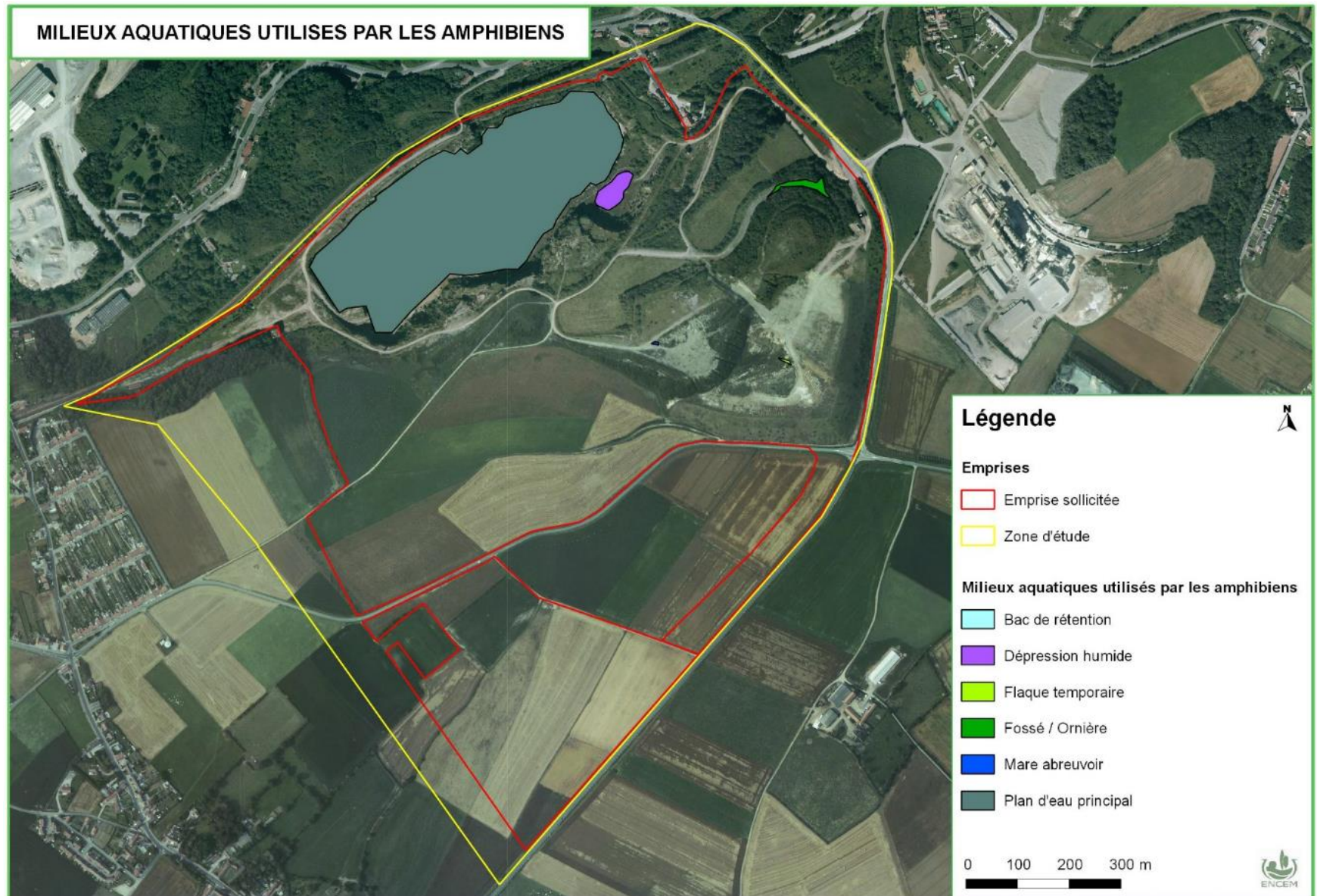
- une espèce est protégée à l'échelle de l'individu et de son habitat : le Lézard des murailles ;
- deux espèces sont protégées à l'échelle de l'individu : le lézard vivipare et l'Orvet fragile.

Nom français	Nom scientifique	Statut sur le site	Liste rouge France	Législation France	Rareté nationale	Directive Habitats	Liste rouge NPC	Déterminantes ZNIEFF NPC
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	E	LC	2	C	IV	Assez rare	x
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>	E	LC	3	PC	IV	AC	-
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	E	LC	3	C	-	-	-

La **sensibilité des reptiles est assez forte**, également dans la moitié Nord de l'emprise.

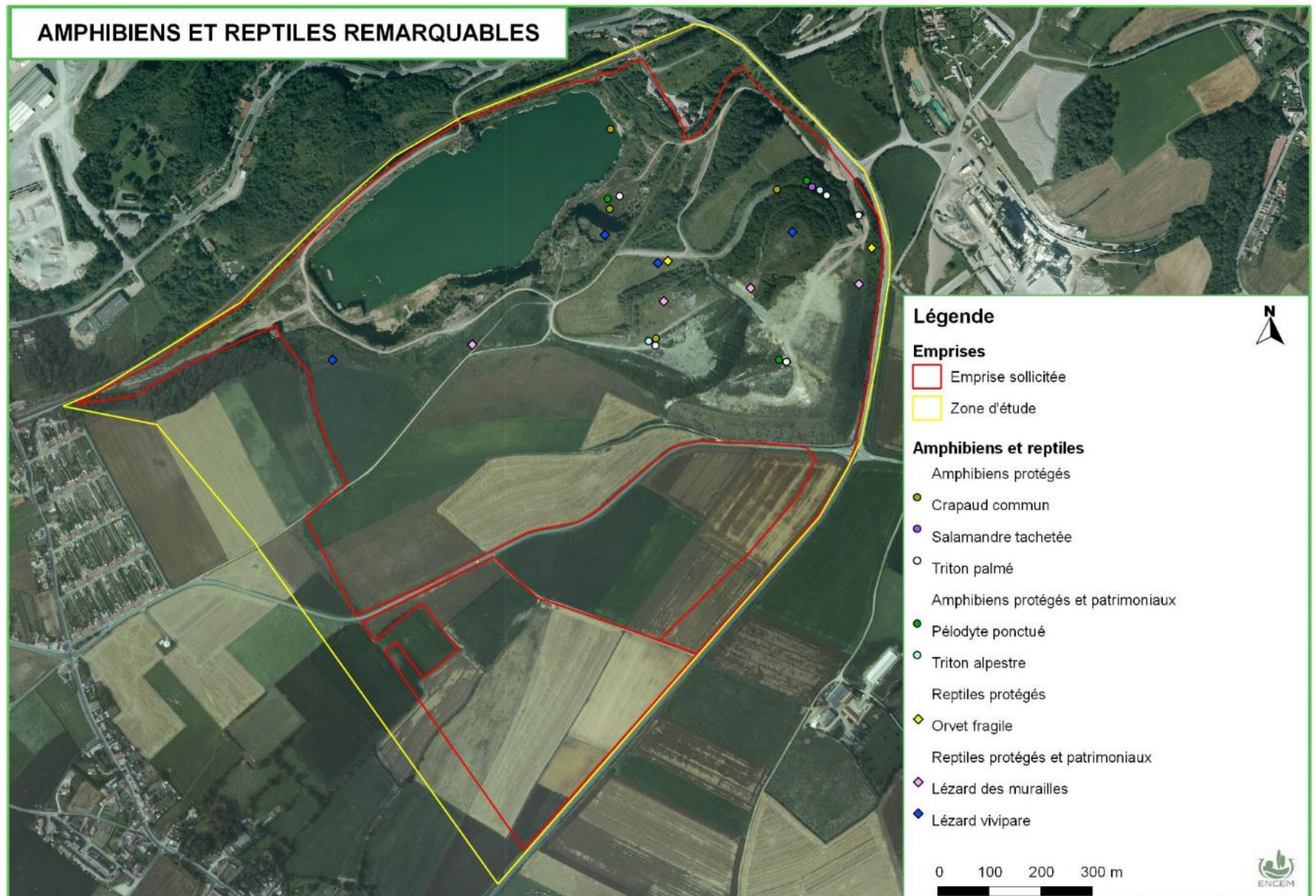
Les cartes ci-après localisent : les milieux aquatiques utilisés par les amphibiens, les amphibiens et reptiles remarquables ainsi que les habitats potentiels d'hivernage des amphibiens.

Cartographie des milieux aquatiques utilisés par les amphibiens



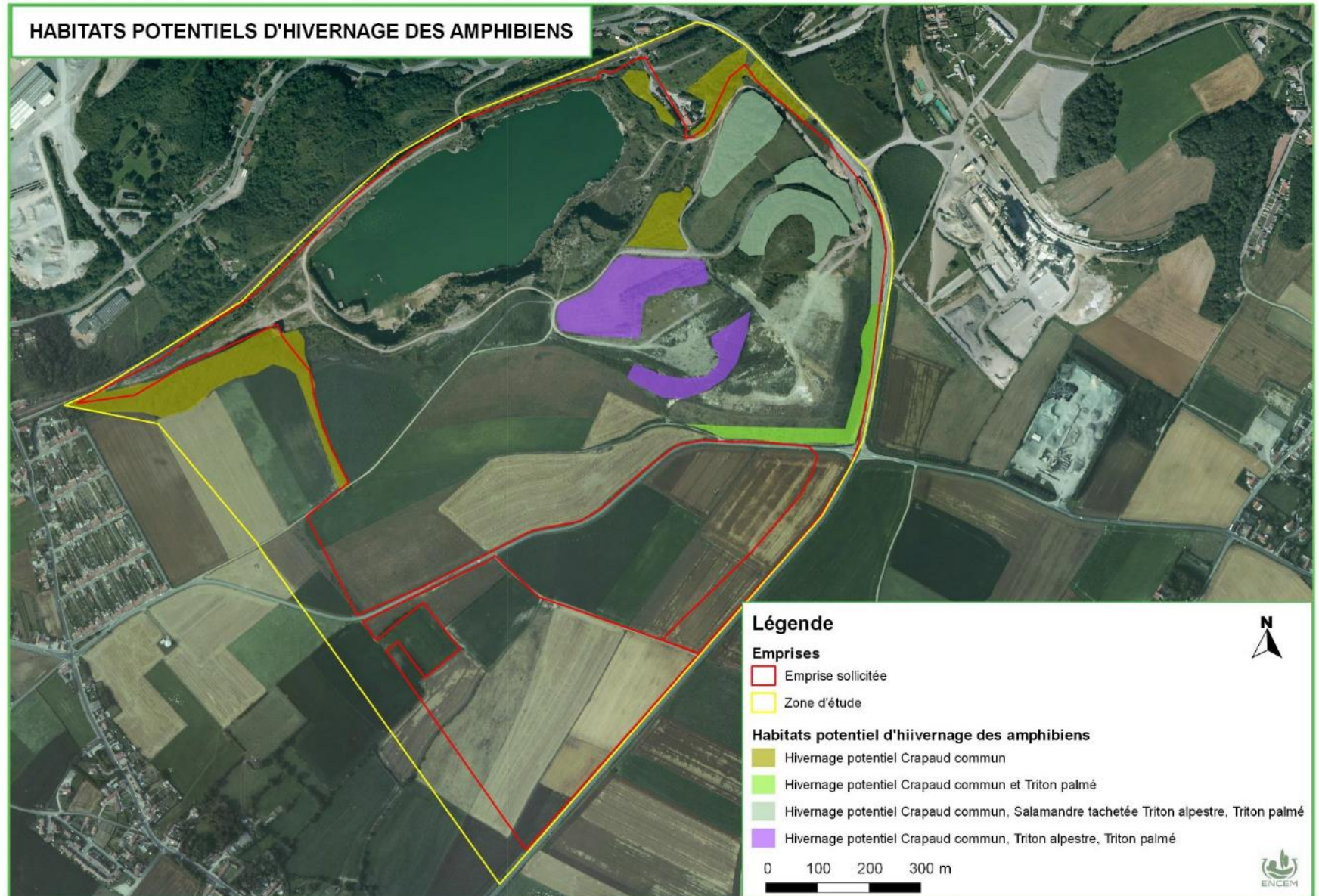
Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

Cartographie des amphibiens et reptiles remarquables



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

Cartographie des habitats potentiels d'hivernage des amphibiens



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

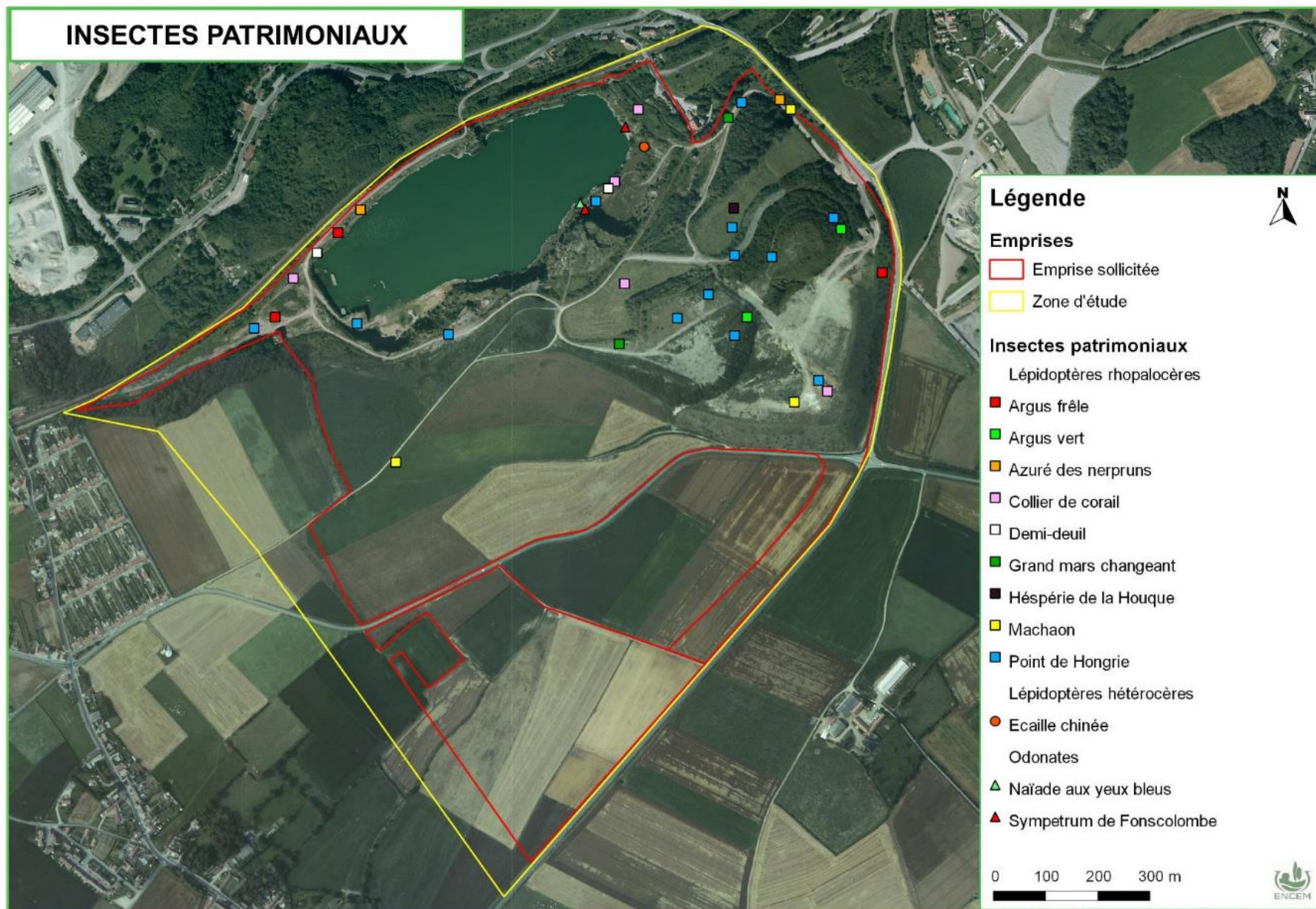
2.1.3.3.4.3 ENTOMOFAUNE

Les espèces entomologiques rencontrées sur le site représentent :

- 30 espèces de lépidoptères rhopalocères rencontrées, aucune n'est protégée, 9 d'entre elles sont déterminantes pour la constitution d'une ZNIEFF en Nord-Pas-de-Calais ;
- 1 espèce de lépidoptères hétérocères désignée dans l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » comme espèce Natura 2000 prioritaire (n° 1078) ;
- 14 espèces d'odonates, aucune n'est protégée, ni menacée, 2 espèces sont déterminantes pour la constitution d'une ZNIEFF en Nord-Pas-de-Calais ;
- 9 espèces d'orthoptères, aucune n'est protégée ni patrimoniale.

En raison de la présence de plusieurs espèces patrimoniales, **la sensibilité lépidoptérologique est assez forte, la sensibilité odonatologique est modérée, la sensibilité orthoptérologique est très faible.**

Cartographie de l'entomofaune patrimoniale



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

2.1.3.3.4.4 MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES)

Parmi les dix espèces recensées, deux possèdent un statut « indéterminé » d'après la Liste Rouge Nord - Pas-de-Calais. Il s'agit d'espèces pouvant être considérées comme "en danger", "vulnérables" ou "rares", mais dont le manque d'information ne permet pas de confirmer ce statut.

Ces espèces sont la **Belette** (*Mustela nivalis*) et le **Lièvre d'Europe** (*Lepus europaeus*), tous deux présents dans la partie nord de la zone d'étude.

La sensibilité mammalogique est moyenne.

2.1.3.3.4.5 CHIROPTERES

Les écoutes et les enregistrements de l'activité de chasse ont permis d'établir 301 contacts, soit environ 0,84 contacts/min.

Dans la zone d'étude, aucun gîte arboricole potentiellement propice aux chiroptères n'a été relevé. Toutefois, des zones boisées restent potentielles pour des chiroptères arboricoles qui peuvent coloniser des écorces décollées, des loges de pics, etc. Les milieux concernés sont : la Chênaie-charmaie, les Boisements de pente, les Bandes boisées et les haies.

Au niveau des fronts, on retrouve des cavités, des fissures qui peuvent potentiellement servir de gîte pour certaines espèces de chauves-souris (Murin de Daubenton/Murin des marais, Murin de Beschtein/Murin de Brandt, Sérotine commune, Grand Murin, Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris / Oreillard roux et plus rarement la Pipistrelle commune).

En sus de la protection nationale, les 10 espèces de chauves-souris rencontrées sont toutes inscrites à l'annexe IV de la directive Habitats. Le Grand Murin (*Myotis myotis*) est également inscrit à l'annexe II de cette directive, tout comme les Murin de Bechstein et des marais (*Myotis bechsteinii* et *M. dasycneme*). Toutefois, ces deux dernières espèces n'ont pas été identifiées avec certitude ; elles sont potentielles sur le site.

Parmi ces 10 espèces contactées sur le site, 3 espèces sont déterminantes pour la constitution d'une ZNIEFF en Nord-Pas-de-Calais :

- Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) ;
- Noctule commune (*Nyctalus noctula*) ;
- Grand Murin (*Myotis myotis*).

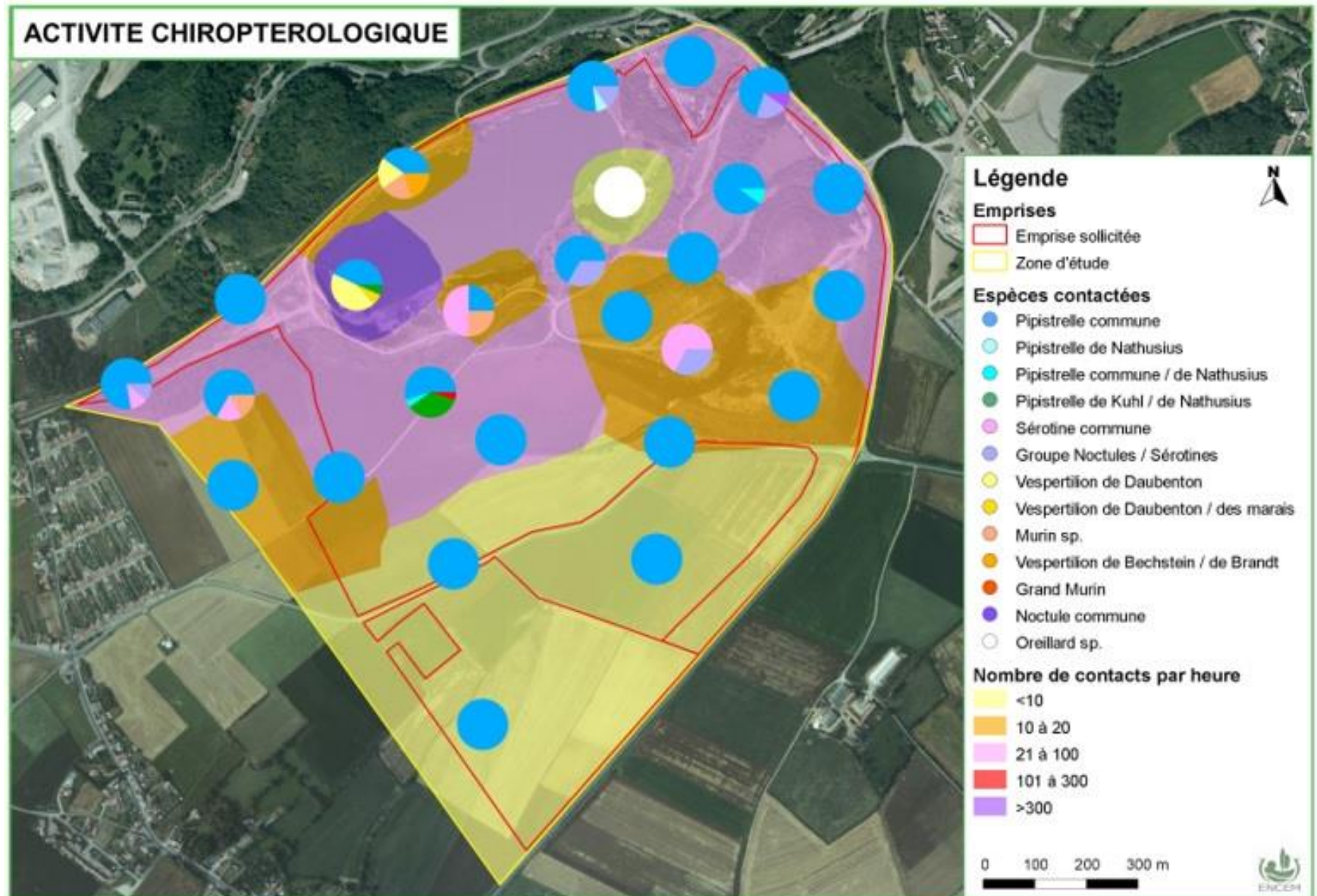
Six espèces de chiroptères n'ont pas pu être identifiées sur le terrain avec certitude. Cinq d'entre elles sont patrimoniales :

- Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) ;
- Oreillard roux (*Plecotus auritus*) ;
- Murin des marais (*Myotis dasycneme*) ;
- Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) ;
- Murin de Brandt (*Myotis brandtii*).

La sensibilité chiroptérologique est forte.

La carte ci-après représente l'activité chiroptérologique.

Cartographie représentant l'activité chiroptérologique



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

2.1.3.3.4.6 POISSONS

Une espèce de poisson en danger critique d'extinction sur la Liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine, sur la liste rouge européenne de l'UICN et sur la liste rouge mondiale de l'UICN : l'**Anguille européenne** (*Anguilla anguilla*). Dans l'aire d'étude cette espèce a été observée le long du chemin communal en lisière du boisement, au Nord-est de la zone d'étude.

La fédération de pêche confirme par ailleurs la présence de l'Anguille sur l'ensemble du Crembreux ainsi que la présence de la Truite fario et du Chabot.

Synthèse des espèces protégées

Taxon	Espèces protégées (législation France)	Localisation	
		Emprise du projet	Hors emprise
Oiseaux nicheurs	Accenteur mouchet	X	X
	Bergeronnette grise	X	-
	Bergeronnette printanière	X	X
	Bouvreuil pivoine	X	X
	Bruant jaune	X	-
	Chardonneret élégant	X	-
	Épervier d'Europe	-	X
	Choucas des tours	X	-
	Faucon crécerelle	X	-
	Fauvette à tête noire	X	X
	Fauvette babillarde	X	-
	Fauvette des jardins	-	X
	Fauvette grisette	X	-
	Grèbe huppé	X	-
	Grand-duc d'Europe	X	-
	Grimpereau des jardins	-	X
	Hypolaïs icterine	X	-
	Hypolaïs polyglotte	X	-
	Linotte mélodieuse	X	-
	Locustelle tachetée	X	-
	Mésange à longue queue	X	X
	Mésange bleue	X	X
	Mésange charbonnière	X	X
	Mésange nonnette	X	X
	Moineau domestique	-	X
	Pic épeiche	X	-
	Pic vert	X	X
	Pinson des arbres	X	X
	Pipit des arbres	X	-
	Pipit farlouse	X	X
	Pouillot fitis	X	X
	Pouillot véloce	X	X
	Rossignol philomèle	X	-
Rougegorge familier	X	X	
Rougequeue noir	X	-	
Sittelle torchepot	X	-	
Troglodyte mignon	X	X	
Mammifères terrestres	-	-	-
Chiroptères (chasse)	Grand Murin	X	-
	Noctule commune	X	-
	Pipistrelle commune	X	-
	Pipistrelle de Nathusius	X	-
	Sérotine commune	X	-
	Murin de Daubenton	X	-
Amphibiens	Crapaud commun	X	-
	Pélodyte ponctué	X	-
	Salamandre tachetée	X	-
	Triton alpestre	X	-
	Triton palmé	X	-
Reptiles	Lézard des murailles	X	-
	Lézard vivipare	X	-
	Orvet fragile	X	-
Insectes	-	-	-

Synthèse des intérêts de la flore et des habitats

L'intérêt biologique correspond à la note obtenue, par formation végétale, selon les critères définis dans l'**annexe n°6 de l'étude écologique, portée en pièce 6**. Il est fonction des statuts réglementaire et biologique de l'habitat et de la flore concernée.

Le tableau ci-dessous reprend, pour chaque formation végétale l'ensemble des éléments qui permet de caractériser son intérêt biologique. Une même formation végétale peut présenter en fonction des espèces observées des intérêts différents. Par exemple, la majorité des cultures ont un intérêt « Très faible » hormis celle où la Laitue vireuse a été observée. Dans ce cas, seule cette dernière aura un intérêt « Assez faible ».

Formation végétale	Espèce(s) patrimoniale(s)	Habitat Natura 2000	Intérêt
Cultures	Laitue vireuse (<i>Lactuca virosa</i>)	-	Très faible à Assez faible
Berne de route	-	-	Très faible
Chemin agricole	Renoncule sardonie (<i>Ranunculus sardous</i>), Ophrys abeille (<i>Ophrys apifera</i>), Cirse laineux (<i>Cirsium eriophorum</i>).	-	Très faible à Moyen
Fossé nitrophile	-	-	Très faible
Talus nitrophile	-	-	Très faible
Roncier	-	-	Très faible
Prairie de fauche	Ophrys abeille (<i>Ophrys apifera</i>), Cirse laineux (<i>Cirsium eriophorum</i>), Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>), Rhinanthé à feuilles étroites (<i>Rhinanthus angustifolius</i>).	6510	Moyen à Assez fort
Layons (humides)	Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>), Rhinanthé à feuilles étroites (<i>Rhinanthus angustifolius</i>), Gesse des bois (<i>Lathyrus sylvestris</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>).	-	Assez fort
Layons (secs)	Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>), Cirse laineux (<i>Cirsium eriophorum</i>), Gesse des bois (<i>Lathyrus sylvestris</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>).	-	Moyen
Mégaphorbaies	Ophrys abeille (<i>Ophrys apifera</i>), Orchis mâle (<i>Orchis mascula</i>), Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>).	-	Assez fort
Chemins d'exploitation et leurs abords	Linaire couchée (<i>Linaria supina</i>), Cotonnière pyramidale (<i>Filago pyramidata</i>), Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>), Calament des champs (<i>Acinos arvensis</i>).	-	Moyen à Assez fort

Formation végétale	Espèce(s) patrimoniale(s)	Habitat Natura 2000	Intérêt
Friche pionnière	Cotonnière pyramidale (<i>Filago pyramidata</i>), Cirse laineux (<i>Cirsium eriophorum</i>), Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>), Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>), Plantain corne de cerf (<i>Plantago coronopus</i>), Centranthe rouge (<i>Centranthus ruber</i>), Calament des champs (<i>Acinos arvensis</i>).	-	Moyen à Assez fort
Affleurements rocheux	Galéopsis à feuilles étroites (<i>Galeopsis angustifolia</i>), Linaire couchée (<i>Linaria supina</i>), Cotonnière pyramidale (<i>Filago pyramidata</i>), Centranthe rouge (<i>Centranthus ruber</i>).	-	Moyen à Assez fort
Parois rocheuses artificielles	Cétérach officinal (<i>Ceterach officinarum</i>), Centranthe rouge (<i>Centranthus ruber</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>), Argousier faux-nerprun (<i>Hippophae rhamnoides</i>).	8160	Moyen à Assez fort
Friche thermophile	Cotonnière pyramidale (<i>Filago pyramidata</i>), Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>), Rhinanthe à feuilles étroites (<i>Rhinanthus angustifolius</i>), Cirse laineux (<i>Cirsium eriophorum</i>), Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>), Gesse des bois (<i>Lathyrus sylvestris</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>), Argousier faux-nerprun (<i>Hippophae rhamnoides</i>).	6210	Assez fort à Fort
Friches	Cirse laineux (<i>Cirsium eriophorum</i>), Ophrys abeille (<i>Ophrys apifera</i>), Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>), Gesse des bois (<i>Lathyrus sylvestris</i>), Rhinanthe à feuilles étroites (<i>Rhinanthus angustifolius</i>), Gentiane d'Allemagne (<i>Gentianella germanica</i>), Argousier faux-nerprun (<i>Hippophae rhamnoides</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>), Pyrole à feuilles rondes (<i>Pyrola rotundifolia subsp. rotundifolia</i>).	-	Assez faible à Fort
Fossé à characées	Zannichellie des marais (<i>Zannichellia palustris</i> susp. <i>palustris</i>).	3140	Assez faible à Moyen
Dépression humide	Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>)	-	Assez faible
Cours d'eau	-	3150 6430.1	Moyen
Plan d'eau et ses abords	-	-	Très faible
Plantations de feuillus	-	-	Très faible
Lande à Ajoncs	Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>), Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>), Rhinanthe à feuilles	-	Assez fort

Formation végétale	Espèce(s) patrimoniale(s)	Habitat Natura 2000	Intérêt
Lande à Genêts	étroites (<i>Rhinanthus angustifolius</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>).		
	Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>), Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>), Rhinanthé à feuilles étroites (<i>Rhinanthus angustifolius</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>)	-	Assez fort
	Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>), Galéopsis à feuilles étroites (<i>Galeopsis angustifolia</i>), Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>), Ophrys abeille (<i>Ophrys apifera</i>), Aigremoine odorante (<i>Agrimonia procera</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>),	-	Assez fort
Haies arbustives	-	-	Très faible
Haie arborée	-	-	Très faible
Broussailles forestières	Cirse laineux (<i>Cirsium eriophorum</i>), Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>), Centranthe rouge (<i>Centranthus ruber</i>), Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>), Argousier faux-nerprun (<i>Hippophae rhamnoides</i>).	-	Moyen
Boisement de Saules	Cirse laineux (<i>Cirsium eriophorum</i>), Orchis de Fuchs (<i>Dactylorhiza fuchsii</i>), Rhinanthé à feuilles étroites (<i>Rhinanthus angustifolius</i>), Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>), Gesse des bois (<i>Lathyrus sylvestris</i>), Aigremoine odorante (<i>Agrimonia procera</i>), Argousier faux-nerprun (<i>Hippophae rhamnoides</i>).	-	Assez fort
Bande boisée	Chlore perfoliée (<i>Blackstonia perfoliata</i>), Ajonc d'Europe (<i>Ulex europaeus</i>).	-	Assez faible
Boisement de pente	-	9180.2	Moyen
Chênaie-Charmaie	Conopode dénudé (<i>Conopodium majus</i>), Jonquille sauvage (<i>Narcissus pseudonarcissus</i> subsp. <i>pseudonarcissus</i>)	9160.2	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	Néant
Très fort	Néant
Fort	Friche thermophile (avec 6 espèces patrimoniales) Friche (avec 6 espèces patrimoniales)
Assez fort	Boisement de Saules Talus semi-naturel Mégaphorbiaies Friche thermophile (avec 3 à 5 espèces patrimoniales) Friches (avec 5 à 6 espèces patrimoniales) Friches pionnières (avec 6 espèces patrimoniales) Layons humides Prairie de fauche (avec 3 espèces patrimoniales) Affleurements rocheux (avec 4 espèces patrimoniales) Chemins d'exploitation et leurs abords (avec 3 espèces patrimoniales) Lande à Ajoncs Lande à Genêts Parois rocheuses artificielles (avec 3 espèces patrimoniales)
Moyen	Layons secs Friches pionnières (avec 3 à 5 espèces patrimoniales) Affleurements rocheux (avec 3 espèces patrimoniales) Broussailles forestières Friches (avec 3 à 4 espèces patrimoniales) Chênaie-Charmaie Prairie de fauche (avec 0 à 1 espèce patrimoniale) Chemins d'exploitation et leurs abords (avec 1 à 2 espèces patrimoniales) Chemin agricole (avec 1 espèce patrimoniale) Parois rocheuses artificielles (avec 2 espèces patrimoniales) Cours d'eau Boisement de pente Fossé à characées (avec 1 espèce patrimoniale)
Assez faible	Friches (avec 1 à 2 espèces patrimoniales) Bande boisée Fossé à characées Friches pionnières (avec 1 espèce patrimoniale) Cultures (avec 1 espèce patrimoniale) Dépression humide
Faible	Chemin agricole (avec 1 espèce patrimoniale)
Très faible	Berge de route Cultures Chemin agricole Fossé nitrophile Friches Friches pionnières Talus nitrophile Roncier Plan d'eau et ses abords Plantations de feuillus Haies arbustives Haie arborée

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	Complexe fossé / ornière	Crapaud commun, Salamandre tachetée et Pélodyte ponctué (en reproduction), Tritons alpestre et palmé
Assez fort	Chênaie - charmaie	Bouvreuil pivoine Cortège des oiseaux des milieux forestiers Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Grand Mars changeant) Zones avec gîtes potentiels à chiroptères Zones d'hivernage pour les amphibiens
Assez fort	Boisement de Saules	Cortège des oiseaux des milieux forestiers Lézard vivipare, Orvet fragile
Assez fort	Broussailles forestières	Bruant jaune Cortège des oiseaux des habitats de friches et arbustifs Lézard vivipare, Orvet fragile Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Argus vert)
Assez fort	Haie arbustive avec Bruant jaune	Bruant jaune Oiseaux communs des milieux arbustifs
Assez fort	Haies arbustives de l'est et de l'ouest de la zone d'étude	Oiseaux communs des milieux arbustifs Lézards des murailles et Orvet fragile Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux
Assez fort	Haie arborée en bordure de la prairie de fauche humide	Lézard vivipare, Orvet fragile Oiseaux communs des bandes boisées Zones avec gîtes potentiels à chiroptères

Intérêt	Secteurs	Espèce(s) ou taxons déterminant l'intérêt
Assez fort	Talus semi naturel	Bruant jaune, Linotte mélodieuse Oiseaux communs Lézard des murailles Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Argus frêle)
Assez fort	Friches	Hypolats ictérine Oiseaux communs ubiquistes Lézards des murailles et vivipare Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Point-de-Hongrie)
Assez fort	Friches pionnières	Quelques oiseaux communs ubiquistes Lézards des murailles et vivipare Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Point-de-Hongrie)
Assez fort	Friches thermophiles avec Pipit des arbres	Pipit des arbres, Bruant jaune (Est de la zone d'étude) Lézards des murailles et vivipare Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Point-de-Hongrie, Hespérie de la Houque)
Assez fort	Prairie de fauche humide au Nord est de la zone d'étude	Locustelle tachetée, Pipit farlouse Cortège des oiseaux ubiquistes des milieux prairiaux Lézard vivipare, Orvet fragile Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Machaon, Hespérie de la Houque)
Assez fort	Plan d'eau principal	Oiseaux communs (Grèbe huppé, Foulque macroule, etc.) Zone de repos et de nourrissage (Aigrette garzette, Chevalier guignette, Héron cendré, Goélands, Mouette rieuse, Hirondelles, etc.) Crapaud commun (reproduction) Odonates patrimoniaux (Naïade aux yeux bleus et Sympétrum de Fonscolombe)
Assez fort	Mare abreuvoir	Crapaud commun, Tritons alpestre et palmé (reproduction)
Assez fort	Dépression humide	Crapaud commun, Pélodyte ponctué (reproduction) et Triton palmé
Assez fort	Fronts rocheux	Oiseau nicheur patrimonial : Grand-duc d'Europe (reproduction) Oiseaux communs cavicoles (Choucas des tours, Rougequeue noir, Faucon crécerelle) Lézard des murailles (éboulis) Zones avec gîtes potentiels à chiroptères
Moyen	Boisement de pente	Bouvreuil pivoine dans le boisement de l'Ouest et les deux de la pointe Nord est Cortège des oiseaux ubiquistes des milieux forestiers Zones d'hivernage pour les amphibiens Zones avec gîtes potentiels à chiroptères
Moyen	Bac de rétention	Triton palmé (adultes)
Moyen	Flaque temporaire	Pélodyte ponctué (reproduction en 2012), Triton palmé (adulte)
Moyen	Cultures	Alouette des champs, Perdrix grise Zone de nourrissage (Hirondelles de fenêtre et rustique, etc.)

Intérêt	Secteurs	Espèce(s) ou taxons déterminant l'intérêt
Moyen	Prairies de fauche du cœur et de l'ouest de la zone d'étude	Pipit farlouse, Alouette des champs Cortège des oiseaux des milieux prairiaux Zone de nourrissage (Hirondelles de fenêtre et rustique, etc.) Lépidoptères rhopalocères patrimoniaux (Collier-de-corail, Hespérie de la Houque et Machaon)
Assez faible	Bandes herbacées proches des cultures	Pipit farlouse Machaon
Assez faible	Haie arborée entre deux cultures	Oiseaux communs des bandes boisées
Assez faible	Talus nitrophile	Oiseaux communs
Très faible	Routes et grands chemins d'accès	Aucun

2.1.3.3.5 Zones humides

L'Arrêté du 1er 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° Ses 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° Sa 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.
Berme de route	p.
Chemin agricole	p.
Fossé nitrophile	-
Talus nitrophile	p.
Roncier	-
Prairie de fauche	p.
Layon humide	H
Layons secs	p.
Mégaphorbiaie	H
Chemins d'exploitation et leurs abords	p.
Friche pionnière	p.
Affleurement rocheux	p.
Parois rocheuses artificielles (fronts de taille)	p.
Friche thermophile	p.
Friches	p.
Fossé à characées (fossés/ornières + mare abreuvoir + bac de rétention)	H
Dépression humide	H
Cours d'eau (Crembreux)	H
Plan d'eau	-
Berges du plan d'eau	H
Plantations de feuillus	p.
Lande à Ajoncs	p.
Lande à Genêts	-
Talus semi-naturel	p.
Haies arbustives	p.
Haies arborées	p.
Broussailles forestières	p.
Boisement de saules	p.
Bandes boisées	p.
Boisement de pente	p.
Chênaie-charmaie	p.

Au vu du tableau, les relevés floristiques ont mis en évidence la présence d'habitats caractéristiques de zones humides (H) : layon humide, mégaphorbaie, fossé à characées (fossé/ornière + mare abreuvoir + bac de rétention), dépression humide, cours d'eau, berges du plan d'eau.

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
Layon humide	2000 m ²	2000 m ²
Mégaphorbaie	200 m ²	0 m ²
Fossé/ornière	1300 m ²	1300 m ²
Mare abreuvoir	60 m ²	60 m ²
Bac de rétention	40 m ²	40 m ²
Flaque temporaire	100 m ²	100 m ²
Dépression humide	2950 m ²	2500 m ²
Cours d'eau	400 m ²	0 m ²
Berges du plan d'eau	1000 m ²	1000 m ²
TOTAL		7000 m²

Une étude complémentaire sur les zones humides en matière d'identification au titre de l'application des prescriptions de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008, modifié 1^{er} octobre 2009, de détermination de leurs fonctionnalités est produite en pièce 6, au titre d'un complément au volet écologique.

Ce complément a permis de proposer des mesures considérant les fonctionnalités associées sur les zones de compensation reprises ci-après.

Les zones humides n'ayant pu être évitées seront compensées par la création de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel à hauteur de 100% de la surface perdue :

- Création de 6 mares à Pélodyte : 2150 m² ;
- Création d'une mare et d'un fossé à Crapaud commun et Triton alpestre : 750 m² ;
- Création d'une mare à Crapaud commun et Triton palmé : 400 m² ;
- Aménagement du Crembreux : 300 m² ;
- Aménagement des berges du plan d'eau : 3400 m².

2.1.3.4 Les équilibres biologiques

La fragmentation des milieux naturels du secteur est assez importante en raison de l'urbanisation et de l'industrialisation élevée au nord et à l'ouest (villes, carrières) et du passage de routes départementales très fréquentées à proximité (D243 notamment). De plus, la matrice agricole affaiblit davantage la perméabilité biologique du paysage pour de nombreux taxons, particulièrement pour les amphibiens et les reptiles.

On notera que huit espèces de cohérence nationale ont été identifiées dans l'aire d'étude :

- pour les oiseaux : le Bouvreuil pivoine, la Fauvette babillarde, l'Hypolaïs icterine, la Linotte mélodieuse associés aux milieux boisés et arbustifs ; le Pipit farlouse associé aux milieux prairiaux ;
- pour les reptiles : le Lézard vivipare inféodé aux prairies et aux bois humides ;
- pour les amphibiens : le Pélodyte ponctué et le Triton alpestre, des espèces relativement ubiquistes mais davantage associées aux milieux pionniers (notamment carrière) pour le premier, et aux milieux boisés pour le second.

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.

La partie Nord de l'aire d'étude est assez favorable aux continuités écologiques de la faune. Toutefois, l'aire d'étude ne présente qu'une assez faible sensibilité vis-à-vis des corridors biologiques. En effet, l'intérêt du paysage local agricole au sud du projet est réduit. De plus, le réservoir de biodiversité « coteaux calcaires » ne recoupe que l'extrémité Nord-Ouest de l'emprise du projet, et cette zone sera intégrée aux mesures d'évitement de la présente étude écologique. Enfin, aucune autre composante de la Trame Verte et Bleue n'est présente sur le site du projet ou à proximité directe.

2.1.4 LES BIENS ET LE PATRIMOINE

A) Les biens matériels

Le site de la carrière de Basse Normandie étant situé dans un espace semi-rural industrialisé, plusieurs biens matériels se situent à proximité et sont représentés par :

- la voie ferrée Boulogne-sur-Mer / Calais limitrophe au Nord de l'emprise ;
- les routes RD191 et la RD 243 limitrophes de l'emprise ;
- les premières habitations à 50 m au Nord-est ;
- la carrière de Vallée Heureuse à 230 m au Nord.

A noter également que dans le rayon d'affichage au public de 3 000 m, il existe **4 autres carrières** comprises dans le « bassin de Marquise » :

- la carrière de « Vallée Heureuse » exploitée également par la SAS CVH porteuse de la présente demande et située à 225 m au Nord ;
- la « Carrière du Boulonnais » exploitée par la société CARRIERES DU BOULONNAIS située à environ 1,7 km au Nord ;
- la « Carrière de Stinkal » exploitée par la S.A.S STINKAL qui se situe à environ 1,4 km au Nord-est ;
- une carrière exploitée par la S.N.C. MAGNESIE ET DOLOMIES DE France, située à 530 m environ à l'Est.

A noter aussi que plusieurs **itinéraires de randonnée** situés à plusieurs kilomètres de la carrière, sont présents :

- le chemin de Grande Randonnée « Tour du Parc Régional Boulonnais », GR n°120, situé à 6,9 km à l'Est et 6,7 km à l'Ouest de la carrière ;
- le chemin de Grande Randonnée « Via Francigena », GR n°145, situé à 3,9 km au Nord de la carrière
- le chemin de Grande Randonnée « Wissant à Cassel », GR n°128, situé à 6,9 km à l'Est de la carrière ;
- le chemin de randonnée « Balade des Poissonniers », sur la commune de Landrethun-le-Nord, à 4,8 km au Nord-est ;
- le chemin de randonnée « Les Voyettes », sur la commune de Bazinghen, à environ 7 km au Nord-ouest.

B) Le patrimoine culturel

Aucun patrimoine, tel que monument historique, ouvrage ou site classé ou inscrit, ni aucune Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (A.M.V.A.P.) ne sont présents à proximité de la carrière. A titre informatif sont rappelés les monuments historiques présents sur les communes de Réty et Rinxent (il est rappelé que les A.M.V.A.P. ont remplacé les Z.P.P.A.U.P.).

Toutefois, à titre informatif sont rappelés les monuments et objet implantés sur les communes limitrophes.

Communes	Appellation	Libellé de la protection	Date	Propriétaire
Réty	Eglise	Classé au MH le 10/09/1913	12 ^{ème} , 16 ^{ème} , 19 ^{ème}	Commune
Rinxent	Fontaine de Sacristie	Objet	18 ^{ème}	-
	Statuette Sainte Vilgeforte	Objet	17 ^{ème}	-

C) Le patrimoine archéologique

Le projet de renouvellement et d'extension de la carrière de Basse Normandie n'a pas fait l'objet d'une saisine archéologique préventive directe. 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 crétacée dans la région lilloise. Dans la partie haute affleurent des roches sédimentaires d'âge paléozoïque et mésozoïque.

Les deux parties basse et haute sont séparées par un ensemble de failles orientées grossièrement NW-SE qui résultent du rejeu 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'estompe à l'approche d'Arras et s'ouvre à l'Ouest sur les formations jurassiques et paléozoïques de la "boutonnière" du Boulonnais.

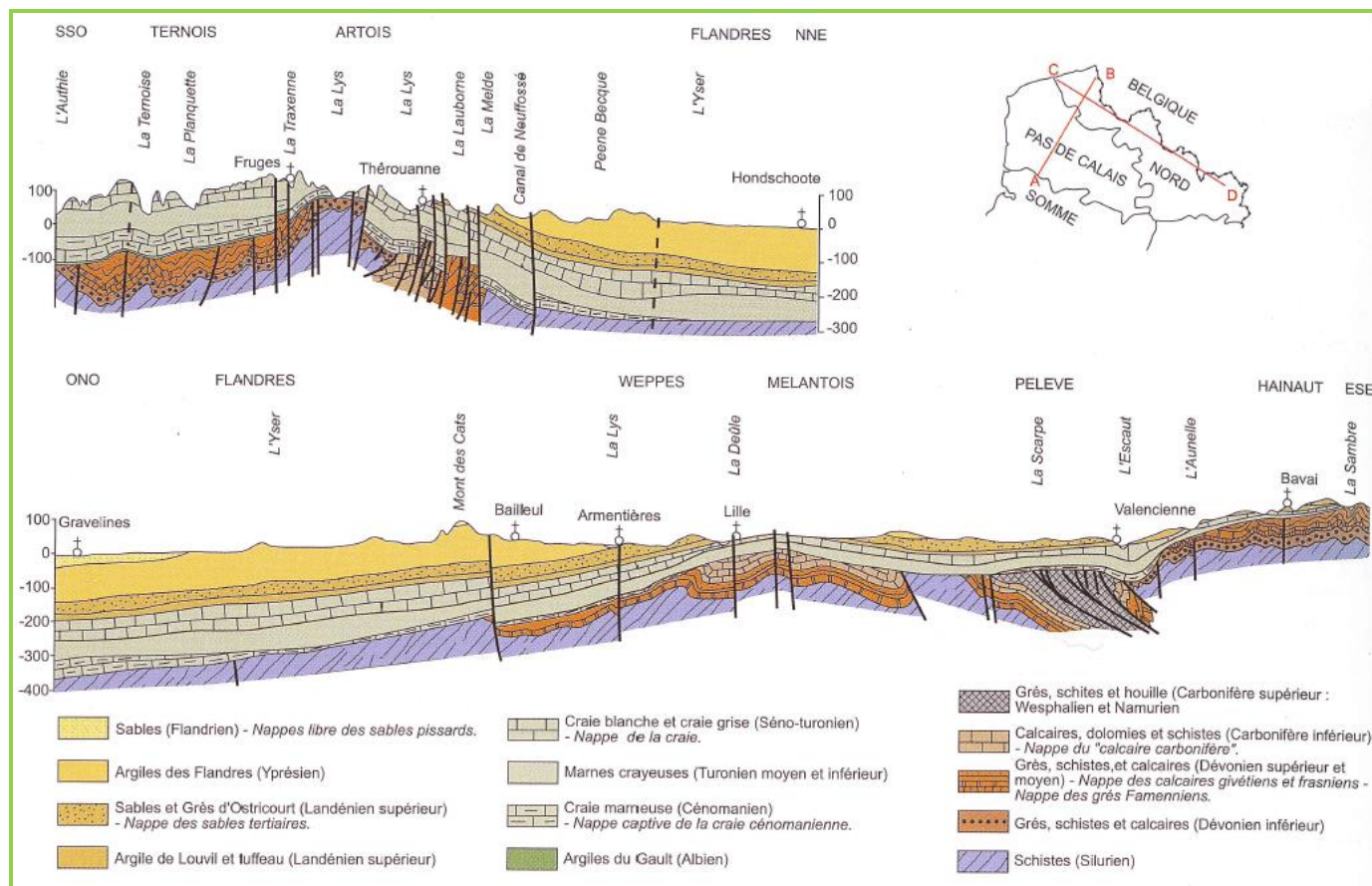
Les sols et le sous-sol sont le socle de notre environnement. Les caractéristiques de la géologie locale ont eu, ont et auront une influence majeure sur le développement de la région.

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 du Jurassique. 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 se poursuivant encore actuellement.

2.1.5.1.3 Le contexte géologique local

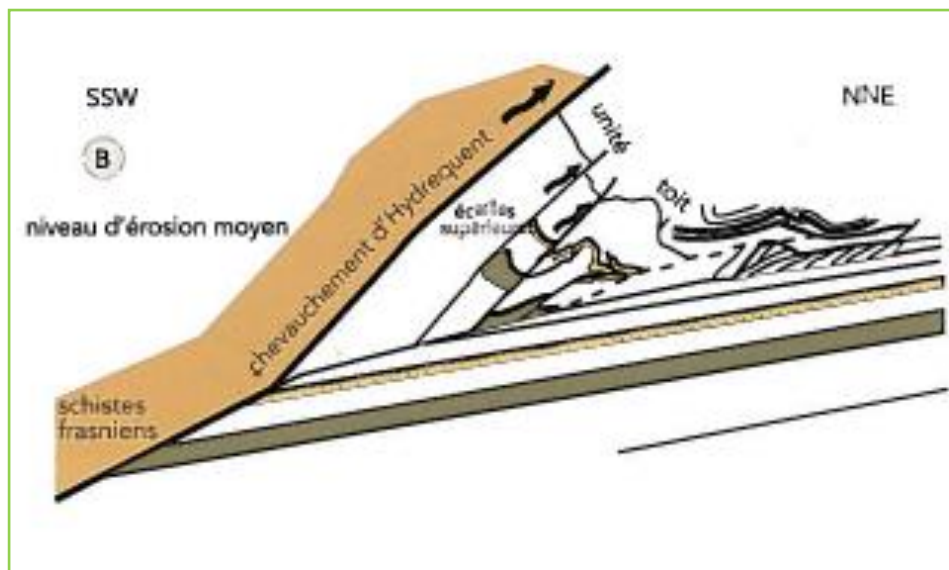
Eléments structurants et tectonique de la carrière de Basse Normandie

La carrière de Basse Normandie présente une série de failles chevauchantes d'échelle hectométrique formant une sorte de réplique miniature de la grande zone faillée du Midi.

Les formations sont constituées principalement d'une série de calcaires et de dolomies en petits bancs d'âge Viséen moyen connue sous le nom de « Formation des dolomies à Siphonodendron martini ».

Ces roches calcaires forment une saillie marquée dans la topographie car bordée au sud par une zone de dépression dans laquelle affleurent les formations plus anciennes de schistes rougeâtres dites « Schistes d'Hydrequent ».

En bordure Sud de la carrière, ces schistes surmontent de façon anormale les calcaires du Carbonifère plus récents. Il s'agit d'une représentation du **chevauchement d'Hydrequent** comme le montre le schéma ci-dessous :



Source : « Des roches aux paysages dans le Nord-Pas-de-Calais »

En bordure Nord de la carrière, il est possible d'observer un « **duplex chevauchant** ». Ce type de structure extrêmement rare à l'affleurement résulte de la duplication d'une même unité lithologique par de multiples chevauchements, et ceci sous un niveau de décollement, découplant totalement les couches sus-jacentes.

Dans le cas des écaillles de Basse-Normandie, ce duplex inférieur serait le résultat d'un effet « bulldozer » développé lors de la propagation du déplacement à l'avant du chevauchement majeur. D'après Averbuch et Mansy (1998), le duplex supérieur, limité à son toit par le chevauchement de l'unité d'Hydrequent, correspond à un pli de propagation légèrement transporté à plat et non à un ensemble d'écaillles comme décrit dans d'autres publications.

Afin de mieux figurer cette structure, Averbuch et Mansy ont proposé la coupe schématique à suivre de ce duplex reprise dans la notice géologique de la carte géologique de Marquise :



La photographie ci-dessous illustre également ce duplex :



Vue du duplex de la carrière de Basse Normandie

La carrière de Basse Normandie recoupe plusieurs types de formations identifiées sur la carte géologique de Marquise, reprise page suivante :

- **formations du Haut-Banc** (calcaires et dolomies) notées **h2H** au niveau de l'étang. Cette épaisse série peut être divisée en trois sous-ensembles décrits ci-dessous :
 - calcaires du Haut-Banc inférieur ;
 - calcaires du Haut-Banc moyen ;
 - calcaires du Haut-Banc supérieur qui sont présents au niveau de la carrière de Basse Normandie. 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.

- **calcaires de Leulinghen** notées **j2-3L** : calcaires variés identifiés par leur position géométrique entre deux discontinuités sédimentaires. Il existe une coupe simplifiée de subdivision des calcaires dont le détail est présenté ci-dessous :
 - membre A : 0-2 m : calcaires argilo-gréseux, lumachelliques ;
 - membre B : 2-3 m : calcaires argileux plus ou moins granulaires ;
 - membre C : 0,5 à 4 m : calcaires granulaires ;
 - membre D 1-2 m : petits bancs de calcaire finement bioclastique et à quelques grains de glauconie en alternance avec des argiles rosées bioclastiques et des marnes
- **sables d'Hydrequent** notées **j1-2S** : sables très fins, de teinte variée à débris charbonneux épars et rhizolites. Ces sables sont surtout visibles en découverte de carrière
- **formations d'Hydrequent argilites** notées **d6-7H**, argilites rouge violacé et silstones partiellement visibles dans la carrière de Basse Normandie;
- **marnes des Calhaudes et Calcaires des Pichottes** notées **j3-4CP**. Ces unités lithologiques auparavant bien différenciées, sont aujourd'hui regroupées au sein d'un même ensemble à cause de leur faible épaisseur. Elles affleurent largement autour du massif de Ferques.

Les marnes de Calhaudes sont divisées en trois sous-unités ; le membre A composé d'objets sédimentaires variés, le membre B est composé d'une alternance de bancs argileux à la base puis marneux et de bancs calcaire épais de quelques décimètres, le membre C est un oomicrite à texture packstone caractérisée par des oolithes ferrugineuses très abondantes et une riche faune benthique.

Les calcaires des Pichottes sont représentés par des gros bancs métriques à base plus argileuse et fossilifère.

Le gisement exploité sur la carrière de Basse Normandie

La carrière « Basse Normandie » porte essentiellement sur la partie supérieure du calcaire du Haut Banc. Cette formation constitue la partie inférieure du gisement et repose sur la dolomie du Huré. Ce calcaire à forte teneur en 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 lithologie des formations géologiques rencontrées sur la carrière de Basse Normandie est la suivante.

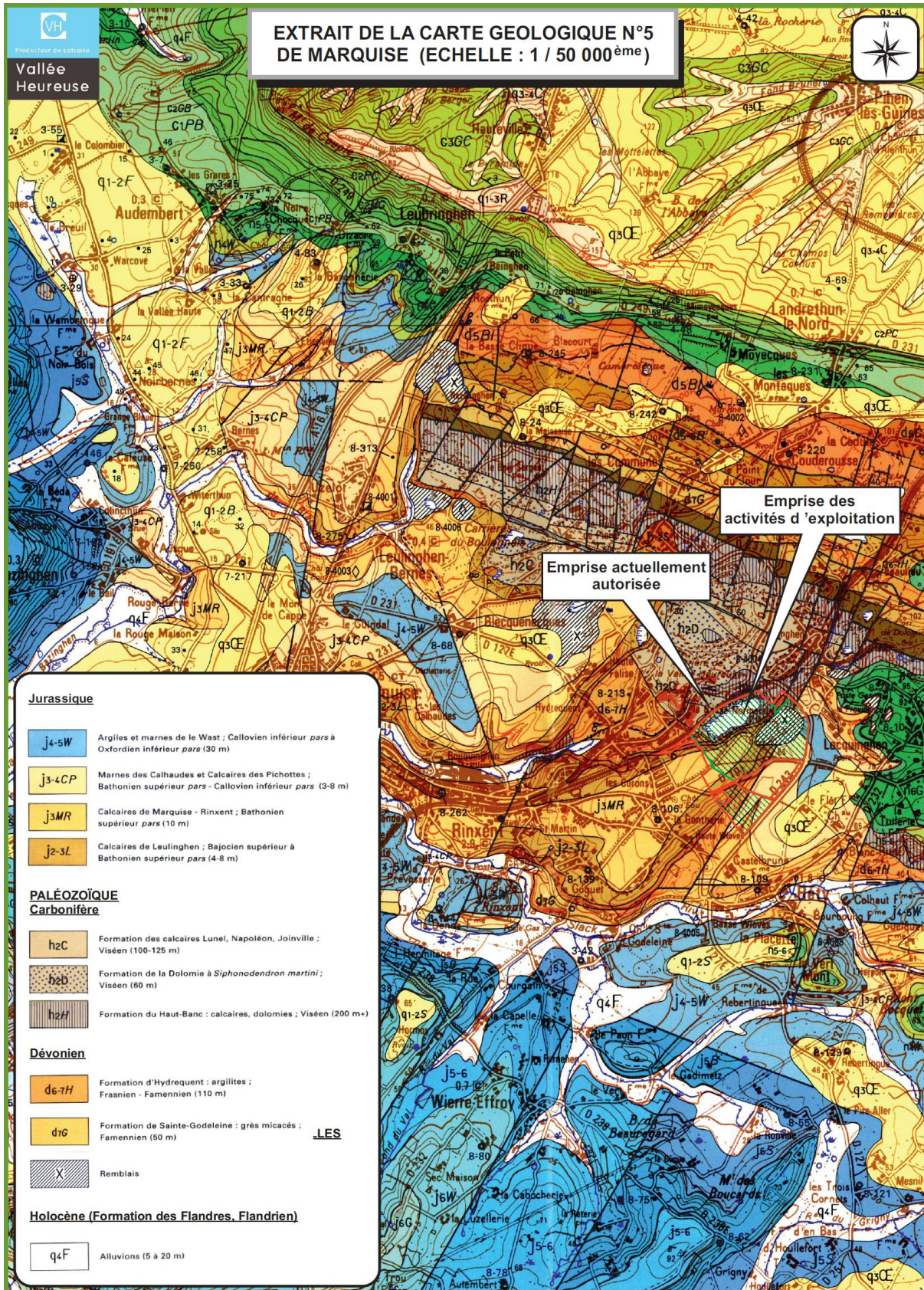
La découverte est composée de :

- terre végétale, plus ou moins riche en calcaire dont l'épaisseur varie entre 30 et 50 cm au plus ;
- les stériles sont constitués de limons des plateaux du Quaternaire et des sables et calcaires du Jurassique. Ces stériles constituent une épaisseur de l'ordre de 15 à 20 m.

Le gisement exploitable est composé de calcaire de l'étage Viséen dont la puissance totale avoisine les 110 mètres.

Dans le cadre du renouvellement d'exploitation et d'extension le gisement visé concernera les calcaires dit « du Haut Banc » et Dolomie à « Siphonodendron Martini » sur une épaisseur moyenne de 45 m.

Le substratum sur lequel repose le gisement est constitué par la même formation, une seule partie sera exploitée.



2.1.5.1.4 Inventaire Régional du Patrimoine Géologique

La carrière de Basse Normandie est recensée dans la base de l'IRPG de Nord-Pas-de-Calais sous le nom « **Structures chevauchantes hercyniennes dans la carrière Basse Normandie** » et identifiée n°NPC0018.

Une observation de l'ensemble de la carrière, de ses affleurements et de leur géométrie permet d'appréhender une bonne partie de l'histoire géologique du Boulonnais. Le talus de la voie ferrée Calais-Boulogne (qui constitue le flanc nord de la carrière) permet d'étudier la structuration du Paléozoïque du Boulonnais illustrée par des plis, failles, charriages très bien exposés dont l'interprétation fait encore l'objet de discussions.

Les structures observables le long du talus illustrent magnifiquement les mécanismes de déformation dans les zones de chevauchement associées à la mise en place des chaînes de collision continentale.

Le site a, en particulier, été décrit comme l'un des **seuls endroits en France** où on peut accéder à l'échelle de l'affleurement à une **structure dite "de duplex"** chevauchant. Le site permet également **l'observation du dôme du Haut Banc** sur le flanc sud de la carrière, les dépôts du Jurassique moyen sont discordants sur le Paléozoïque et cachent des dépressions karstiques.

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 et une extension de l'emprise.

Cette carrière a été exploitée historiquement par la S.A.S CARRIERE VALLEE HEUREUSE depuis 1880 de manière industrielle.

Les installations de traitement de matériaux anciennement sur place étaient regroupées à l'Ouest de l'emprise, laissant ainsi les terrains de la carrière aux seules activités d'extraction et de remise en état.

La lecture des plans du site de Basse Normandie et les revues récentes des lieux permettent de préciser qu'aucune infrastructure ou installation n'était susceptible de provoquer une pollution accidentelle.

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 Hydrogéologie

2.1.5.2.1 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 (nitrates, 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 $12,8 \times 10^6$ m³/an.
- **les assises jurassiques de l'Ouest et du Sud de la carte géologique de Marquise** : elles comprennent 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 20×10^6 m³/an, essentiellement affectée à l'AEP de Wimereux et du syndicat d'Ambleteuse.
- les **craies cénonienne, turonienne et coniacio-santonienne du Nord-Est** 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 18×10^6 m³/an.

2.1.5.2.2 Contexte hydrogéologique du site

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. Le synclinal des marbres (Napoléon, Lunel) contient une nappe relativement isolée de la précédente ; les marbres étant moins perméables donnent lieu à des exhaures moindres. Cet *ensemble aquifère*, étroitement **isolé** au Nord et au Sud **par des schistes**, couvre environ 12 km² en affleurement et une quarantaine de km² au total.

Dans les terrains secondaires, la seule nappe notable circule dans les calcaires du Dogger et était exploitée au puits de Bernes pour l'alimentation de Marquise. Elle est isolée de la nappe des calcaires carbonifères par une mince couche d'argile (les marnes d'Hydrequent).

L'alimentation par drainance de la nappe des calcaires primaires, là où elle est déprimée par pompage dans les carrières, reste cependant possible à un débit sans doute très limité, au travers de ces marnes.

L'aquifère principal est donc représenté par **les calcaires primaires** (masse d'eau souterraine FR 1002 : 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 N-NE vers le Sud/Sud-Ouest en direction des différents ruisseaux qui constituent le niveau de drainage du système : ru 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 visibles sur la carte piézométrique.

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, le **lit du Crembreux**.

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

Le fonctionnement hydrogéologique du site de la carrière de Basse Normandie est relativement complexe et se compose en partie **d'un système karstique**. Au-delà des **échanges des eaux de surface** entre le **Crembreux** et la **carrière** d'autres apports en eau alimentent la carrière : les eaux de ruissellement du bassin versant intercepté par la carrière ainsi que 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.

2.1.5.2.3 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.

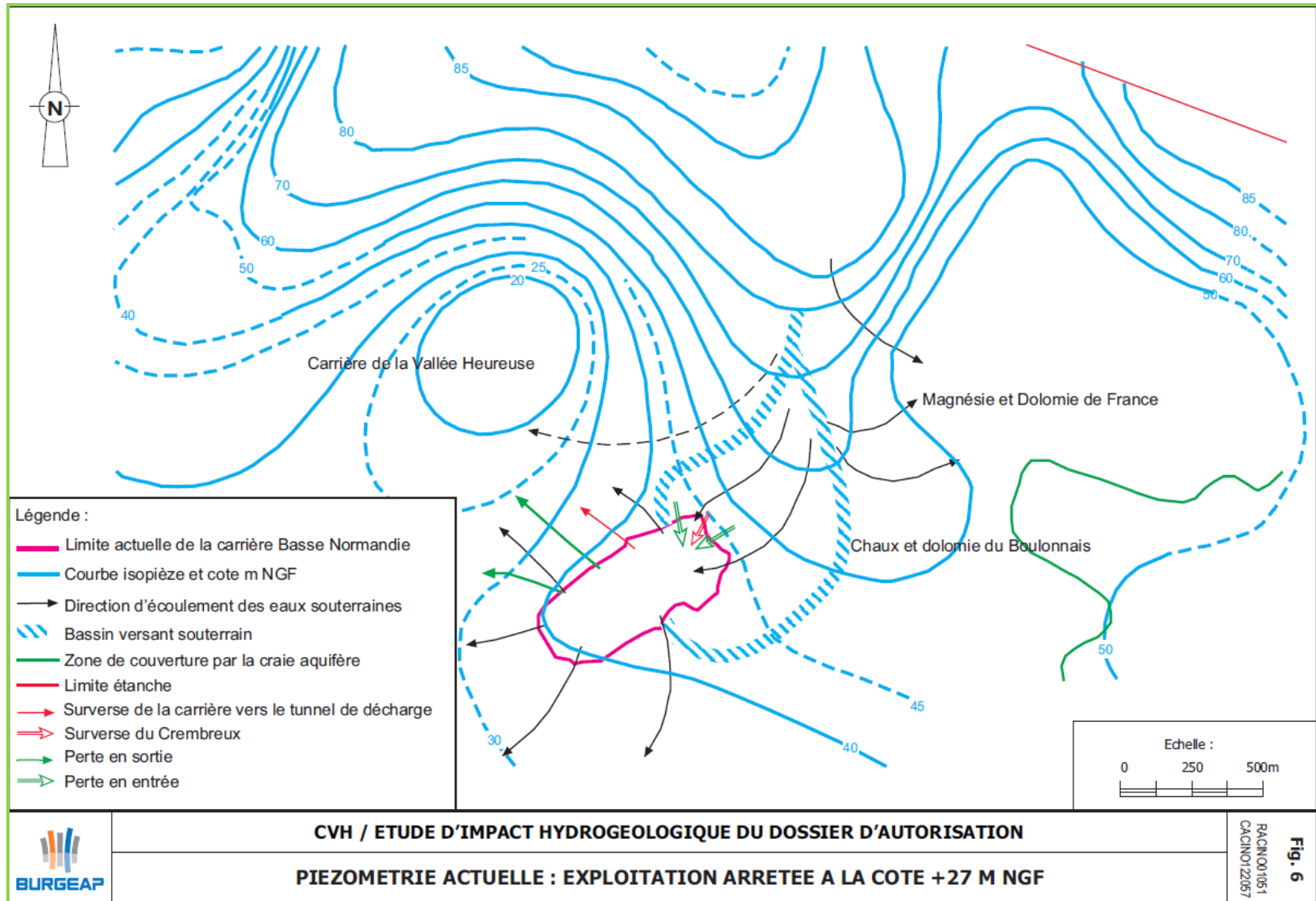
Cette carte piézométrique de basses eaux a été mise à jour à partir des mesures réalisées et transmises par les carrières MDF et Chaux et Dolomie du Boulonnais.

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 Basse Normandie**.

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 MDF, 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 Boulonnais).

Ces évolutions locales du niveau de la nappe ne changent pas sensiblement la configuration des isopièzes notamment à proximité de la carrière Basse Normandie.



Source : étude d'impact hydrogéologique et hydrologique BURGEAP 2013

2.1.5.2.4 Les usages et les prélèvements

2.1.5.2.4.1 LES CAPTAGES A.E.P. PROCHES

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

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

Nom et numéro du captage	Distance par rapport à la carrière	Caractéristiques
00057X0001 Leulinghen Bernes (hameau de Bernes)	5,7 km en aval hydraulique	<u>Autorisation</u> : abandonné
00057X0263 Leulinghen Bernes (hameau de Bernes)	6 km en aval hydraulique	<u>Autorisation</u> : arrêté du 10/09/2003 <u>Destination</u> : AEP 120 m ³ /h
00057X0263 Leulinghen Bernes (hameau de Bernes)	6,2 km en aval hydraulique	<u>Autorisation</u> : arrêté du 10/09/2003 <u>Destination</u> : AEP 120 m ³ /h
00104X0156 Captage Bellebrune	A plus de 6,5 km au Sud	<u>Autorisation</u> : Arrêté du 26 juin 2012 <u>Destination</u> : AEP 50 m ³ /h
10-4X-0156 Captage Bellebrune	A plus de 6,5 km au Sud	<u>Autorisation</u> : arrêté du 4/11/2003 <u>Destination</u> : AEP 50 m ³ /h
00065X0004 Captage de Boursin	5 km au Sud	<u>Autorisation</u> : Arrêté du 6/08/2009 <u>Destination</u> : AEP 255 000 m ³ /an

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

2.1.5.2.4.2 LES PRELEVEMENTS AGRICOLES ET INDUSTRIELS DE LA RESSOURCE EN EAU

D'après le SDAGE du bassin Artois-Picardie, la masse d'eau FR 1002 présente un bon état quantitatif.

La base de données de l'agence de l'eau Artois-Picardie précise que **les seuls prélèvements qui sollicitent la nappe des calcaires primaires sont représentés par les exhaures des carrières**. Ils sont repris dans le tableau de la page suivante et localisés sur la carte en annexe 9.2.9.2 « *Carte des points d'exhaure sur le bassin carrier* ».

N°	Code BSS	Exploitant	Localisation	Ouvrage	Activité	Profondeur en m	Eloignement et position hydraulique	Aquifère capté	Volume annuel connu en m ³	Débit moyen (m ³ /h)	Transmissivité
1	0058X0264	CARRIERES DE LA VALLEE HEUREUSE	Hydrequent-carrière de la Basse Normandie	AEI	A l'arrêt	6	0	Primaire et Jurassique de Marquise	-	-	
2		CARRIERES DU BOULONNAIS	Ferques	AEI	En activité		2500 m en latéral hydraulique	Primaire et Jurassique de Marquise	95 506 (2008)	11	
3	0058X0355	CARRIERES DU BOULONNAIS	Ferques	AEI	En activité		2500 m en latéral hydraulique	Primaire et Jurassique de Marquise	120 386 (2008)	14	
4	0058X0260	CARRIERES DU BOULONNAIS	Ferques	AEI	En activité	10	2750 m en latéral hydraulique	Primaire et Jurassique de Marquise	93 086 (2008)	11	
5	0058X0269	CARRIERES DU BOULONNAIS	Ferques – Carrière Napoléon	AEI	En activité		2250 m en latéral hydraulique	Primaire et Jurassique de Marquise	13 439 (2008)	2	
6		CARRIERES DU BOULONNAIS	Leulinghen Bernes	AEI	En activité		2750 m en latéral hydraulique	Primaire et Jurassique de Marquise	53 348 (2008)	6	

	Code BSS	Exploitant	Localisation	Ouvrage	Activité	Profondeur en m	Eloignement et position hydraulique	Aquifère capté	Volume annuel connu en m ³	Débit moyen (m ³ /h)	Transmissivité m ² /s
7		CARRIERES DU BOULONNAIS	Leulinghen Bernes	AEI	En activité		2750 m en latéral hydraulique	Primaire et Jurassique de Marquise	0 (2008)	-	
8	0058X0262	AFAM STE NVELLE	Rinxent	AEI	abandonné	82,8	2900 m en latéral hydraulique	Primaire et Jurassique de Marquise	14 784 (1993)	2	
9	0058X0162	MAGNESIE ET DOLOMIE DE FRANCE	Ferques	AEI	En activité		2000 m en amont hydraulique	Primaire et Jurassique de Marquise	1 128 750 (2008)	129	
10	0057X0001	VEOLIA EAU / SIAP REGION MARQUISE	Leulinghen Bernes Hameau de Bernes	AEP	abandonné	16	5700 m en aval hydraulique	Primaire et Jurassique de Marquise	0 (1987)	-	6,6*10 ⁻³
11	0057X0263	VEOLIA EAU / SIAP REGION MARQUISE	Leulinghen Bernes Hameau de Bernes	AEP	En activité	16,9	6000 m en aval hydraulique	Primaire et Jurassique de Marquise	96 963 (2008)	11	6,5*10 ⁻³
1	0057X0245	VEOLIA EAU / SIAP REGION MARQUISE	Leulinghen Bernes Hameau de Bernes	AEP	En activité	696,6	6200 m en aval hydraulique	Primaire et Jurassique de Marquise	597 850 (2008)	68	4,5*10 ⁻³

2.1.5.2.4.3 QUALITE CHIMIQUE DES EAUX SOUTERRAINES

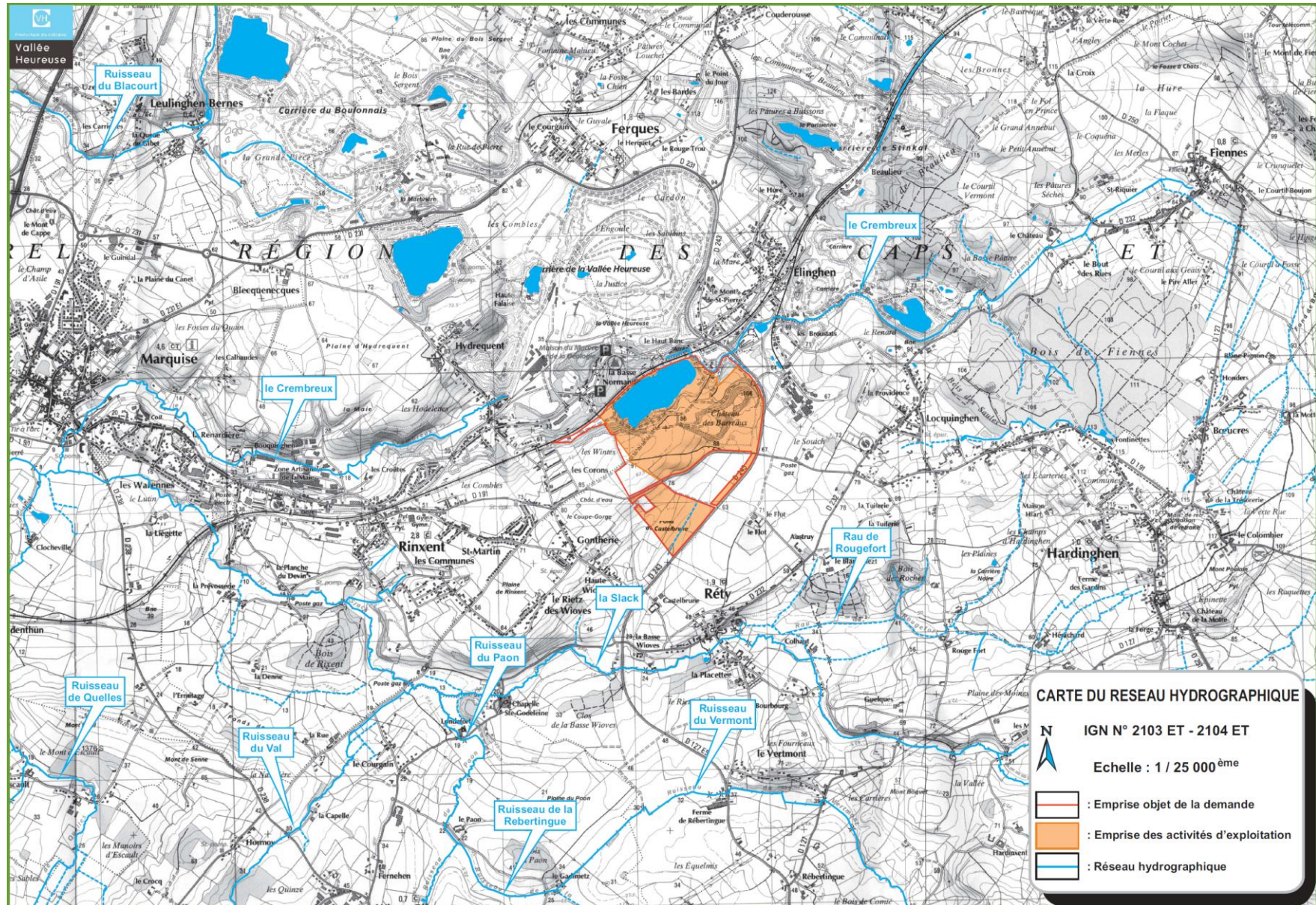
D'après le SDAGE bassin Artois-Picardie, la masse d'eau FR 1002 présente un bon état chimique.

La qualité physico-chimique de la nappe des calcaires primaires est approchée par le biais des données issues du captage AEP 0057X0263 situé à 6000 m en aval hydraulique et des résultats d'analyse d'un puits 0058X0163 situé à 1500 m en amont, et obtenues en avril 2000 dans le cadre de l'étude sur la ressource en eau du bassin carrier de Marquise (rapport BURGEAP Ras.183b/A. 5397/C. 099230 - octobre 2000).

Ces données sont présentées dans le tableau ci-après où elles sont comparées aux valeurs de référence de l'annexe II de l'arrêté ministériel du 01/01/2007 pour les eaux brutes de toutes origines destinées à la production d'eau potable.

Ces résultats confirment la mention de bon état chimique attribué à cette masse d'eau.

Paramètres	Unités	Valeurs de référence de l'annexe II de l'arrêté ministériel du 01/01/2007	Valeurs moyennes AEP 00057X0263	Valeurs Puits Le Hure Prélèvement du 27/04/2000
Température	°C	25	12	n.m
Conductivité à 25°C	µs/cm	-	783,5	510
Arsenic	µg/l	100	2,5	n.m
Cadmium	µg/l	5	0,5	<s.d
Cuivre	µg/l	-	10	n.m
Plomb	µg/l	50	5	<s.d
Sélénium	µg/l	10	2,5	n.m
Zinc	mg/l	5	0,025	<s.d
Sodium	mg/l	200	22	30,6
Chlorures	mg/l	200	52	46
Sulfate	mg/l	200	46	25
Ammonium	mg/l	4	0,025	<s.d
Nitrates	mg/l	50	32	47
COT	mg/l	10	1,1	3,1
Hydrocarbures	mg/l	1	0,05	<s.d
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	µg/l	1	0,003	0,069



2.1.5.3 Hydrologie générale

Trois entités principales caractérisent l'environnement hydrographique du projet.

2.1.5.3.1 Le réseau hydrographique de la Slack

Le principal élément hydrographique du secteur est la Slack. Il s'agit d'un fleuve côtier de 22 km de long dont l'écoulement s'effectue d'Est en Ouest depuis sa source à Hermelinghen jusqu'à son embouchure sur la Manche près d'Ambleteuse. Son bassin versant est de 153 km². Son cours présente une pente moyenne de 5 ‰ avec deux sections bien différenciées : la première avec des pentes supérieures à 7 ‰ de sa source à la ville de Marquise, la deuxième avec des pentes de 0,7 ‰ dans la zone marécageuse jusqu'au cordon dunaire à Ambleteuse.

Plusieurs affluents se jettent dans la Slack avec notamment le Crembreux qui transite par l'emprise de la carrière de Basse Normandie ainsi que le ruisseau de Bazinghen issu du ruisseau le Blacourt qui serpente plus au Nord et encadre le bassin carrier de Marquise.

2.1.5.3.2 Le plan d'eau de Basse Normandie

Ce plan d'eau, d'une superficie de 125 000 m², constitue une entité hydrographique importante du bassin carrier de Marquise. Il occupe la fouille de la carrière à partir du niveau du carreau atteint en 1988, soit la cote +26 NGF.

Ce plan d'eau joue un rôle « écrêteur » de crue et restitue, après stockage, le flux au milieu naturel via un tunnel de décharge qui rejoint le Crembreux en aval.

Cette entité hydraulique fait, dans la suite de ce dossier, l'objet de développements relatifs à son comportement durant des épisodes pluvieux significatifs.

2.1.5.3.3 Le Crembreux

D'une longueur de 14 km, le Crembreux prend sa source à Hardinghen et se jette dans la Slack au niveau de Marquise.

Le site de la carrière de Basse Normandie est donc connecté au réseau hydrographique par l'intermédiaire du ruisseau du Crembreux qui rejoint indirectement le plan d'eau (par surverse en période de crue et par pertes dans le massif)

Par ailleurs, aucun autre cours d'eau n'est présent sur l'emprise de la carrière. Le réseau hydrographique dans l'environnement de la carrière est repris sur la cartographie en page précédente.

2.1.5.4 Hydrologie locale au droit du projet

2.1.5.4.1 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 km² 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 m³/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.

2.1.5.4.2 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 08/01/2015 (fiche produite en pièce 9, annexe 9.2.9.3 « *Relevés station E5105710 Slack Rinxent* »).

Les données citées ci-après concernent la période de référence 1980-2015.

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Débit m ³ /s	1,12	0,917	0,7	0,439	0,328	0,224	0,215	0,168	0,227	0,641	1,21	1,43	0,634

Le module (débit moyen annuel), à ce niveau et sur la période de référence, est de **0,634 m³/s**.

B) Caractéristiques hydrologiques en basses eaux

Le débit moyen mensuel sec de fréquence quinquennale (QMNA5) est de 0,049 m³/s, le QMNA2 est de 0,083 m³/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	0,052 m ³ /s	0,067 m ³ /s
Quinquennale sèche	0,027 m ³ /s	0,040 m ³ /s

C) Caractéristiques hydrologiques en période de crue

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

Fréquence	QJ (m ³ /s)	QIX (m ³ /s)
Biennale	7,50 [6.700:8.700]	13,00 [12.00:15.00]
Quinquennale	10,00 [9.000:12.00]	18,00 [16.00 :22.00]
Décennale	12,00 [10.00:15.00]	21,00 [18.00 :26.00]
Vicennale	13,00 [12.00:17.00]	24,00 [21.00 :31.00]
Cinquantennale	Non calculé	Non calculé
Centennale	Non calculé	Non calculé

Le débit journalier maximal connu s'élève à 15,9 m³/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 pièce 9, 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 franchir 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 Bazinghen et Beuvrequen).

2.1.5.4.3 Généralités et écoulements du Crembreux

Cet affluent de 12 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 km². 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

La carrière Basse Normandie borde la **rive gauche du Crembreux** qui s'écoule d'Est en Ouest 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 circulent vers la carrière de la Vallée Heureuse au Nord via les failles du réseau karstique.

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 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 dans une zone située à l'angle nord-est de celui-ci.

A partir de la cote de 41,2 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 2.71).

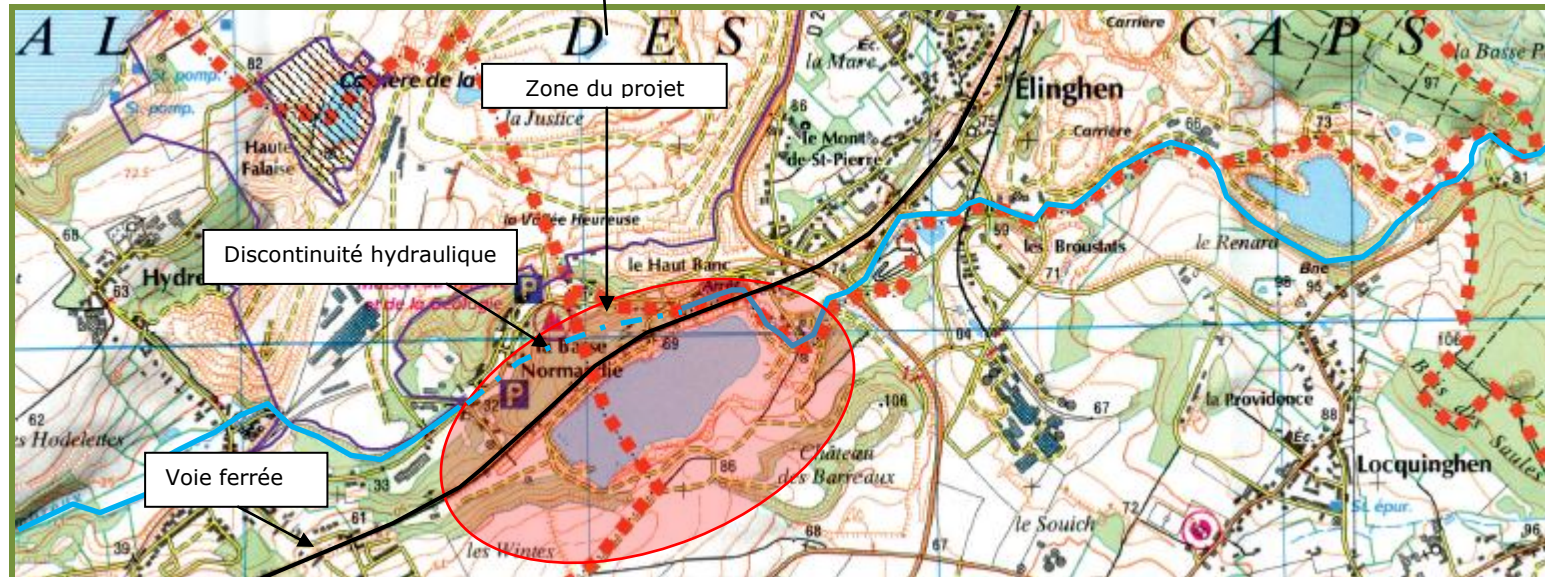
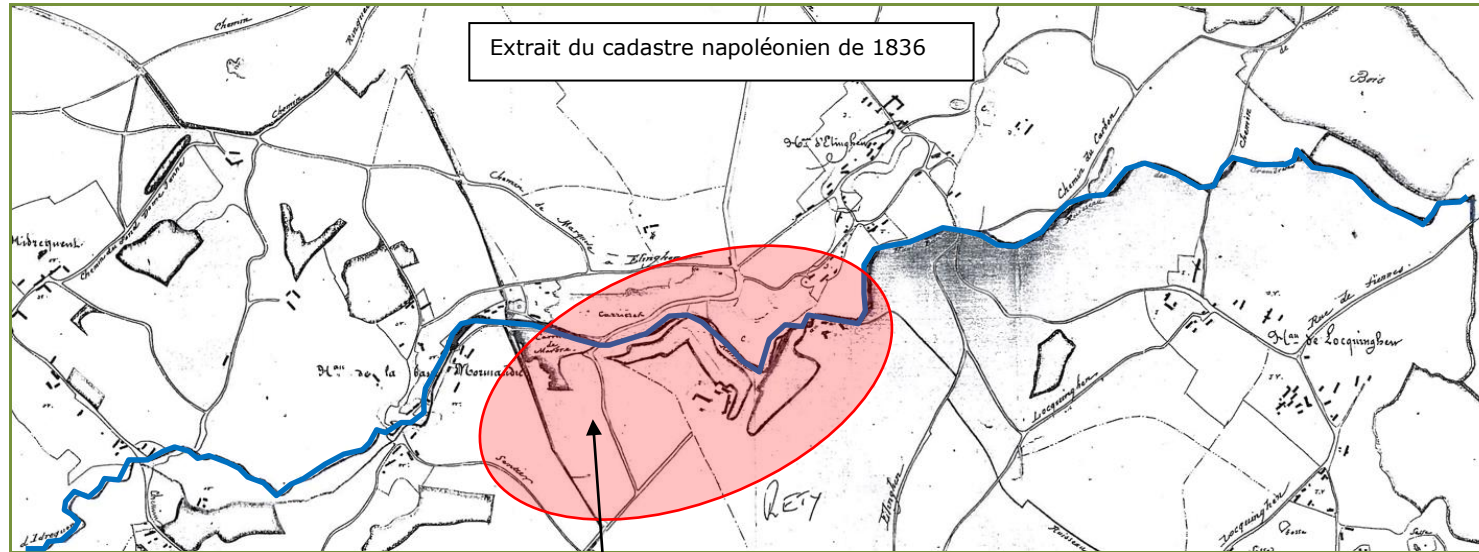
La continuité hydraulique antérieure du Crembreux a pu être établie à la lecture du cadastre napoléonien évoqué ci-avant.

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 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.



Cours actuel du Crembreux observé à proximité de la carrière "Basse-Normandie"
(commune de Rinxent, Pas-de-Calais)



Échelle : 1 / 4 000

Fond cartographique :
Orthophotographie CVH

Réalisation : F2e - Française
d'Engineering et d'Environnement



Cours d'eau : le Crembreux

— Cours d'eau aérien

▲▲▲▲ Zone d'infiltration

— Surverse

— Tunnels

— Perte du Crembreux
vers la carrière VH

Éléments remarquables

◆ Éléments qui impactent ou modifient
le cours du Crembreux

— Perte du Crembreux vers le plan
d'eau

Le tunnel de décharge, de section moyenne 1,2 m², 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 (environs du « puits d'infiltration SNCF » porté sur la carte ci-dessus).

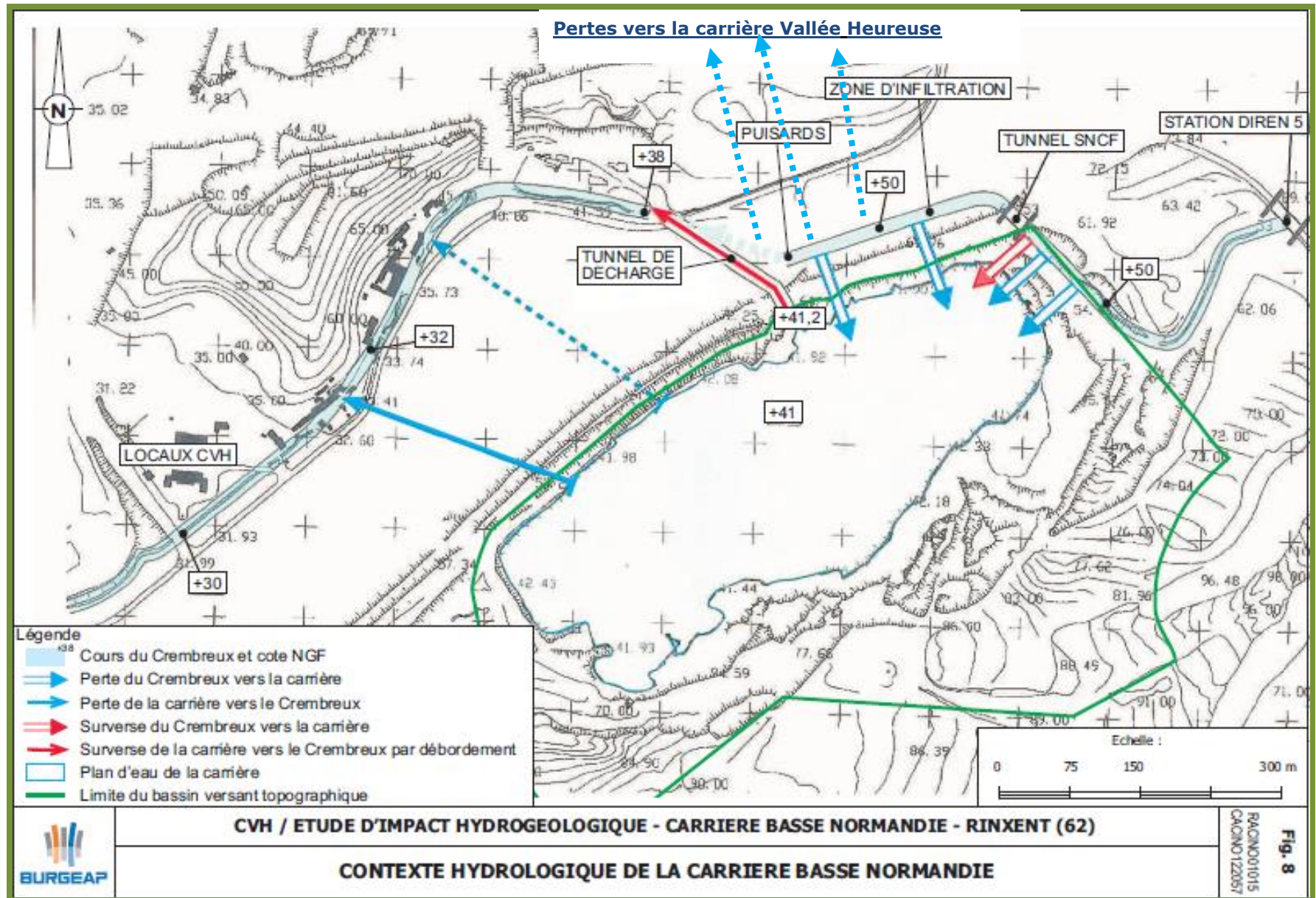
Compte tenu de la différence de cote altimétrique entre le Crembreux amont et le bief aval, des pertes souterraines se produisent dans les fissurations des calcaires carbonifères localement « karstifiés ».

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 avec une pression importante apparaissent au niveau des trous de foration de reconnaissance du gisement. L'inspection régulière de l'environnement hydraulique permet de constater que cette pression diminue significativement quand le niveau du plan d'eau de Basse Normandie baisse sensiblement.

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 un battement de 7,33 m. Cette amplitude importante s'explique par un afflux hydraulique important mais surtout par la présence d'embâcles qui viennent en période de hautes eaux et de crue obstruer partiellement l'entrée du tunnel de décharge.

Le plan page suivante, issu de l'étude Burgeap de décembre 2013, produite en pièce 9, annexe 9.2.9.1 « Etude hydrogéologique Burgeap – 16 décembre 2013 », propose une représentation du contexte hydrologique de la carrière de Basse Normandie et du Crembreux. Il a été complété des pertes, maintenant établies, vers la carrière de Vallée Heureuse.



Le plan de la page précédente, issu de l'étude Burgeap de décembre 2013, produite en pièce 9, annexe 9.2.9.1 « *Etude hydrogéologique Burgeap - 16 décembre 2013* », propose une représentation du contexte hydrologique de la carrière de Basse Normandie et du Crembreux. Il a été complété des pertes, maintenant établies, vers la carrière de Vallée Heureuse.

Ecoulements du Crembreux

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 par le rejet de la carrière de Vallée Heureuse (**débit moyen** du mois de mars calculé de 2001 à 2012 : **0,1 m³/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'Hydrequant
Débit (m ³ /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 station, régulièrement vandalisée, est aujourd'hui inopérante, seule l'échelle limnimétrique reste en place.

Cette chronique, reprise en pièce 9, annexe 9.2.9.5 « *Evolution des débits instantanés station 5 Crembreux* », met en évidence :

- des crues et décrues rapides de l'ordre de 3 à 6 jours ;
- un débit de pointe instantané de 2,4 m³/s mesuré les 12, 13 et 17 décembre 1999 ;
- un débit de pointe journalier de 1,24 m³/s mesuré le 12 décembre 1999 ;
- un débit moyen de 0,256 m³/s.

De façon complémentaire, et à titre indicatif, des mesures de débit ont été effectuées en un de ces points 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 ³ /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 ³ /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 « Crembreux à CAR CVH 5 (E5107110) établie par la DIREN Nord Pas de Calais et produite à la pièce 9, annexe 9.2.9.6 « Courbe de tarage Crembreux à la station 5 en amont carrière BN ».

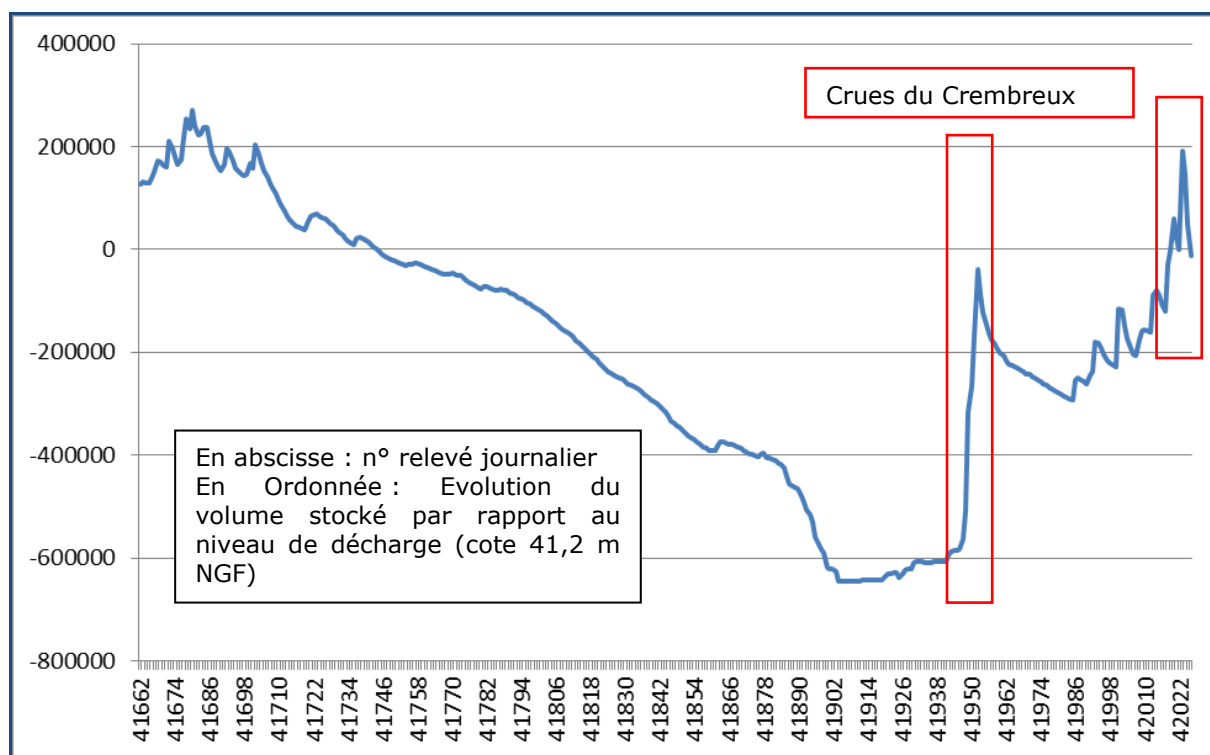
Les résultats obtenus présentent des valeurs proches des débits mesurés, ainsi ces recouvrements légitiment (marge d'erreur limitée) l'utilisation de cette courbe de tarage (« estampillée » valide du 01/07/1999 au 31/12/2005).

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

C) Analyse d'épisodes pluvieux et crues entre avril 2014 et janvier 2015

Des observations et relevés effectués dans cette période permettent de mieux appréhender le comportement du Crembreux, notamment en période de crue. Ces informations sont consignées dans le tableau de la page suivante et font l'objet de plusieurs planches issues de reportages photographiques présentées à la pièce 9, en annexe 9.2.9.8 « Planches de reportage photographique Crembreux »

De façon complémentaire, est rapporté, ci-dessous, un graphique d'évolution du volume d'eau contenu dans la carrière de Basse Normandie, établi à partir des relevés journaliers de l'échelle limnimétrique disposée sur ce plan d'eau. Les volumes indiqués sont exprimés par rapport à la cote de 41,2 m NGF qui est la cote de l'entrée du tunnel de décharge. Ils traduisent cependant directement la capacité d'accueil de la carrière ainsi que les périodes de stockage et de déstockage.



Variation volumique du plan d'eau par rapport à la cote 41,2 m NGF entre le 23 janvier 2014 et le 22 janvier 2015

Ce fonctionnement hydraulique dégradé résulte du dysfonctionnement causé dans l'écoulement du Crembreux obstrué par des embâcles.

Ces périodes de stockage et de déstockage sont rapportées dans le tableau de la page 2.87.

DATES	Niveau échelle ex station 5 - parc de loisirs en amont carrière BN	débit déduit de la courbe de tarage en l/s	Niveau échelle ex station 2- pont d'Hydrequent en aval BN	débit déduit de la courbe de tarage en l/s	Débit mesuré en l/s	Informations	Pluviométrie en mm relevée à la station de Réty-Rinxent	
08/04/2014	34	200			203	à l'entrée amont de BN	21,4	
08/04/2014					189	à la sortie tunnel de décharge	-	
11/06/2014	20	50			45	à la station ex n° 5	0,2	
30/07/2014	30	175					0,1	
08/10/2014	20	50					11,5	
03/11/2014							19,7	
04/11/2014							22,2	
05/11/2014	>135	>1900	Crue du Crembreux				échelle station n° 5 saturée	23,2
06/11/2014							10	
07/11/2014							1,4	
08/11/2014							50	
19/12/2014	70	1150	41	1250			14,2	
22/12/2014	43	550	38	1120			0	
14/01/2015	75	1210	44	1500			15,4	
15/01/2015	80	1300	47	1620			21,4	
16/01/2015			50	1750			7,2	
17/01/2015			46	1600		Crue du Crembreux	6,5	
18/01/2015	> 135	>1900	70	3000		échelle saturée	41,3	
19/01/2015							22,4	

Crue du 8 novembre 2014: 10,6 % de la pluviométrie annuelle en 6 jours, soit un cumul de	126,5 mm
Crue du 18 janvier 2015 : 9,5 % de la pluviométrie annuelle en 6 jours, soit un cumul de	114,2 mm

DATES PERIODES	Niveau du plan d'eau de BN	Variation de volume en m3	Sens de variation	Nombre de jours	Rythme journalier sur la période en m3/jour	Rythme horaire sur la période en m3/h	Débit moyen entrant ou sortant en l/s	Débit du Crembreux en amont BN en l/s
23/01/2014	42,222							
23/01 - 10/02/2014	43,359	142125	stockage régulier	18	7895,83	328,99	91,39	
11/02- 09/03/2014	42,242	-139625	déstockage tendanciel avec fluctuations	27	-5171,30	-215,47	-59,85	
10/03- 24/10/2014	36,326	-739500	déstockage continu et régulier	229	-3229,26	-134,55	-37,38	203 le 8/4 045 le 11/6
25/10- 09/11/2014	40,895	571125	stockage à rythme faible puis fort sur 4 derniers jours	16	35695,31	1487,30	413,14	> 1900 le 5/11
10/11- 12/12/2014	38,852	-255375	déstockage régulier	33	-7738,64	-322,44	-89,57	
13/12- 20/12/2014	39,756	113000	stockage régulier	8	14125,00	588,54	163,48	160 le 19/12
21/12- 27/12/2014	39,377	-47375	déstockage régulier	7	-6767,86	-281,99	-78,33	400 le 22/12
28/12/2014	40,28	112875	stockage régulier	1	112875,00	4703,12	1306,42	
29/12- 03/01/2015	39,543	-92125	déstockage régulier	6	-15354,17	-639,76	-177,71	
04/01- 16/01/2105	41,68	267125	stockage régulier	13	20548,08	856,17	237,82	600 le 14/01 680 le 15/01 750 le 16/01 590 le 17/01
17/01- 18/01/2015	41,196	-60500	déstockage régulier	2	-30250,00	-1260,42	-350,12	
19/01/2015	42,73	191750	stockage fort	1	191750,00	7989,58	2219,33	> 1900 le 18/01
20/01- 22/01/2015	41,107	-202875	déstockage régulier	3	-67625,00	-2817,71	-782,70	
Bilan annuel		-139375		364				

Périodes et rythmes de stockage et de déstockage du plan d'eau de la carrière BN déduits de l'analyse du graphique de variation de volume contenu dans ce plan d'eau.

Le tableau de la page précédente relatif aux données des périodes de stockage et de déstockage du plan d'eau suggère les commentaires suivants :

3 épisodes exceptionnels ont été observés. Le 1^{er} a permis de constater l'accueil, du 25/10 au 09/11/2014, de 571125 m³ sans discontinuer pendant 16 jours. Pendant les 2^{ème} et 3^{ème} épisodes, des rythmes journaliers forts ont été observés : 191 750 m³ enregistrés le 19 janvier 2015. Ces volumes ont été accueillis dans des conditions désorganisées du fait de la surverse aléatoire le long du canal de décharge et de l'obstruction de l'exutoire (tunnel de décharge) générée par des embâcles. Un déstockage régulier apparaît même en-deçà de la cote de décharge du plan d'eau, ce qui confirme les pertes dans le massif, au-delà d'un débit de fuite permanent, de 47 m³/h, apporté par une canalisation de diamètre 120 mm connectée au massif en aval hydraulique de la carrière et déversant dans le Crembreux en aval.

D) Rôle écrêteur de crue rempli par la carrière

Ces constatations confirment le rôle écrêteur de crue rempli par la carrière.

Pour répondre aux épisodes les plus violents, une capacité d'accueil permanente de 200 000 m³ est à consentir au niveau de la carrière de façon à contribuer au rôle écrêteur de crue en aval.

Les débits de déstockage oscillent entre 37,38 et 782,70 l/s.

Les débits forts interviennent lorsque la hauteur du plan d'eau surpasse le niveau de l'entrée du tunnel de décharge.

Dans les périodes de déstockage où le niveau du plan d'eau était inférieur à celui de l'entrée du tunnel de décharge, le débit de déstockage moyen était de 54 l/s (pertes dans le massif et débit de fuite canalisation de 13 l/s).

Dans ces circonstances, le débit qui a transité par le tunnel de décharge était compris entre 300 et 730 l/s environ.

La carrière joue un rôle écrêteur au-delà de 1500l/s et il sera important de le pérenniser. Ceci pourra être consenti au moyen d'un ouvrage écrêteur dimensionné pour un débit passant de 1500 l/s, le débit supplémentaire se déversant dans la carrière. Ce calibrage mettra aussi en cohérence les débits maximal amont arrivant sur la carrière et le débit capable du tunnel de décharge établi à 1500 l/s.

Dans l de façon à rendre cohérent

2.1.5.4.4 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 de 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 d'une part et les aménagements apportés dans le projet initial d'autre part, ce bilan actuel et après projet s'appuiera parfois sur des hypothèses différentes. Ceci sera alors signalé dans le dossier.

Le schéma suivant propose l'identification des composantes à considérer dans ce bilan :

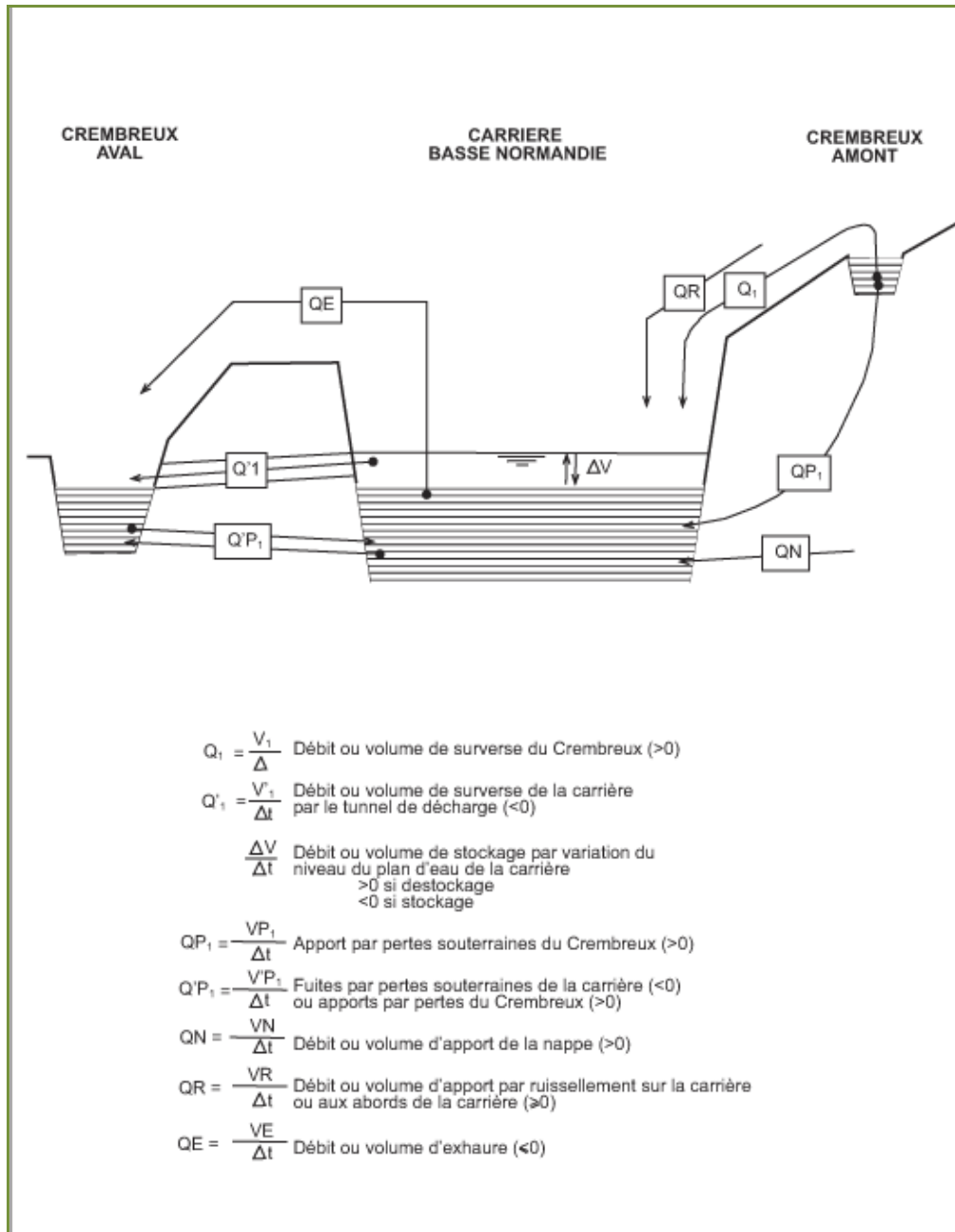


Schéma hydrologique bilancier issu de l'étude Burgéap de décembre 2013

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

$$QN + QR + Q1 + QP1 + Q'1 + Q'P1 + \Delta V/\Delta t + QE = 0$$

Dans la situation actuelle, aucun dispositif d'exhaure n'est utilisé, le terme QE est donc nul.

Les termes QN (apport par la nappe) et QR (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 débit, Q1, de surverse du Crembreux résulte de la différence entre le débit amont du Crembreux et celui capable de transiter par le tunnel SNCF (500 l/s dans l'état actuel).

Les termes QP1 et Q'P1, exprimant les pertes souterraines, ont été déterminés à l'aide des coefficients de transmissivité définis dans l'étude générale de 2000, du gradient altimétrique et des longueurs de cours d'eau impliquées. Le calcul détaillé est repris en annexe 7 de l'étude Burgéap du 13 décembre 2013.

Le débit Q'1 du tunnel de décharge est déduit de l'équation d'équilibre.

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

Superficie du plan d'eau occupant la carrière	125 000 m ²
Superficie de la carrière actuelle	180 000 m ²
Superficie de la carrière en projet	470 000 m ²
Superficie du bassin versant amont recoupé actuellement	15 400 m ²
Superficie du bassin versant souterrain actuel	35 ha
Superficie du bassin versant souterrain futur généré par le projet	90 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%

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

En sortie :

- QE = 0
- Q'P1 = 47 m³/h
- Q'1 : sera déduit de l'équation

En entrée

- QN = 35 x 0,200 x 0,1 x 3600 / 1000 = 2,52 m³/h
- QR = QR1 + QR2
- QR1 = 18 x 0,200 x 3600 / 1000 = 12,96 m³/h
- QR2 = 15,4 x 0,200 x 0,9 x 3600/1000 = 9,979 m³/h
- QP1 = 130 m³/h
- Q1 = 57 m³/h

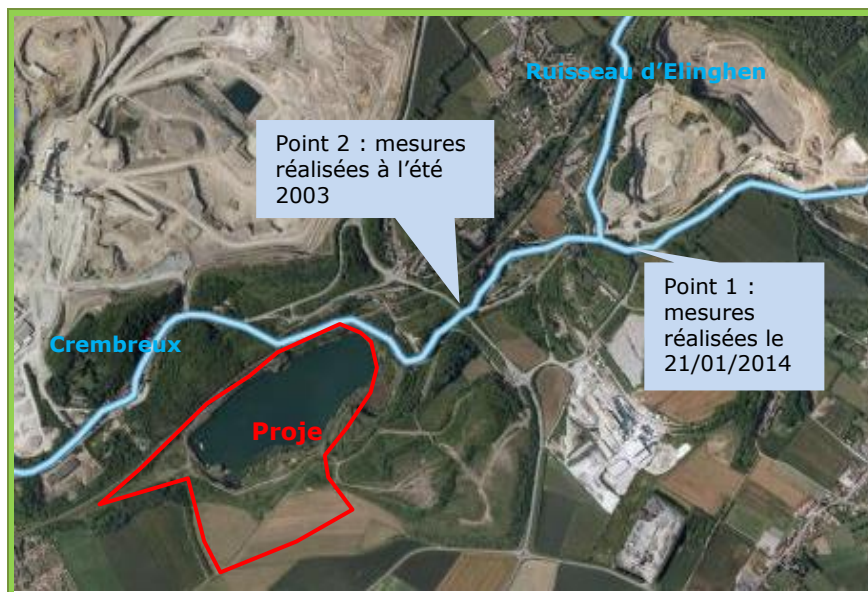
Ainsi le débit de surverse moyen par le tunnel de décharge s'élève à Q'1=165,46 m³/h, soit 46 l/s.

2.1.5.4.5 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 de la commune de Landrethun-le-Nord ».

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

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 (station 4) 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 produite à la pièce 9, annexe 9.2.9.9 « Localisation des points de prélèvement d'eau »).

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 (la fouille de la carrière Vallée Heureuse reçoit également les eaux du ru des Bardes, exutoire d'assainissements individuels de la commune de Ferques).

Au passage, ce constat semble confirmer les liaisons hydrauliques souterraines entre le Crembreux et l'excavation de la carrière de la Vallée Heureuse.

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 2.82.

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 SYMSAGEB¹ en 2011, les objectifs de qualité du cours d'eau sont définis par arrêté préfectoral et le SDAGE. Le SDAGE Artois Picardie qualifie de bon l'état chimique de la Slack.

D'après l'état des lieux des districts hydrographiques adopté par le comité de bassin Artois-Picardie dont la dernière mise à jour date du 23/01/2015, la masse d'eau

superficielle n°FRAR53 Slack présente un état écologique « moyen » et un état chimique « mauvais » compte tenu d'une substance déclassante, les HAP en 2011.

D'autre part, les mesures effectuées par l'Agence de l'eau dans le cadre du réseau de contrôle et de surveillance ont permis d'évaluer passable la qualité de l'eau sur l'ensemble du cours du fleuve. Une illustration 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, %O₂, pH, chlorophylle, etc.).

Une partie des paramètres correspond pourtant à une classe de qualité bonne à très bonne (pH et DBO₅). Les paramètres déclassant sont la saturation en O₂, 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 de rejets domestiques, agricoles et urbains. La présence de nutriments (phosphore et composés azotés) provoque des proliférations algales.

1 Syndicat Mixte du SAGE du Boulonnais

2.1.5.5 Dispositions du S.D.A.G.E¹. et du S.A.G.E.²

2.1.5.5.1 SDAGE 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 FRAR53 Slack		
Nature de l'état	Situation 2015	Objectifs SDAGE 2016-2021
Ecologique	Moyen	Bon état en 2027
Chimique avec substances ubiquistes ³	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 AG002		
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.

¹ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

² Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

³ 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 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 stratégique5) :
 - 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.

2.1.6 LES COMMODITES DU VOISINAGE

2.1.6.1 Les bruits résiduels

A) Introduction

Des campagnes de mesures ont été réalisées en mai et juin 2014, afin de déterminer les bruits résiduels du site (bruits dits bruits de fond).

De ces campagnes de mesures, il apparaît que la zone d'étude présente un bruit de fond relativement faible, marqué toutefois au Nord, par les activités des carrières voisines.

Au regard de ces éléments et des mesures réalisées sur ces 7 points de mesures, le niveau moyen du bruit résiduel pouvant être pris en compte est de l'ordre de 51,2 dBA.

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 habitations proches de la carrière :

- la ferme agricole « le Flot » située à 250 m à l'Est ;
- la ferme agricole de « Castelbrune » située à 260 m au Sud ;
- le lotissement « les Corons » dont les premières habitations se trouvent à 420 m à l'Ouest ;
- les habitations proches de la carrière au Nord et à l'Est qui se situent respectivement à 65 et 50 m des limites d'emprise.

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 donc retenu un bruit résiduel de 51,2 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 des lieux.

b) Tableau des mesures

TABLEAU DES MESURES CONCERNANT LE BRUIT RESIDUEL (BRUIT DE FOND) AUX Z.E.R. DU SECTEUR DE LA CARRIERE

CONDITIONS DE LA MESURE	EMPLACEMENT DE LA MESURE	NUM DE LA MESURE	NIVEAUX SONORES en dBA					OBSERVATIONS
			LEQ	L10	L50	L90	LEQ-2L50	
Date : 09.04.2014 Heure : 09 h à 16h Conditions météo : Effets Météo : T1 et U3, soit des effets météo conduisant à une atténuation forte du niveau sonore	Habitation -ZER-	1	43,3	46,1	39,8	37,3	6	-
	Lotissement proche voie ferrée -ZER-	2	60,5	59,9	47,8	40,4	12,7	
	Limite de propriété	3	55,5	55,2	45,6	40,1	9,9	Influence route
	Lotissement les Corons -ZER-	4	50,8	47,4	42,2	38,0	8,6	Influence route
	Ferme agricole Castellebrune -ZER -	5	60,7	64,8	52,9	45,8	7,8	Route et engins agricoles
	Ferme agricole le « Flot » -ZER-	6	48,5	51,8	42,7	38,1	5,8	Aboiements-activités agricoles
	Proche S.N.C. Magnésie et dolomies de France	7	64,2	65,8	57,8	53,3	6,4	Activité usine

Conditions météorologiques :

- . vent portant(U3) ;
- . jour et couvert(T1).

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	+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

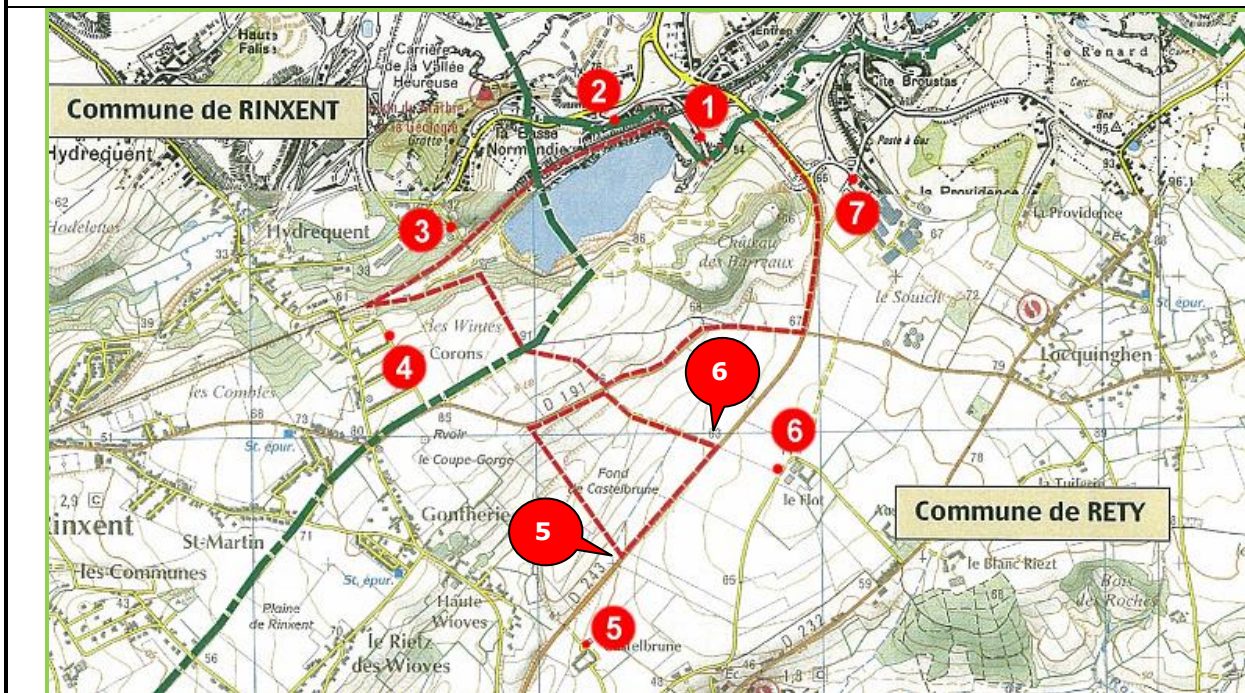


TABLEAU DES MESURES CONCERNANT LE BRUIT RESIDUEL EN LIMITE DE PROPRIETE DE LA CARRIERE				
CONDITIONS DE LA MESURE	EMPLACEMENT DE LA MESURE	NUM DE LA MESURE	NIVEAUX SONORES en dBA	
			LEQ	L50
Date : 09.04.2014 Heure : 09 h à 16h Conditions météo : Effets Météo : T1 et U3, soit des effets météo conduisant à une atténuation forte du niveau sonore	Limite de propriété Nord-est	1	43,3	39,8
	Limite de propriété	2	60,5	47,8
	Limite de propriété Nord-ouest	3	55,5	45,6
	Limite de propriété Ouest	4	50,8	42,2
	Limite de propriété Sud-ouest	5'	60,7	52,9
	Limite de propriété Sud-est	6'	48,5	42,7
	Limite de propriété Est	7	64,2	57,8

2.1.6.2 Vibrations et projections

Le site est dépourvu de vibrations et de projections pour le voisinage car le site n'est pas en activité actuellement.

Par ailleurs, les tirs de mines qui seront réalisés ponctuellement 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).

Par ailleurs, les installations de traitement mobiles 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 moyennement polluée** avec un **empoussièrément faible**.

A titre indicatif, **sont rappelés** ci-après :

- quelques généralités sur les poussières ;
- les mesures d'empoussièrément réalisées sur le site ;
- 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 ;

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 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 μm) ;
- fines particules d'avantage émises par des procédés de combustion ou industriels (ultra fines : < 0,1 μm et fines : entre 0,1 et 2 μm).

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

1) Empoussièrément

- . Niveau de fond : de 30 à 120 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$
- . Empoussièrément annuel :
 - * très faible : < 150 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ (zone faiblement polluée) ;
 - * faible : de 150 à 350 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ (zone moyennement polluée) ;
 - * important : de 350 à 500 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ (zone polluée) ;
 - * fort : de 500 à 1 000 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ (zone très polluée) ;
 - * très fort : > 1 000 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ (zone très fortement polluée).

Les empoussièrèments supérieurs à 1 000 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ 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 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{j}$ peut être considéré comme le seuil d'une gêne pouvant être qualifiée d'importante, la norme allemande fixant à 350 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$, 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^3 (rase campagne) ;
- . zone peu polluée : 0,04 mg/m^3 (urbanisation ou industrialisation moyenne) ;
- . zone urbaine et polluée : 0,08/ mg/m^3 (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^3 réduit la visibilité à 500 m ;
- . 200 mg/m^3 réduisant la visibilité à 150 m ;
- . 100 000 mg/m^3 : aucune visibilité.

2.1.6.3.2 La qualité de l'air

Enfin, sont rappelées 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.

POLLUANTS - OBJECTIFS DE QUALITE, SEUILS D'ALERTE, SEUILS DE RECOMMANDATION ET D'INFORMATION ET VALEURS LIMITES						
polluants	période annuelle de référence	objectif de qualité	seuil de recommandation et d'information	seuils d'alerte	valeurs limites pour la protection de la santé humaine (moyenne horaire, journalière ou annuelle)	Valeur critique pour la protection de la végétation
1. dioxyde d'azote	année civile	40 µg/m ³ en moyenne annuelle civile	200 µg/m ³ en moyenne horaire	400 µg/m ³ en moyenne horaire, dépassée pendant 3 h consécutives 200 µg/m ³ en moyenne horaire si la procédure d'information et de recommandation pour le dioxyde d'azote a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Valeur limite horaire</u> : 200 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de dix huit fois par année civile, cette valeur limite étant applicable à compter du 01.01.2010. • <u>Valeur limite annuelle</u> : 40 µg/m³ en moyenne annuelle civile, cette valeur étant applicable à compter du 01.01.2010. 	30 µg/m ³ en moyenne annuelle d'oxydes d'azote
2. particules fines et particules en suspension	année civile	PM10 : 30 µg/m ³ en moyenne annuelle civile PM2,5 : 10 µg/m ³ en moyenne annuelle	PM10 : 50 µg/m ³ en moyenne journalière	PM10 : 80 µg/m ³ en moyenne journalière	PM10 : <ul style="list-style-type: none"> • 50 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile ; • 40 µg/m³ en moyenne annuelle civile. PM2,5 : <ul style="list-style-type: none"> • objectif de réduction de l'Indication d'Exposition Moyenne de Référence 2011 correspondant à la conc. moyenne annuelle en µg/m³ sur les années 2009 à 2011 (cf. art. R. 221-1 du code de l'environnement ; • valeur cible : 20 µg/m³ en moyenne annuelle civile ; • valeur limite : 25 µg/m³ en moyenne annuelle civile, augmenté des moyennes de dépassement ci-après : 4 pour 2010, 3 pour 2011, 2 pour 2012, 1 pour 2013 et 2014. 	-
3. plomb	année civile	0,25 µg/m ³ en concentration moyenne annuelle civile	-	-	0,5 µg/m ³ en moyenne annuelle civile.	-
4. dioxyde de soufre	année civile	50 µg/m ³ en moyenne annuelle civile	300 µg/m ³ en moyenne horaire	500 µg/m ³ en moyenne horaire, dépassé pendant trois heures consécutives	<ul style="list-style-type: none"> • 350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile ; • 125 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile 	pour la protection des écosystèmes : 20 µg/m ³ en moyenne annuelle et 20 µg/m ³ en moyenne sur la période allant du 1 ^{er} octobre au 31 mars
5. ozone	-	120 µg/m ³	180 µg/m ³ en moyenne horaire	1 ^{er} seuil : 240 µg/m ³ hor. dépassé pendant 3 h consécutive 2 ^e seuil : 300 µg/m ³ hor. dépassé pendant 3 h consécutive 3 ^e seuil : 360 µg/m ³ en moy. hor.	Valeur cible : 120 µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne soit 8 heures, calculé sur une année civile	6 000 µg/m ³ .h en AOT 40 calculée à partir des valeurs enregistrées sur 1 heure de mai à juillet ; 18 000 µg/m ³ .h en AOT 140 calculées à partir des valeurs sur 1 h de mai à juillet en moyenne calculée sur 5 ans.
6. monoxyde de carbone	-	-	-	-	10 mg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures	-
7. benzène	année civile	2 µg/m ³ en moyenne annuelle civile	-	-	5 µg/m ³ en moyenne annuelle civile.	-

<p>8. métaux lourds et hydrocarbures aromatiques polycycliques</p>					<p>Le benzo(a)pyrène est utilisé comme traceur du risque cancérigène lié aux hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques correspondent aux composés organiques formés d'au moins deux anneaux aromatiques fusionnés entièrement constitués de carbone et d'hydrogène.</p> <p>Les concentrations en arsenic, cadmium, nickel et benzo(a)pyrène correspondent à la teneur totale de ces éléments et composés dans la fraction PM10. Les valeurs cibles, à compter du 31.12.2012 sont : AS : 6 ng/m³, Cd : 5 ng/m³, Ni : 20 ng/m³, Benzo (a) pyrène : 1 ng/m³.</p>	
<p>Définition de l'AOT40 : L'AOT40, exprimé en µg/m³ par heure, est égal à la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (soit 40 ppb) et 80 µg/m³ en utilisant uniquement les valeurs sur une heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures, durant une période donnée.</p>						

2.1.6.3.3 L'empoussièremement de la carrière

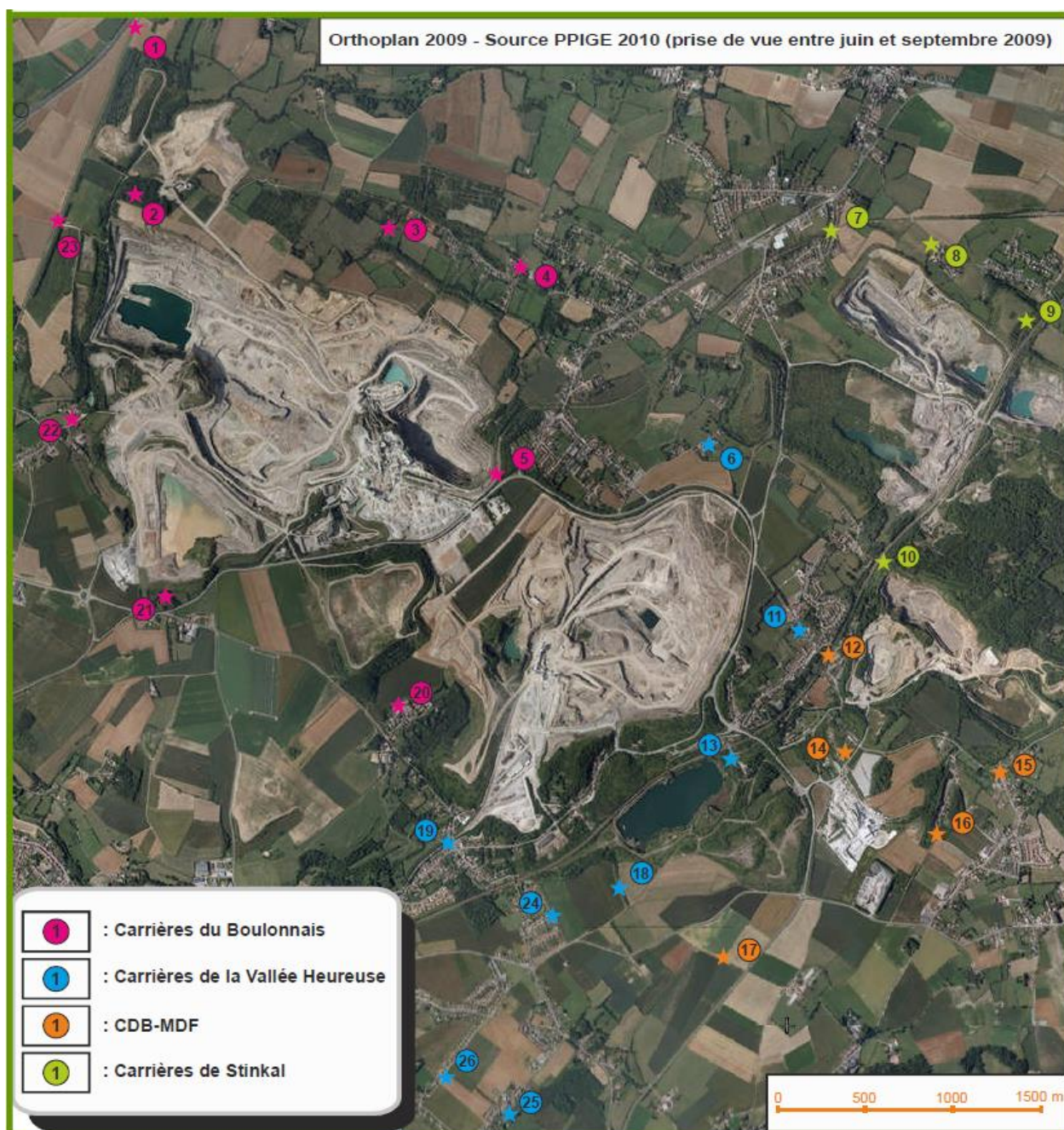
Un réseau de mesure de poussière dans l'environnement est en place à l'échelle du Bassin Carrier de Marquise depuis 1997 via une association CIME créée par les carriers.

La carrière Basse Normandie n'étant actuellement pas en activité, toutefois la disposition des plaquettes prend en compte l'emprise de la carrière.

A) Les mesures réalisées

Dans le cadre du réseau de surveillance, 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 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 pouvant être utilisé pour Basse Normandie

Parmi les 26 plaquettes du réseau, 6 plaquettes pourront concerner directement la carrière Basse Normandie et sont sous l'influence également des carrières Vallée Heureuse et Chaux et Dolomies de France.

- plaquette 13 : au Nord-est de l'emprise ;
- plaquette 18 : au Nord-ouest de l'emprise ;
- plaquette 17 : au Sud de l'emprise ;
- plaquette 24 : à l'Ouest de l'emprise ;
- plaquette 25 : au Sud-ouest de l'emprise ;
- plaquette 26 : au Sud-ouest de l'emprise.

C) Les résultats des retombées totales depuis 2007

Le tableau ci-dessous récapitule les mesures réalisées depuis 2007.

Année	Moyenne annuelle des mesures des retombées poussières totales en mg/m ² /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
Moyenne	41,29	53,20	18,80	257,84	31,86	165,02	54,07	111,7	165,28	79,65

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/m²/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/m²/jour) et en zone **moyennement polluée** aux points 17, 19 et 25 (empoussièremment de 150 à 350 mg/m²/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 empoussièrément moyen de 254,87 mg/m²/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 ² /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
Moyenne	10,74	34,01	8,75	11,94	12,00	79,68	23,69	17,97	45,85	38,63

Il peut ainsi être constaté que la portion carbonatée des poussières mesurée au point 17 (11,94 mg/m²/j) indique une influence faible de «l'activité carrières».

2.1.6.4 Les émissions lumineuses

Actuellement, le site n'émet aucune source de lumière.

Compte tenu des horaires de travail prévues pour l'exploitation de la carrière (7h00-17h00) aucune émission lumineuse n'est à prévoir hormis les phares des engins de chantier aux périodes les plus sombres de la journée en saison hivernale.

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 est plus marqué sur les côtes que dans les terres et les reliefs sont 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 grand 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 traîne 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. 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 l'orientation 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 dominant 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.

2.1.7.1.1 Pluviométrie

Les précipitations, sur une période de 29 ans, sont récapitulées ci-dessous :

MOIS PARAMETRES	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	ANNEE
Moyenne des hauteurs de précipitations (mm)	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
Hauteur maximale des précipitations quotidiennes (mm) Date	21.2 12-2004	21.6 09-2009	29.3 04-2012	20.2 25-2003	30.1 25-2009	29.2 07-2007	31.8 01-1991	51.1 12-2006	31.2 15-1993	40.4 18-1992	54.0 19-1991	40.9 14-2011	54.0 1991
Nb moyen de jours avec :													
Rr > 1 mm	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
Rr > 5 mm	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
Rr > 10 mm	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.

NB : avec une hauteur de précipitations de 50 mm enregistrée le 8/11/2014 à la station de Réty- Rinxent, nous sommes proches de ce record.

2.1.7.1.2 Température

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

Mois Paramètres	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Moyenne des températures maximales (Tx)	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
Moyenne des températures minimales (Tn)	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
Moyenne des températures	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
Température la plus élevée	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
Température la plus basse													
Nb moyen de jour avec													
Tx ≥ 30°C					0.1	0.4	0.4	1.0	0.1				1.8
Tx ≥ 25°C					0.9	2.2	5.0	4.8	1.5	0.1			14.3
Tx ≤ 0°C	1.3	0.2									0.2	1.4	3.1
Tn ≤ 0°C	8.8	7.2	5.0	1.8	0.1					0.9	2.8	9.1	35.6
Tn ≤ -5°C	2.1	0.8	0.1	0.1						0.1	1.8	1.8	5.1
Tn ≤ -10°C	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	1,5 à 4,5 m/s	4,5 à 8 m/s	> 8 m/s	TOTAL
20		2.1	1.6	0.2	3.9
40		3.1	2.0	0.1	5.2
60		3.3	3.1	0.3	6.8
80		2.8	1.9	0.2	4.9
100		2.1	0.8	+	2.9
120		2.8	1.2	+	4.1
140		3.8	2.1	0.2	6.0
160		2.3	2.1	0.4	4.8
180		1.6	2.0	1.3	4.9
200		1.5	2.5	2.0	6.1
220		1.9	3.9	3.0	8.8
240		2.1	4.5	4.1	10.7
260		1.7	2.9	2.5	7.1
280		1.5	1.5	1.5	4.5
300		1.2	1.2	0.7	3.1
320		1.3	1.2	0.6	3.1
340		1.5	1.8	0.8	4.1
360		1.3	1.2	0.3	2.8
Total		37.9	37.6	18.4	93.9

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

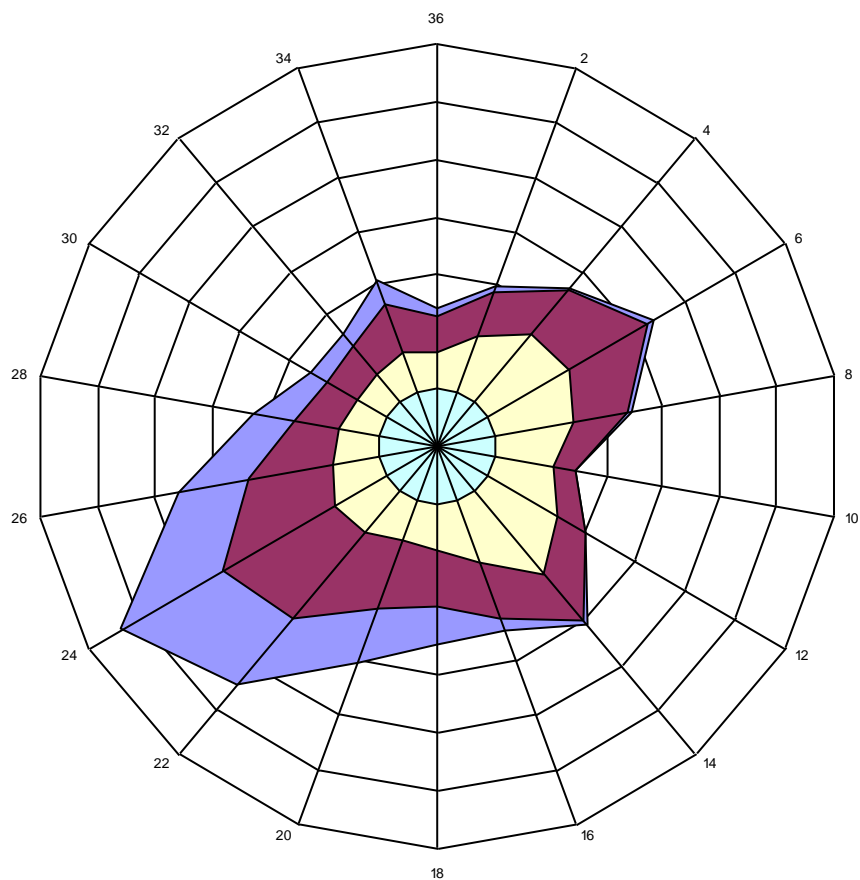
Les **vents synoptiques** dominants sont de direction Sud-ouest.

Les occurrences de vent cumulent :

- 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)



- Vents > 8 m/s
- Vents de 4,5 à 8 m/s
- Vents de 1,5 à 4,5 m/s
- Vents de < 1,5 s

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).

Vitesse	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Vitesse maximale du vent en rafales m/s	41	31.2	31	29	27	29	28	27	27,2	35	29	34	41
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	1993
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	5.0
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	96.6
≥ 28 m/s	1.1	0.5				0.1				0.5	0.4	0.4	3.5

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 km², 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 calcaires du site permet d'indiquer l'extrême improbabilité d'occurrence de ce phénomène.

Inondation

Le site, ne se situe pas en zone inondable et n'intercepte le zonage d'aucun P.P.R.I. Le **plan d'eau** qui est actuellement en relation avec **le Crembreux** joue toutefois un rôle de bassin écreteur de crue.

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 $1,54 \text{ m/s}^2$.

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)

2.1.8 LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

La carrière de Basse Normandie n'est actuellement pas en cours d'exploitation.

La consommation énergétique est donc nulle.

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

La carrière de Basse Normandie n'est pas en cours d'exploitation et 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 de Basse Normandie s'effectue à partir d'un embranchement de la RD 243 puis par une piste créée par l'exploitant.

B) Les voies de communication et le transport

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

- Les axes routiers

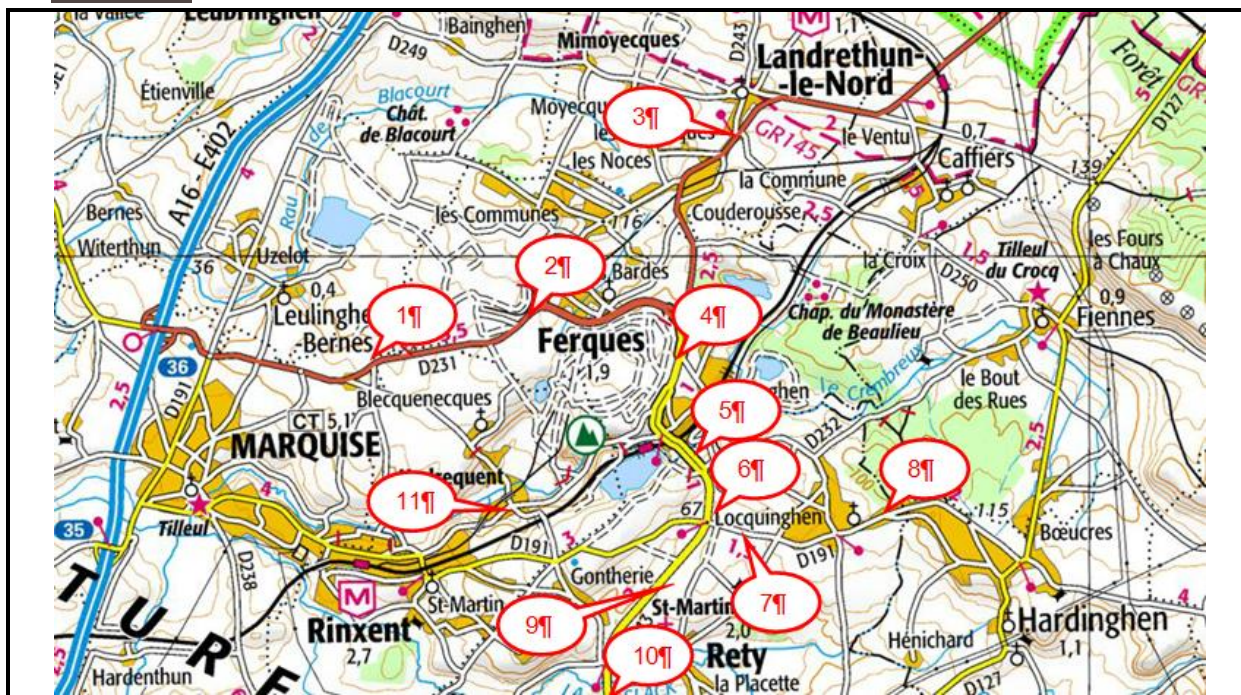
Les différentes voies publiques du secteur sont particulièrement importantes et chargées sur le plan du trafic routier, notamment en trafic poids-lourds, compte tenu :

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

Les différentes voies routières du secteur sont :

- la RD 243 qui dessert la carrière ;
- la RD 191 qui traverse l'emprise ;
- de nombreuses routes communales qui desservent les habitations.

Les données du **trafic routier** concernant les voies routières à proximité (source : Conseil Général 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	-	-	-	-	-	-	

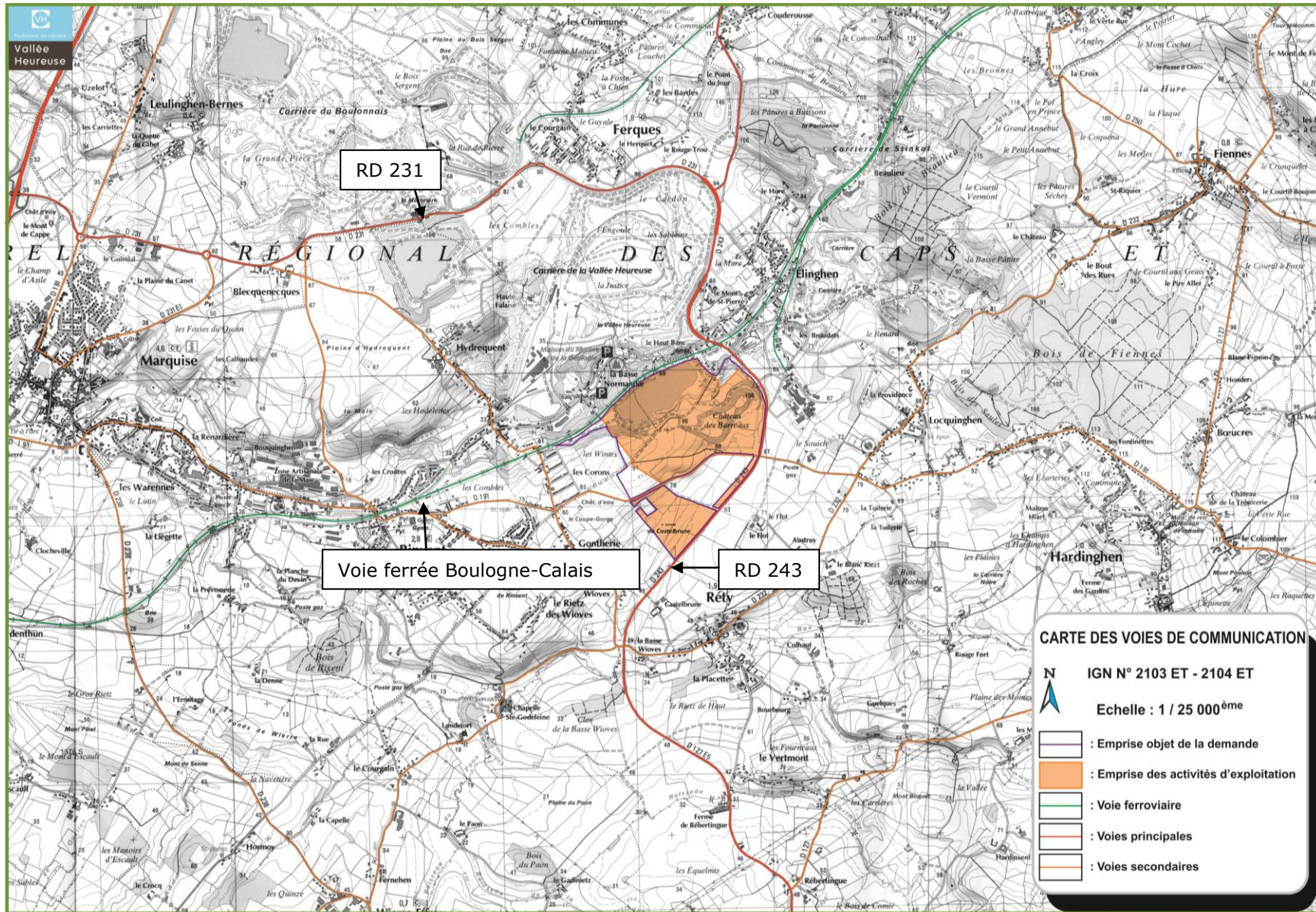
A noter que les comptages routiers ne sont pas effectués tous les ans par le Conseil Général. Les seules données disponibles pour le secteur de la carrière sont répertoriées dans le tableau ci-dessus.

- 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) et des matériaux du site Chaux et Dolomies du Boulonnais (société Lhoist).

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



2.1.11 LES DECHETS ET RESIDUS

Le site de la carrière ne produit pas de déchets ni de résidus.

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 de Basse Normandie**.

Le projet de carrière de Basse Normandie n'est affecté par aucune servitude ou disposition réglementaire d'ordre urbanistique pouvant remettre le projet en cause.

En effet, l'emprise de la carrière se trouve dans une zone où le règlement d'urbanisme des deux communes autorise 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.

De plus, le site n'est pas concerné par la présence d'un patrimoine culturel.

Les lignes électriques, au droit du site et notamment de la future verse à stériles de Réty, sont enterrées et ne constituent donc pas une contrainte à l'exploitation prévue.

Les ZNIEFF présentes dans l'environnement du projet ne sont pas recoupées hormis, de façon très limitée, sur sa bordure est, l'emprise de la Z.N.I.E.F.F. de type I « Bois et affleurements rocheux du Haut Banc et de la Vallée Heureuse ». La zone recoupée ne fera, par ailleurs, pas l'objet de travaux d'extraction.

Le site de la carrière ne se situe pas dans des sites Natura 2000 ni dans des zones Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotopes (APPB) ni dans une Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS).

Toutefois, la carrière de Basse Normandie 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 les divers instruments de planification concernés, comme : le PLUi de la Terre des deux Caps, le S.D.A.G.E. Artois-Picardie, le SAGE du bassin côtier du Boulonnais et le Schéma interdépartemental des carrières Nord-Pas-de-Calais ;
- s'articule avec les divers plans, schémas, programmes et autres documents de planification pouvant être concernés ;
- a pris en compte les continuités écologiques du Schéma Régional de Cohérence Ecologique du Nord-Pas-de-Calais.

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 industrielle desservie par d'importantes voies de communication ;
- le paysage est en relation avec l'espace agricole et le bassin carrier comprenant extraction, verse et installations associées ;
- l'habitat naturel est en relation avec la flore, la faune, les corridors écologiques et les équilibres biologiques et éventuellement le patrimoine archéologique en cas de vestiges archéologiques et vice versa ;
- les facteurs climatiques, notamment la pluviométrie et la sécheresse, sont en relation avec les eaux souterraines, et avec les eaux superficielles.

TABLEAU DES INTERRELATIONS ENTRE LES DIFFERENTS ELEMENTS DE LA ZONE DU PROJET ET DES MILIEUX DU SITE																														
Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Population et activités économiques																				X									X	X
Sites et paysages et espaces																														
Sites et paysages				X													X													
Espaces naturels																														
Espaces agricoles		X							X	X					X															
Espaces forestiers																														
Espaces maritimes																														
Espaces de loisirs																														
Biodiversité, habitats, faune et flore																														
Habitats naturels																														
Flore				X																										
Faune				X																										
Natura 2000		X	X						X																					
Continuités écologiques																														
Equilibres biologiques																														
Patrimoine																														
Biens matériels																														
Patrimoine culturel et archéologique																														
Milieux physiques																														
Facteurs climatiques																		X	X											
Le sol		X																												X
Eaux souterraines																X														
Eaux superficielles															X															
Commodités du voisinage																														
Bruits	X																													
Vibrations	X																													
Projections																														
Odeurs																														
Pollution atmosphérique et poussières	X																													
Emissions lumineuses																														
Risques naturels																														
Consommation énergétique																														
Hygiène, santé, sécurité et salubrité Publique																														
Hygiène, santé, sécurité et salubrité Publique	X																													X
Transports																														
Transports	X																												X	
Déchets																														
Déchets																	X													

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, Inexistants 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 de Basse Normandie**, aucune **substance et émission ne sont rejetées**.

Le **milieu environnemental** peut être **qualifié de semi-rural**. En effet :

- les voies de communication proches sont constituées par :
 - . la RN 42, au Sud ;
 - . la voie ferrée limitrophe au Nord ;
 - . les routes départementales RD 191 et RD 243 au centre et au Sud de l'emprise ;
 - . l'Autoroute A16 à plus de 4 km à l'Ouest.
- les sites et monuments sont éloignés ;
- le site, situé dans le bassin carrier de Marquise qui est constitué d'une alternance de cultures, industries (extractives pour la plupart) et de boisements. Les habitations sont représentées par des lotissements pavillonnaires et des habitations isolées.
- le tissu économique est constitué de l'industrie extractive et traitement de la matière première principalement, les autres carrières exploitées étant très proches de la carrière de Basse Normandie.

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 et sur plusieurs kilomètres (les premières habitations étant situées à 50 m des limites d'emprise au Nord-est) ;
- * l'absence de population dite sensible 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 ³ (NB)		POUSSIÈRES	SILICE	NOx (NO + NO ₂)
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		Bruits	Vibrations	
		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 SO₂ et le NO₂, les CAA sont celles précisées respectivement par l'ATSDR et les objectifs de qualité de l'air fixées 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.

2.2.1.1.1 L'environnement économique

L'environnement économique est composé :

- d'un espace industriel consacré à l'industrie extractive et installations associées ;
- de l'agriculture relativement présente dans le secteur.

2.2.1.1.2 Les activités industrielles

La carrière Basse Normandie se trouve au sein du bassin carrier de Marquise, de nombreuses activités industrielles peuvent être relevées autour du site à des distances de quelques centaines de mètres. Toutefois, la zone d'exploitation même du gisement se trouve dans un secteur isolé entre le plan d'eau et les terrains agricoles. L'exploitation de la carrière peut présenter un potentiel d'impact modéré sur l'exploitation de la carrière Vallée Heureuse, tant à court, moyen ou long terme.

2.2.1.1.3 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

La Surface Agricole Utilisée (SAU) sur les communes de Réty et Rinxent est de respectivement 1 146 ha et 566 ha.

L'exploitation et l'extension de la carrière concerné induira la consommation d'une surface agricole sur moins de 30 ha sur la commune de Réty, ne représentant en fait que moins de 2,8 % de la S.A.U. de la commune, ce qui peut être considéré comme très faible.

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

c) Les émissions de poussières

En cas d'émission de poussières importantes, les parcelles avoisinantes (essentiellement des pelouses naturelles destinées à l'agropastoralisme estival) 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 seront prises par construction et de l'exploitation en fosse de la carrière.

d) 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 qui seront concernées par l'emprise des travaux.

La disparition pouvant être qualifiée de faible par rapport à la surface agricole de la commune concernée, de la qualité de ses matériaux et de l'approvisionnement du marché local et régional.

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 de Basse Normandie, 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 tailles du parcellaire et de la diminution des éléments de bocage.

Toutefois, le site de la carrière de Basse Normandie se situe au sein du Bassin carrier de Marquise dont la vocation est bien définie et est intégrée dans le plan paysage depuis plusieurs décennies.

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.

De plus, les axes de circulation et de communication structurants sont sources de bruits.

Pour **ce qui est des potentiels de perception**, il faut rappeler que la carrière se trouve dans une zone agricole et industrielle où habitat est constitué de fermes agricoles et d'habitations pavillonnaires. Ces éléments 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.

En ce qui concerne les **enjeux paysagers**, l'état initial indique que le paysage du bassin carrier, sculptural, est en évolution constante, bien que l'immensité des mouvements de terre se réalise sur plusieurs décennies à partir du **plan paysager du bassin carrier**.

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 permettant 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 ;
- l'intégration des reliefs dans l'environnement existant ;
- 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, il n'est pas situé à proximité d'espaces forestiers importants ou de loisirs (ou maritimes).

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

C) Le patrimoine géologique

Comme vu à l'état initial, le site de la carrière se trouve selon l'IRPG, sur le site « structures chevauchantes hercyniennes dans la carrière Basse Normandie ».

L'exploitation de la carrière évitera les structures géologiques remarquables au Nord. Par ailleurs les structures au Sud ne seront pas exploitées.

De plus, l'exploitation de la carrière mettra à jour de nouveaux fronts de taille pouvant mettre à jour de nouvelles structures.

D) 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 modéré 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

Les éléments rapportés ci-dessous constituent une synthèse du volet écologique de l'étude d'impact réalisé par le bureau d'études Encem, étude portée en pièce 6 du dossier.

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.

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 milieux exploités par le passé (friche thermophile, broussailles forestières, parois rocheuses artificielles, etc.) présentent un intérêt écologique faible à fort qu'il sera possible de recréer dans le cadre de la remise en état du site ;**
- **les milieux naturels qui seront impactés sont majoritairement liés aux pratiques agricoles (cultures et prairies de fauche) ou sylvicoles (boisements de Saules). Ces milieux sont donc facilement reconstituables.**
- **Seule une partie de l'emprise sollicitée sera concernée par l'exploitation.**

a) La flore et les habitats

De façon globale, les stations floristiques présentes au sein du site ne seront pas toutes impactées par le projet. En effet, certains secteurs réaménagés, ceux définis à l'origine du projet et ceux intégrés suite à l'étude écologique seront évités. Ainsi de nombreuses stations floristiques et surfaces d'habitats patrimoniaux ne seront pas impactées.

Le maintien de ces surfaces sur lesquelles sont présentes des espèces végétales patrimoniales sera favorable au maintien des populations locales. La remise en état prévue permettra également à ces espèces de recoloniser spontanément les terrains.

Les effets du projet sur la **flore protégée régionale** concerneront, suite aux mesures d'évitement, 4 des 6 espèces de l'aire d'étude. La mise en œuvre des mesures d'évitement exclura de l'emprise du projet de nombreuses stations des 4 espèces impactées : 75% des stations d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs, 50% des stations de Linare couchée et 25% des stations de Gesse des bois. Les 4 espèces impactées sont également situées, en partie, en dehors de l'emprise du projet.

Les effets du projet sur la **flore patrimoniale non protégée** concerneront, suite aux mesures d'évitement, 11 des 18 espèces de l'aire d'étude. La mise en œuvre de mesures exclura du périmètre exploitable de nombreuses stations d'espèces : 80% des stations de Centranthe rouge, 75% des stations de Calament des champs, 72% des stations de Rhinanthé à feuilles étroites, presque 50% des stations d'Argousier faux-nerprun, de Chlore perfoliée, de Cirse laineux et de Galéopsis à feuilles étroites environ 1/3 des stations d'Ajonc d'Europe et de Cotonnière pyramidale.

Deux espèces impactées (le Plantain corne de cerf et la Zannichellie des marais) sont intégralement situées au sein de l'emprise du projet et aucune mesure d'évitement n'est réalisable. Neuf espèces impactées sont également situées, en partie, en dehors de l'emprise du projet.

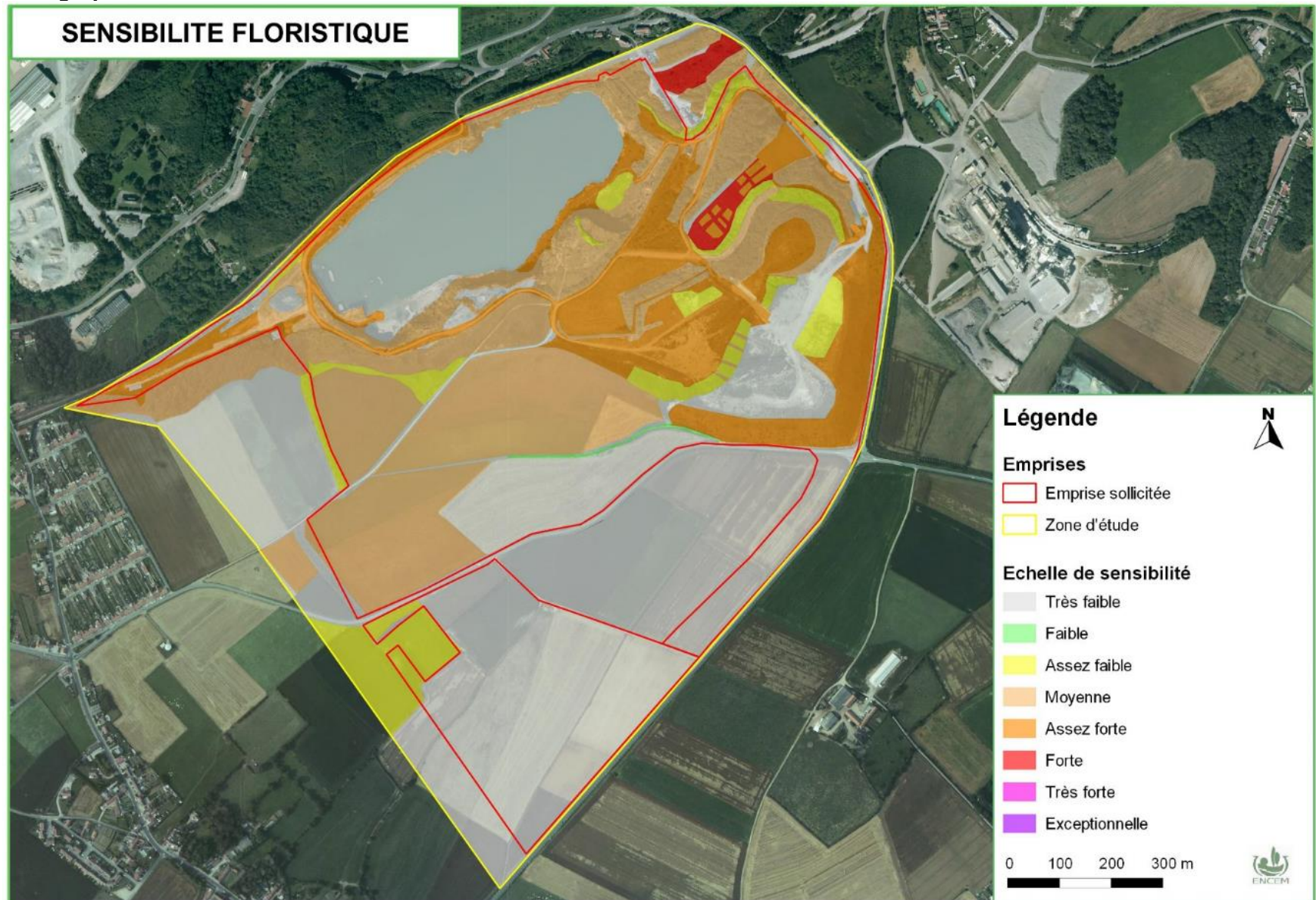
Les stations qui seront impactées feront l'objet de mesures afin de limiter au maximum l'impact sur ces stations.

Les effets du projet sur les **habitats patrimoniaux** concerneront 5 des 8 habitats de l'aire d'étude. La mise en œuvre de mesures exclura du périmètre exploitable de nombreuses surfaces et/ou linéaires de ces habitats (82% des Forêts de pente, 70% des Parois rocheuses artificielles, 61% de Pelouses sèches semi-naturelles et 40% de Prairies maigres de fauche.

Un habitat impacté (le fossé à Characées) est intégralement situé au sein de l'emprise du projet et aucune mesure d'évitement n'est réalisable. Il s'agit d'un habitat lié à la carrière.

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

Cartographie de la sensibilité Flore et Habitat.



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

b) l'entomofaune

Les effets du projet concerneront sept **lépidoptères rhopalocères** patrimoniaux : Collier de corail, Demi-deuil, Hespérie de la Houque, Machaon, Hespérie du dactyle, Argus frère, Point de Hongrie, Argus vert, Azuré des nerpruns.

Les surfaces non impactées en prairies maigres de fauche et en pelouses sèches, 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 : la Naïade aux yeux bleus et le Sympétrum de Fonscolombe.

La surface en eau restante du plan d'eau principal fera l'objet de mesures de réduction favorables à la reproduction des deux odonates patrimoniaux présents sur le site.

Les odonates profiteront des mares à Pélodyte et à Triton alpestre qui seront creusées au Nord-est du site.

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

c) les amphibiens et les reptiles

Les effets notables directs du projet de carrière concerneront les deux espèces d'amphibiens protégées et patrimoniales recensées dans l'aire d'étude : le Pélodyte ponctué et le Triton alpestre. Espèce de milieux ouverts à très ouverts et anthropophile, le Pélodyte ponctué colonisera spontanément les nouveaux habitats créés par l'activité de la carrière.

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

Trois espèces d'amphibiens protégées se reproduisant dans l'emprise, seront impactées par le projet : le Crapaud commun, le Triton palmé et la Salamandre tachetée. Seulement une larve de Salamandre tachetée a été observée dans le complexe de fossés et d'ornières.

Des mesures de réduction seront prises afin de limiter les effets directs 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 effets notables directs du projet de carrière concerneront les deux espèces de l'herpétofaune patrimoniale, recensées dans l'aire d'étude : le Lézard des murailles et le Lézard vivipare. 50% des individus de Lézard vivipare et 75% des individus de Lézard des murailles sont situés au sein de l'emprise exploitable du projet. L'ensemble des individus d'Orvet fragile a été contacté en marge des zones exploitées. Un impact résiduel subsistera sur ces individus pendant leur hivernage.

Le Lézard des murailles, espèce anthropophile des milieux rocheux, s'installera 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 et l'Orvet fragile coloniseront aussi les milieux nouvellement créés par l'activité de la carrière.

Des mesures de réduction seront prises afin de limiter les effets directs sur les reptiles. Ces mesures concerneront les différentes phases du cycle de vie des espèces et profiteront à l'herpétofaune en général. En période de reproduction et d'hivernage, des effets subsisteront sur les espèces de lézards contactées. Une demande exceptionnelle de dérogation à loi concernant les espèces protégées sera donc nécessaire.

d) l'avifaune

Huit **espèces protégées patrimoniales et nicheuses** dans l'emprise seront impactées par le projet : Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Hypolaïs icterine, Linotte mélodieuse, Pipit des arbres, Pipit farlouse, Vanneau huppé et Grand-duc d'Europe.

Concernant le Grand-duc d'Europe, cette espèce est directement liée à la présence des fronts de taille. Des mesures d'évitement et de réduction des impacts seront prises pour permettre à cette espèce de se maintenir sur le site.

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 10 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.

e) les chiroptères

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.

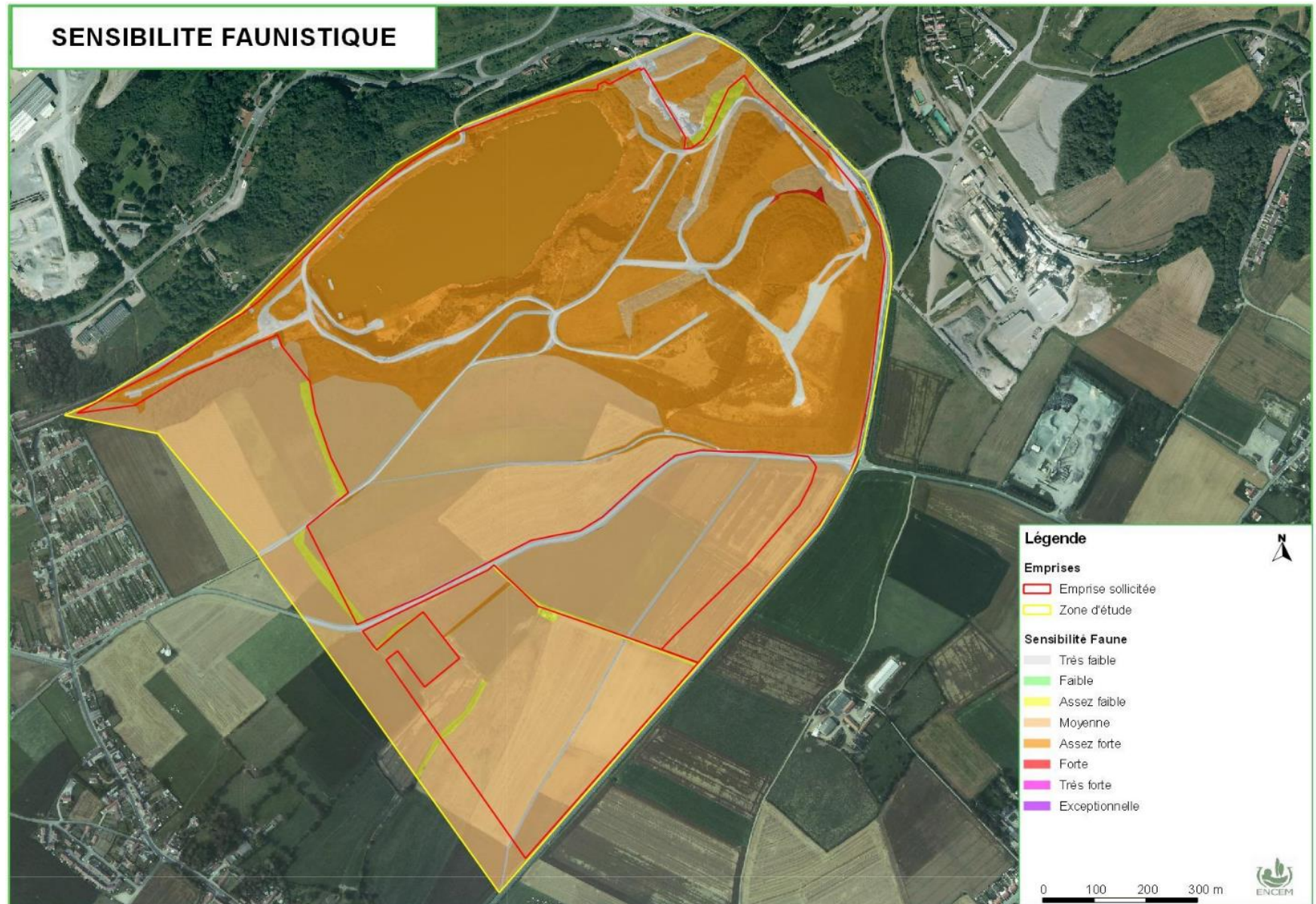
f) les mammifères (hors chiroptères)

Aucun effet direct du projet de carrière n'est à prévoir sur la mammafaune patrimoniale.

g) les poissons

Les effets directs du projet de carrière sur la faune piscicole seront nuls ou positifs.

Cartographie de la sensibilité faunistique.



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

2.2.3.2.2 Le potentiel d'impacts indirects

Effets sur les continuités écologiques

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.

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.

Les zones touchées par le projet auront un effet sur les connectivités qui sera très faible, limité dans l'espace et dans le temps.

Aussi, **8 espèces de cohérence nationale** ont été observées au sein du projet : le Bouvreuil pivoine, la Fauvette babillarde, l'Hypolaïs icterine, la Linotte mélodieuse, le Pipit farlouse, le Léopard vivipare, le Pélodyte ponctué et le Triton alpestre. Pour ces huit 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

Les impacts temporaires sont liés à des phases de travaux limités dans le temps du projet (à court ou moyen terme). Ils sont donc définis dans le temps jusqu'à l'arrêt de la perturbation.

Ici, les impacts temporaires sont générés par les opérations de découverte du sol (explosifs notamment) et d'exploitation du sous-sol. Ils reprennent les impacts indirects causés par la carrière : les poussières, la destruction d'espèces et la pollution accidentelle.

a) L'envol des poussières et le dérangement de la faune

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.

b) 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 tympanés, 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.

c) la pollution accidentelle du milieu naturel

La carrière peut être à l'origine d'une pollution des eaux et du milieu lors d'un déversement accidentel d'hydrocarbures sur le sol. Une pollution des eaux de ruissellement et d'infiltration pourrait contaminer le sol, sans toutefois concerner la nappe sous-jacente, si elle existait, comme le rappelle le tableau ci-après. Le **potentiel d'impact s'avère faible à court et moyen terme et nul à long terme.**

Type de sol	Volume des vides total / m ³ de formation en place	Volume des vides correspondant à la capacité équivalente par m ³	Taux de saturation	Volume des vides occupé par l'eau par m ³	Volume des vides disponible pour le polluant par m ³	Profondeur maximale atteinte par le polluant en fonction de la surface de percolation		Temps nécessaire au polluant pour atteindre la profondeur maximale en fonction de la perméabilité	
						10 m ² (cas A)	5 m ² (cas B)	K= 10 ⁻⁷ m/s	
Stériles argileux	100 litres	80 litres	60 %	48 litres	32 litres	1,56 m	3,12 m	Cas A	Cas B
								180 j	361 j
Massif calcaire	300 litres	240 litres	30 %	72 litres	168 litres	0,30 m	0,60 m	K= 10 ⁻³ m/s	
								Cas A	Cas B
								5 mn	10 mn

Potentiel d'impact sur la qualité des eaux superficielles

Source de pollution	Mesures mises en œuvre afin de limiter ces pollutions	Potentiel d'impact
due aux rejets des eaux usées	- dérivation du Crembreux évitant les charges des eaux usées domestiques et mise en service effective de la station d'épuration de Landrethun-le-Nord. - WC chimique sur le site dont les eaux usées seront vidangées par un organisme agréé.	positif à court, moyen et long terme
due aux hydrocarbures	- Ravitaillement et entretien sur aire étanche relié à un décanteur déshuileur ; - Pas de stockage d'hydrocarbure sur le site, le ravitaillement en GNR sera assuré par un véhicule dédié qui se déplacera sur site ; - Pose de clôture et panneaux d'interdiction de pénétrer sur le site.	très faible à court et moyen terme et de négligeable à long terme.
due aux matières en suspension	La mise en place d'un bassin de décantation permettra de rejeter des eaux conformes à la réglementation notamment en termes de M.E.S.	modéré à court et moyen terme et de faible à long terme
due aux rejets d'exhaure	Les eaux d'exhaure ne seront pas impactées par l'activité de la carrière. Elles seront donc rejetées dans le même état qualitatif.	nul à court, moyen et long terme
due à la mise en place de l'installation de traitement	Le fonctionnement de l'installation de traitement n'aura pas d'impact particulier sur les écoulements des eaux. Des mesures seront prises en ce qui concerne les risques de pollutions accidentelles compte tenu que l'installation se situera sur une zone décapée de la carrière.	faible à court et moyen terme et nul à long terme

d) l'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.

e) les nuisances lumineuses

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.

On rappellera que les horaires de fonctionnement s'étendent de 7h à 19h du lundi au vendredi et qu'aucune activité nocturne n'a lieu sur la carrière. L'éclairage extérieur se limite et se limitera aux périodes de faible luminosité et aux périodes de faible longueur de jour (automne et hiver).

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

2.2.3.2.4 Le potentiel d'impacts permanents

a) Introduction d'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...). 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 : Renouée du Japon, Berce de Caucase et Balsamine de l'Himalaya.

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 Basse Normandie.

Nature de l'impact	Appréciation du potentiel d'impact	
	A court et moyen terme	A long terme
Impacts temporaires		
Envol de poussière et dérangement de la faune	Assez faible	Nul
Destruction d'espèces animales	Assez faible	Nul
Pollution accidentelle du milieu naturel	Faible	Nul
Bruit	Faible	Nul
Emission lumineuse	Modéré	Nul
Effet sur les continuités écologiques	Très faible	Nul
Impacts permanents		
Envol des poussières	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 La bioévaluation concernant les habitats naturels, la faune et la flore

L'évaluation de la valeur écologique des espèces et des habitats est fondée sur leur statut de protection et de conservation, leur degré de rareté national et régional, leur éligibilité pour la constitution d'une ZNIEFF et leur statut de reproduction dans le milieu. Chacun des critères est affecté d'une valeur comprise entre 11 et 0, qui seront ensuite additionnées pour obtenir une valeur globale. Une fois les valeurs obtenues pour chaque espèce et habitat, un barème final exprime ces résultats sous forme de degré de sensibilité. Le détail de la méthode d'évaluation se situe en annexe 6 de l'étude écologique (ENCEM, 2016).

2.2.3.4 Les incidences sur les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)

Les terrains concernés par la présente étude sont situés en dehors de toute ZNIEFF de type I et II. Le tableau ci-dessous présente l'effet sur les ZNIEFF les plus proches de la zone d'étude. Aucun impact direct n'est donc 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»	Une partie du site recoupe la ZNIEFF	Cette ZNIEFF présente des habitats et une flore d'intérêt patrimoniale : Gesse des bois, Linaire couchée, 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. Au niveau du projet, les parcelles situées en ZNIEFF feront l'objet de mesures d'évitement.	Très faible
ZNIEFF de type I «Vallée de la Slack entre Rinxent et Réty»	500 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 patrimoniale : 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 «Bois de Fiennes, bois de Beaulieu et carrière de la Parisienne»	1200 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	Distance au site	Enjeux et caractéristiques	Lien avec le projet	Incidence du projet
ZNIEFF de type I «Bocage du Nord de Ferques»	2600 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 «Vallée de Wimereux entre Wimille et Belle-et-Houllefort»	2800 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 Genévriers. Elle abrite une flore remarquable : Avoine des prés, 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
ZNIEFF de type I «La Forêt domaniale de Guînes et ses lisières»	4400 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 de type I «Basse vallée de la Slack»	4500 m	Cette ZNIEFF regroupe les espèces suivantes : Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Bouscarle de Cetti, Sizerin flammé, Râle des genêts, Jonc fleuri, Orchis de Fuchs, CEnanthe 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

2.2.3.5 Les incidences sur le site Natura 2000

Le **présent paragraphe** constitue un **condensé** du **document d'incidence** Natura 2000 joint 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 précise 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^{er} 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^{ème}) : « *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 projetée 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 du 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.

Le site Natura 2000 le plus proche est le SIC FR 3100485 intitulée «Pelouses et bois neutrocalcicoles des cuestas du Boulonnais et du pays de Licques et forêt de Guines».

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. **Aucun impact du projet n'est à attendre sur les habitats et les espèces communautaires présentes dans le SIC.**

Des détails sur les sites Natura 2000, les enjeux et leurs caractéristiques sont précisés dans l'étude écologique (ENCEM, 2016). Il en ressort que **les espèces floristiques présent au sein du SIC ne seront donc pas impactées**. 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 »	6,2 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 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 Vertigo de Des Moulins.	Distance suffisamment importante pour ne pas impacter les habitats et les espèces du SIC Pas de connexion hydrique	Nul
SIC FR3100485 « Pelouses et bois neutrocalcicoles 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

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

Au niveau de la carrière Basse Normandie, 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 SRCE Nord-Pas-de-Calais. La périphérie de la zone d'exploitation de la carrière Basse Normandie 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 : le Crembreux ;
- les milieux boisés.

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

Au regard de la carte des composantes de la Trame Verte et Bleue de la région Nord-Pas-de-Calais, le réservoir de biodiversité « coteaux calcaires » ne recoupe que l'extrémité Nord-Ouest de l'emprise du projet. Celui-ci est aussi connecté à d'autres réservoirs de même type situés au Nord et au Sud-est du secteur. De plus, cette zone sera intégrée aux mesures d'évitement qui entrent dans le cadre de l'étude écologique menée sur la carrière « Basse Normandie ».

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 Nord 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.

L'emprise du projet n'impacte pas le réservoir de biodiversité cité ci-dessus. Aucun corridor identifié ne passe par la zone d'étude. **L'effet sur les connectivités sera donc très faible.**

De plus, au cours de l'exploitation et de la remise en état du site, des mesures seront mises en place afin de répondre à un certain nombre d'enjeux visés par le SRCE-TV. L'objectif est d'intégrer au mieux le projet dans son environnement au sens large.

2.3.4 LE POTENTIEL D'EFFET SUR LES BIENS ET LE PATRIMOINE

A l'aune de l'analyse de l'état initial, il apparaît que :

- les principaux biens matériels constitués par les infrastructures de transport sont limitrophe de la carrière ;
- certaines habitations se situent à 65 m au Nord du périmètre de la carrière et à 50 m au Nord-est ;
- deux lignes électriques traversent l'emprise ;

Par ailleurs, il apparaît également qu'il n'existe pas de site ou monument inscrit ou classé à proximité, ni A.M.V.A.P.

Enfin, des éléments de connaissance, le site de Basse Normandie n'apparaît pas contenir de vestige archéologique.

En conséquence, de ces éléments, le potentiel d'impact concerne :

-les voies d'accès RD 243 (qui permettra d'assurer la circulation des véhicules légers et des poids-lourds venant à la carrière) et RD 191 pour laquelle il est prévu une déviation en bordure Ouest d'emprise en amont de la 4^{ème} phase d'exploitation ;

-les lignes électriques qui seront également déviées durant l'exploitation en accord avec les services RTE.

Aussi, le potentiel d'impact concernant les biens et le patrimoine peut être considéré comme modéré. Pour les autres biens matériels et le patrimoine, le potentiel d'impact peut être qualifié d'inexistant à court, moyen et long terme.

2.3².5 LES POTENTIELS D'EFFET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Ainsi que développé dans la pièce 1 de ce dossier (demande), la reprise de l'exploitation de la carrière de Basse Normandie est conduite pour répondre à deux objectifs principaux :

- Optimiser l'exploitation des gisements de calcaires détenus par la SAS CVH en spécialisant la carrière de Basse Normandie sur les calcaires courants du BTP et ainsi réserver les calcaires nobles contenus dans la carrière de Vallée Heureuse voisine à des applications industrielles ;
- Donner une possibilité complémentaire de stockage des stériles en complément des verses identifiées dans le plan paysage du bassin carrier de Marquise en tenant le plan d'eau à une hauteur de 2 m de façon à toujours consentir un habitat pour les oiseaux en période hivernale.

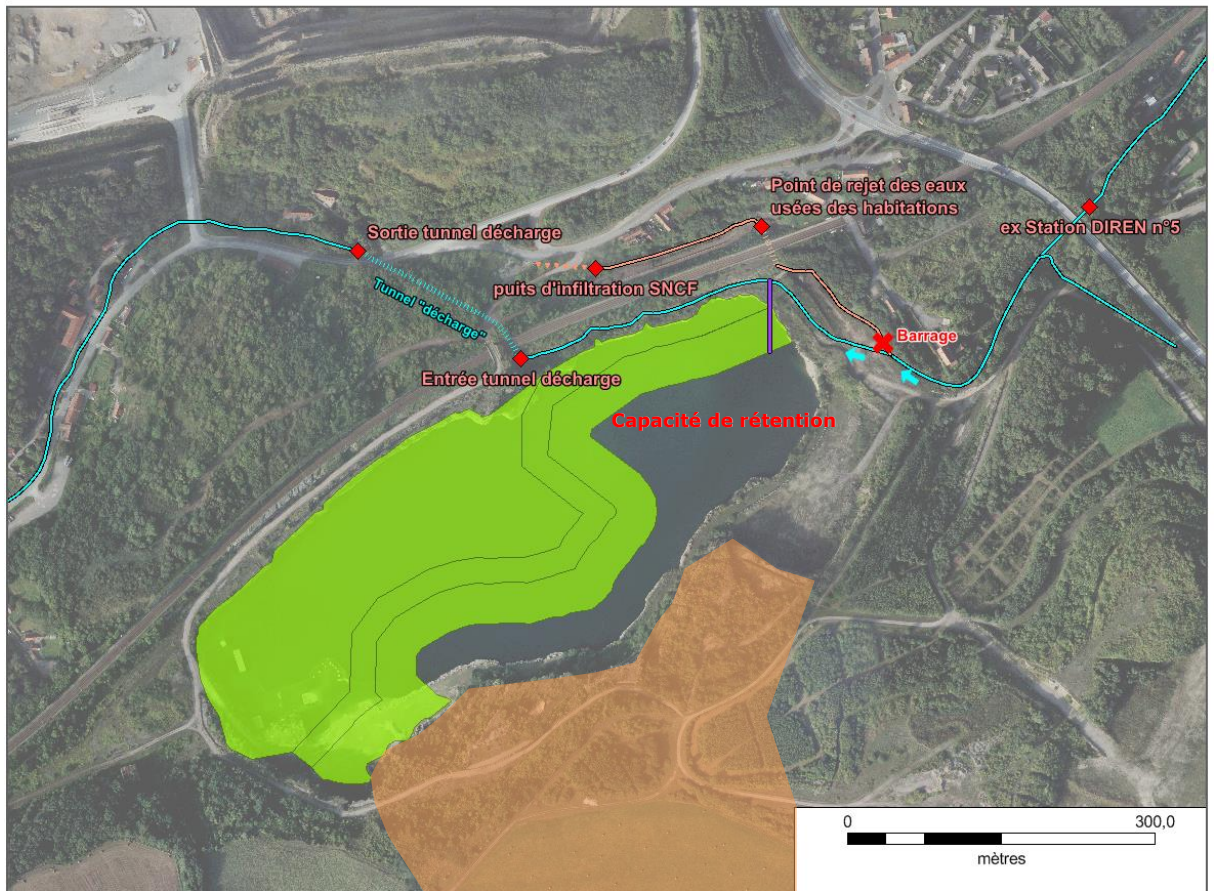
La conduite de ces travaux d'exploitation s'accompagne de dispositions préalables ou parallèles de nature à faciliter l'exploitation, à mieux gérer les écoulements et à améliorer le milieu naturel.

Se situent à ce niveau :

- . la vidange du plan d'eau qui restera ponctuellement nécessaire pour l'évacuation progressive des eaux stockées par suite des épisodes de crue ;
- . la dérivation du Crembreux afin d'en limiter les pertes vers la carrière de Basse Normandie mais aussi vers la carrière de Vallée Heureuse;
- . la restauration de la continuité hydraulique et si possible écologique du Crembreux ;
- . la disposition permanente d'une capacité de rétention de 200.000 m³ des volumes d'eau apportés par le Crembreux en période de crue.

A ce titre, figure ci-dessous une carte présentant ces différents aménagements :

Cours du Crembreux après aménagements et remblaiement à proximité de la carrière "Basse-Normandie" (commune de Rinxent, Pas-de-Calais)



Échelle : 1 / 5 000

Fond cartographique :
Orthophotographie CVH

Réalisation : F2e - Française
d'Engineering et d'Environnement



Cours d'eau : le Crembreux

- Cours d'eau aérien
- Tunnel décharge
- Surverse
- Ancien lit du cours d'eau
- Zone d'infiltration
- Tunnel SNCF

Éléments remarquables

- Éléments qui impactent ou modifient le cours du Crembreux

Remblais prévus



Extraction prévue



De l'étude de l'état initial du site et de son environnement, il peut être rappelé que, sur la zone du projet :

Concernant les 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 de Basse Normandie et notamment **le plan d'eau existant** est en relation directe avec **le ruisseau Crembreux**. En effet, des pertes souterraines vers la carrière existent et, en période de crue, le Crembreux se déverse dans le plan d'eau dès que le tunnel SNCF est saturé.

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

Concernant les eaux souterraines :

Au plan général :

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 et correspond à la frontière géologique entre les terrains du Jurassique 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 (nitrates, 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 des carrières.

Comme l'indique l'étude hydrogéologique (rapport Burgéap RACINO01015-04 du 23/01/2017), les eaux d'exhaure proviennent seulement pour 1% 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'impact** 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'écrêtage des crues ;
- le cours du Crembreux ;
- l'arrêt de l'exploitation ;
- l'impact sur la qualité de l'eau.

2.2.5.2 Le potentiel d'impact lié à l'exploitation du massif

La carrière de Basse Normandie, en raison de son exploitation passée et de l'ennoisement complet de la fosse d'extraction, a déjà modifié les paramètres hydrologiques locaux du site.

Le massif existant va laisser place à une zone où les formations géologiques seront mises à nu, avec comme conséquence directe, un accroissement significatif du coefficient de ruissellement et donc des débits.

Le potentiel d'impact sera principalement lié à l'ouverture du chantier sur une superficie maximale en phase 6 de 18,6 ha. Les effets sont évalués dans cette configuration maximale.

2.2.5.2.1 L'écoulement des eaux pluviales de la carrière

2.2.5.2.1.1 INTRODUCTION

Lors de l'ouverture du chantier, les ruissellements sur les terrains décapés et / ou en exploitation peuvent entraîner des Matières En Suspension (M.E.S.) dans les eaux superficielles et souterraines.

La partie concernée par l'exploitation représentera une surface découverte et exploitée de 18,6 ha en plus de la superficie du carreau actuel de 15 ha (fond du plan d'eau à 24 m NGF après vidange).

Aussi, il apparaît nécessaire compte tenu de ces modifications hydrologiques consécutives à l'interception des eaux de ruissellement du massif exploité, d'appréhender en quantité les écoulements dirigés vers le point bas de l'exploitation.

En conséquence, sont détaillés ci-après :

- la méthodologie retenue pour évaluer les débits ;
- l'écoulement des eaux de ruissellement de la carrière en termes de débit.

2.2.5.2.1.2 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 km² de surface de projet en France métropolitaine, et ce pour une pluie de retour 10 ans :

$$Q_{(10)} = \frac{C_{(10)} \times i_{(10)} \times A_{BVN}}{3,6} \quad \text{avec :}$$

- $Q_{(10)}$: Débit de projet de période de retour 10 ans, en m³/s ;
 $C_{(10)}$: Coefficient de ruissellement pondéré pour la période de retour 10 ans : pour des raisons de cohérence avec les études préalables conduites, nous retiendrons un coefficient de ruissellement de 0,9 ;
 $i_{(10)}$: Intensité moyenne de la pluie en mm/h, pour la période de retour 10 ans pendant le temps de concentration t_c ;
 A_{BVN} : surface totale de bassin versant recoupé par le projet en km².

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.

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

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

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

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

2.2.5.2.1.3 L'APPLICATION A LA ZONE DE LA CARRIERE

Compte tenu de la topographie de l'exploitation, le bassin versant pris en compte pour le dimensionnement de la régulation des eaux correspond à la surface en exploitation en phase 6.

La nature des sols rencontrés à l'état actuel dans ce bassin est de type prairies rases et terrains cultivés.

Pour la zone concernée, sont utilisés les coefficients de Montana, les plus représentatifs de la pluviométrie de la zone, en l'occurrence ceux de la station du Touquet (62) fournis par Météo France (fiche pluviométrique en annexe).

Le tableau ci-après récapitule ces coefficients :

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
100 ans	11,817	0,761

Coefficients de Montana : station du Touquet

La formule de Montana permet 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.

Compte tenu de ces coefficients et de la formule précitée, le tableau ci-après précise les hauteurs d'eau journalières pour une fréquence de retour donnée :

Fréquence de retour en années	Hauteur d'eau en mm
5	49,12
10	53,82
20	58,16
30	60,59
50	63,53
100	67,19

Le tableau ci-après reprend les paramètres permettant d'établir le temps de concentration (cf. Formule de Kirpich) :

PARAMETRES	BASSIN VERSANT FUTUR
Surface (ha)	33,6
Pente (m/m)	0,048
Plus long cheminement avant rejet au milieu naturel (en m)	664
Dénivelé (m)	32,2
Temps de concentration (en mn)	9,34

Les débits de pointe Q_{10} , calculés d'après la formule rationnelle, sont repris au tableau ci-après :

Etat concerné	Débit de pointe en m^3/s	
	Décennal	Centennal
Actuel	0,73	1,34
Futur	2,934	5,371

Conclusion :

Au regard du tableau précédent, il apparaît que :

- la reprise de l'exploitation et son extension sur 30 ans contribueront à l'augmentation progressive des ruissellements puisque les débits passeront de 0,73 à 2,9 m^3/s en décennal, et de 1,34 à 5,3 m^3/s en centennal soit une augmentation de 4 fois le débit dans le cas le plus défavorable.

Ces éléments permettent de préciser que les augmentations de débits concernés par l'ouverture de ces chantiers sont significatives.

Aussi, le potentiel d'impact des ruissellements peut être qualifié d'assez important à court et moyen terme (fin d'exploitation).

2.2.5.2.2 Le potentiel d'impact sur les écoulements des eaux souterraines

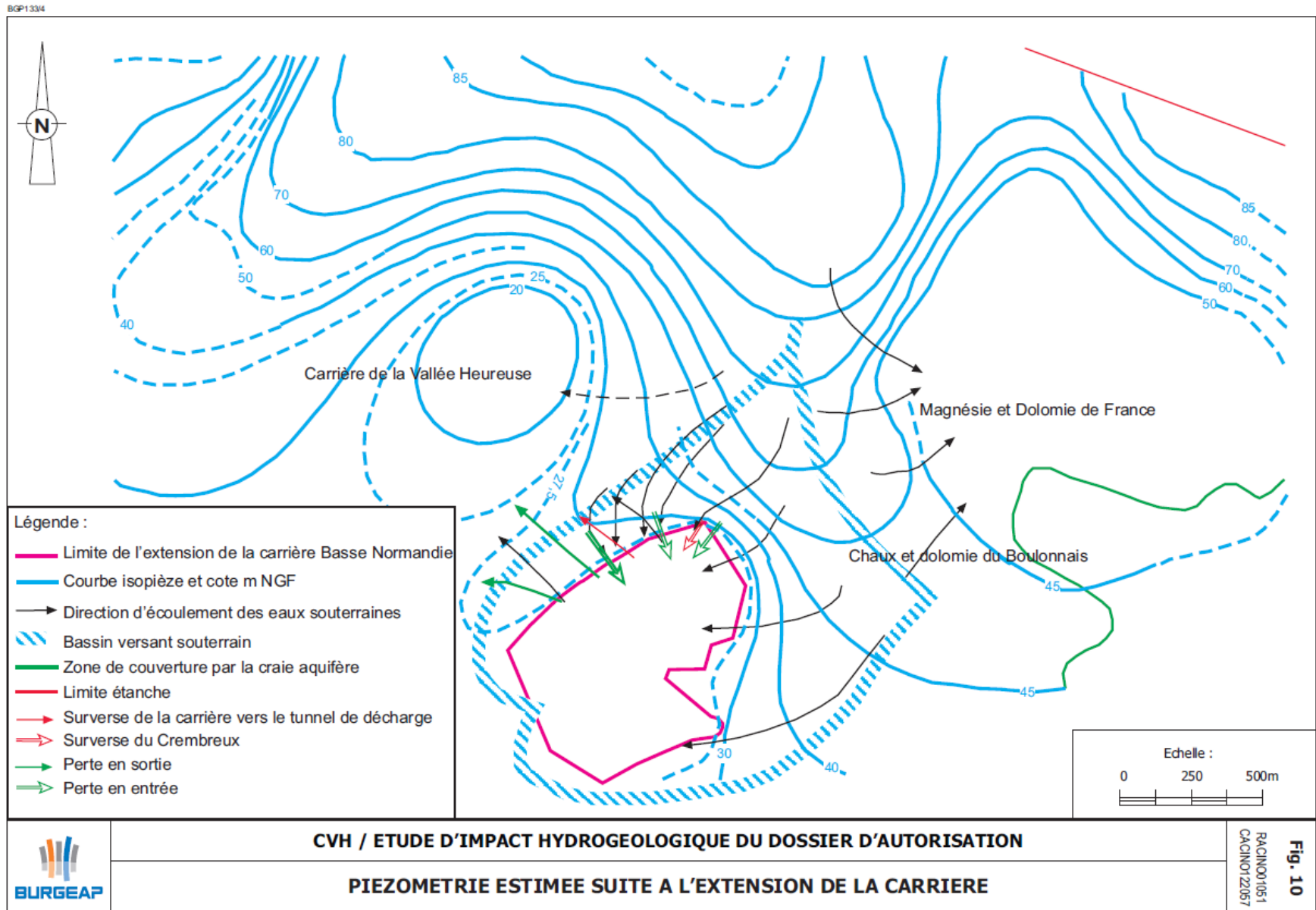
L'amélioration du contexte hydrologique de la carrière Vallée Heureuse située à 225 m au Nord et la reprise de l'exploitation de la carrière de Basse Normandie nécessite la vidange préalable du plan d'eau. Un dépôt de stériles sera, aussi, ainsi permis dans le phasage d'exploitation (à partir de la phase 4 d'exploitation de la carrière Vallée Heureuse). La cote du fond de fouille restera inchangée à +26 m NGF. La seule modification concernera la surface exploitée qui évoluera de 18 à 36 ha.

Dans ces conditions, le bassin versant souterrain drainé par la fouille de la carrière aura une extension par rapport à la situation actuelle et évoluera de 0,35 km^2 à 0,9 km^2 .

Compte tenu du pompage, les niveaux iso piézométriques seront modifiés dans l'environnement immédiat du projet mais sans répercussion au-delà (voir carte en page suivante issue du rapport d'étude Burgéap de décembre 2013).

Ce potentiel d'impact direct est donc très faible à court, moyen et long terme.

De façon complémentaire, l'étanchéité du Crembreux entre l'amont à l'aval de la carrière de Basse Normandie va être très nettement améliorée avec la dérivation prévue. La zone d'infiltration en aval du tunnel SNCF ne sera plus empruntée par le Crembreux. De plus, le plan d'eau va être partiellement remblayé côté Nord, ce qui contribuera à l'étanchéité des fronts de l'ancienne excavation.



Evolution de la piézométrie environnante par suite des travaux d'extraction : source étude Burgeap RACINO01015-04

Les circulations souterraines suspectées entre le plan d'eau et la carrière « Vallée Heureuse » et entre le Crembreux et cette carrière vont être très sensiblement diminuées.

Ce potentiel d'impact est donc positif car il va diminuer le niveau d'exhaure de la carrière Vallée Heureuse.

2.2.5.2.3 Le potentiel d'impact sur le bilan hydrologique en exploitation

Selon la même approche que celle développée dans l'état initial, le bilan hydrologique peut s'établir comme suit, à partir notamment de la donnée de ruissellement moyen de 0,200 l/s/ha établie sur la base des pluies utiles :

- Apport de la nappe : $QN = 90 \text{ ha} \times 0,200 \text{ l/s} \times 0,1 = 1,8 \text{ l/s} (6,48 \text{ m}^3/\text{h})$;
- Ruissellement sur la carrière¹ : $QR = 36 \text{ ha} \times 0,200 \text{ l/s} = 7,2 \text{ l/s} (25,92 \text{ m}^3/\text{h})$;
- Apport par surverse du Crembreux en crue : comme exprimé ci-avant dans l'état initial, le projet prévoit une reconnexion hydraulique et la restauration de la continuité hydraulique du Crembreux, les débits capables des ouvrages hydrauliques concernés (et notamment le tunnel de décharge) ont été vérifiés (voir annexe). Un débit de 1500 l/s peut transiter par ce tunnel, l'ouvrage de décharge positionné en amont du canal sera cependant calibré pour assurer une surverse dans le plan d'eau (capacité de rétention, régulation aménagée sur le fond de fouille) au-delà d'un débit de 1 500 l/s.
Cette configuration amène à considérer un débit moyen de surverse de : $Q1 = 13 \text{ l/s} (47 \text{ m}^3/\text{h})$ en regard des mesures de débit DIREN juillet 1999-juin 2000 ;
- Apport par les pertes du Crembreux : ces pertes demeureront inchangées par rapport à la situation précédente de l'exploitation, elles sont donc reconduites à hauteur de : $QP1 = 400 \text{ m}^3/\text{h}$

¹ *Compte tenu de la configuration topographique de l'extension prévue de la carrière, le bassin versant amont recoupé par le projet devient négligeable, ce ruissellement n'est donc pas considéré.*

En sortie, la surverse par le tunnel de décharge devient nulle du fait de la nouvelle configuration, **le débit d'exhaure équilibrant le bilan (+400+4,2+16,7+47) ressort donc à 468 m³/h (130l/s)**. Le débit moyen annuel du Crembreux étant de 256 l/s, **il sera porté à 386 l/s**, soit une augmentation de 50 %. Il faut y rajouter le débit d'exhaure de la carrière Vallée Heureuse en aval, soit 194 l/s, le débit constaté au niveau d'Hydrequent évoluera donc à 580 l/s, soit 0,31m sur l'échelle limnimétrique.

L'exploitation prévue ne modifiera donc pas sensiblement l'écoulement des eaux par rapport à l'exploitation précédente, le potentiel d'impact reste faible à court, moyen terme et négligeable à long terme.

Le potentiel d'impact sera positif dans le sens où un soutien d'étiage permanent sera assuré.

2.2.5.4 Le potentiel d'impact sur la gestion des crues

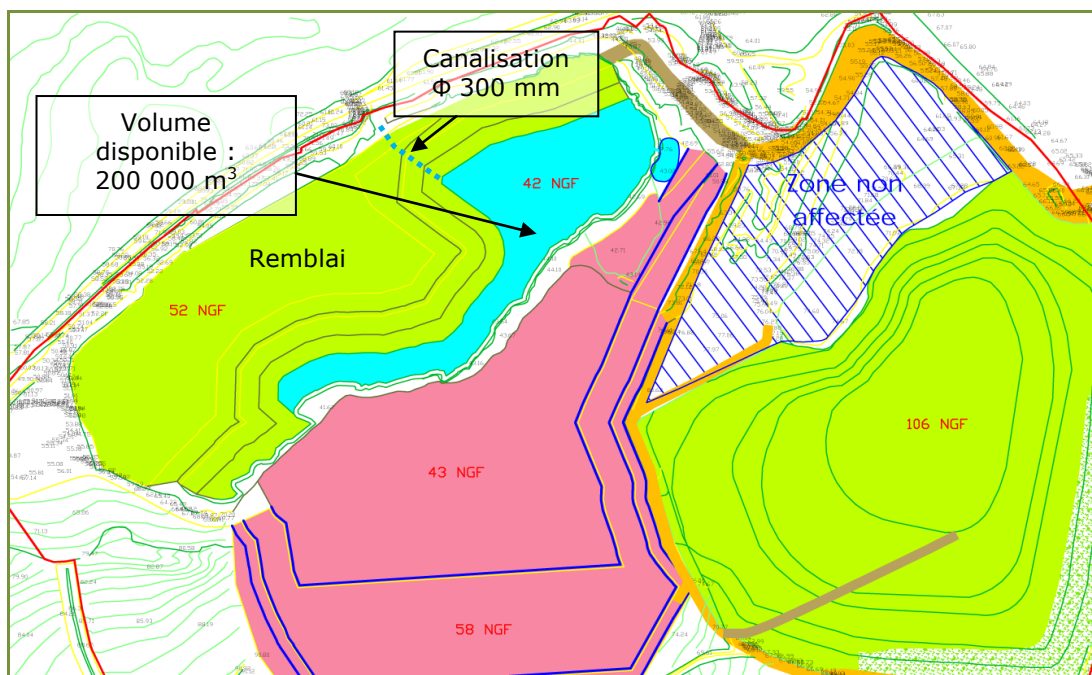
Le programme du projet prévoit, qu'après curage et étanchéification de certaines zones, le canal latéral au plan d'eau et le tunnel de décharge constituent de façon permanente la portion du lit du Crembreux qui assurera la continuité hydraulique du cours d'eau. Comme déjà évoqué, l'ensemble des ouvrages concernés assure une capacité minimale de débit de 1,5 m³/s. L'ensemble du débit du Crembreux pourrait donc y transiter. A l'observation cependant, les désordres en aval pourraient être très sensibles.

Le programme de travaux intègre aussi les dispositions pour maintenir et rationaliser le rôle écrêteur du plan d'eau.

Ainsi, de façon complémentaire, à l'entrée du canal, une section sera calibrée pour un débit capable de 1 500 l/s. Au même niveau un déversoir latéral écrêtera le débit au-delà de 1 500 l/s.

Appliqué à la crue du 12 décembre 1999 où le débit moyen journalier a été de 2 000 l/s, le dispositif écrêtera 0,5 m³ /s, soit 43 200 m³ par jour.

Le volume du bassin de régulation constitué par le plan d'eau, reconfiguré avec le remblai, doit offrir un volume d'accueil de 200 000 m³, soit environ 5 jours, ce qui couvre la durée des épisodes de crue relevée en moyenne à 2 jours (donnée historique).



Extrait du plan de la phase 5 de l'exploitation

En cours d'exploitation, cette capacité doit à nouveau être rendue disponible, ce qui nécessite de la vidanger.

Un dispositif de décharge (canalisation de Φ 300 mm), positionné à la cote 42 m NGF, aboutissant au canal de dérivation en amont du tunnel de décharge sera mis en place pour assurer un débit de fuite de 100 l/s et restituer progressivement, après les crues, le flux au milieu naturel.

Dans la situation maximale décrite ci-avant, un débit de pompage de 100 l/s demandera environ 20 jours pour réaliser l'opération (à comparer au débit moyen de 13 l/s de surverse de crue).

Cette exhaure sera dirigée dans une canalisation de Φ 300 mm, positionnée à la cote 42 m NGF, aboutissant au canal de dérivation en amont du tunnel de décharge. Ce dispositif sera mis en place dès que possible dans le phasage de mise en remblai des stériles (en cours de phase 5).

Le volume écrêté est ainsi rendu progressivement au milieu naturel.

Le potentiel d'impact sur les phénomènes de crues ressort donc positif à court, moyen et long terme.

2.2.5.5 Le potentiel d'impact sur le cours du Crembreux

Continuité hydraulique et écologique

Dès le début de l'exploitation, le Crembreux fera l'objet d'une requalification de son lit afin de rétablir la continuité hydraulique du cours d'eau.

Ces travaux consisteront au curage du lit, au rétablissement de l'étanchéité du tunnel et à la réalisation d'une descente hydraulique assurant la circulation piscicole.

Pour ce dernier aménagement, le bilan spécifique suivant peut être établi :

Bilan des incidences de l'aménagement dérivation du Crembreux et descente hydraulique		
Objet de l'incidence	Etat initial	Etat après aménagement
Hydraulique en étiage	Section aval du tunnel de décharge à sec en été	La circulation hydraulique proposée n'offre aucune discontinuité et le débit en amont de la carrière est restitué en aval Incidence positive : soutien d'étiage
Gestion des crues	Déversement inorganisé du Crembreux dans le plan d'eau de la carrière Basse Normandie	Le déversement est localisé et calibré. Le flux restitué à l'aval du tunnel de décharge est maîtrisé. Incidence positive : meilleure maîtrise des flux
Linéaire concerné	Une section de passage sous le tunnel SNCF suivie d'une zone d'infiltration non maîtrisée et résurgences perturbantes dans la carrière Vallée Heureuse au Nord	Le nouveau linéaire de 316 m présente des sections de nature différente qui assurent un écoulement permanent et évitent une grande partie de la circulation vers la fouille de la carrière Vallée Heureuse Incidence très positive
Transport solide	Accumulation de limons importante à l'entrée du tunnel SNCF qui entraîne une réduction de section et un mauvais transit	Le nouveau tracé n'offre aucune discontinuité, la nature des substrats en place, les pentes et sections proposées assurent des vitesses minimales efficaces pour l'auto-curage, sauf bien sûr en étiage. Incidence positive
Ripisylve	Ripisylve absente sur plusieurs tronçons	La création ou le confortement de la ripisylve vont accompagner efficacement, la renaturation du ruisseau et sa continuité écologique Incidence très positive sur la continuité écologique
Circulation piscicole	Quasi inexistante du fait des interruptions	La population piscicole est présente, les ouvrages proposés seront franchissables. Un doute cependant concernant la traversée du tunnel de décharge, d'une longueur de 221m, par les truites. Incidence très positive par suite de la disparition d'une interruption du Crembreux depuis des dizaines d'années.

Le potentiel d'impact peut être qualifié de **positif à très positif** à court, moyen et long termes.

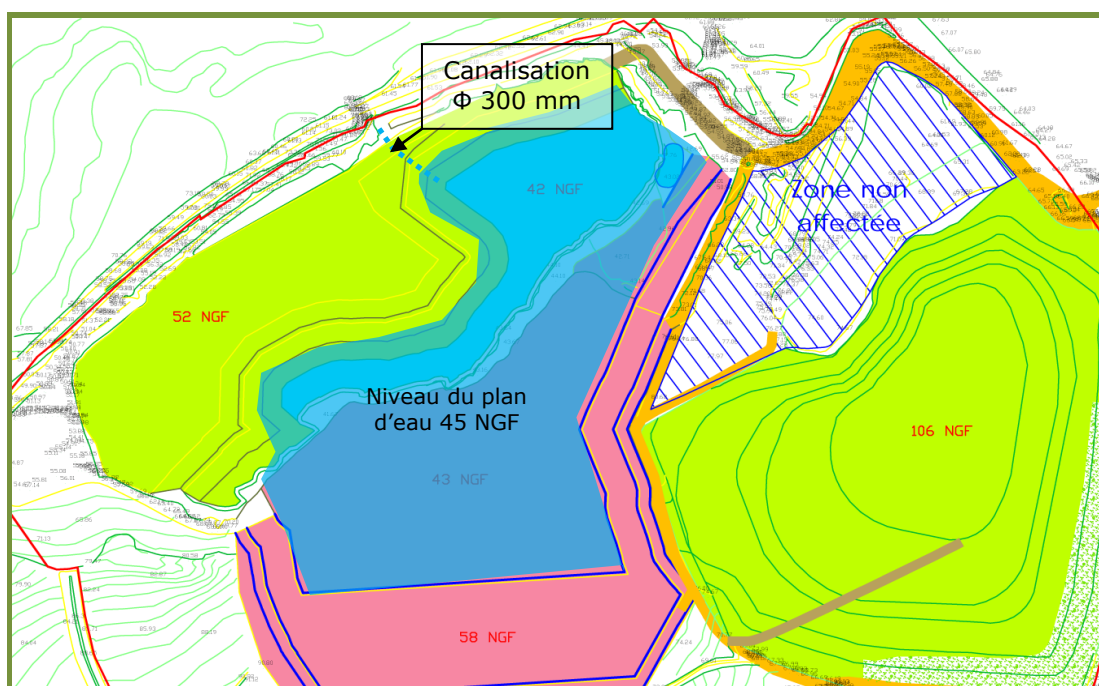
Des dispositions seront également prises pour contribuer à redonner au Crembreux sa continuité écologique.

Ce potentiel d'impact sera donc positif à court, moyen et long terme. Ces dispositions sont décrites dans le chapitre « MESURES ».

2.2.5.6 Le potentiel d'impact après arrêt de l'exploitation

Après l'arrêt d'exploitation, le pompage d'exhaure sera arrêté. Les apports par la nappe, les pertes amont du Crembreux et le ruissellement contribueront à enoyer la fouille de la carrière, le plan d'eau retrouvera progressivement son niveau de + 42 m NGF, niveau de l'exutoire constitué par la canalisation de diamètre 300 mm, mais avec une surface de plan d'eau réduite à 32 000 m² environ.

De façon complémentaire, l'excavation en fin d'exploitation offrira une capacité d'accueil des volumes de crues écrêtés qui sera constituée par la variation du niveau supérieur du plan d'eau. En évoluant de la cote 42 à la cote 45 m NGF, le volume offert serait d'environ 230 000 m³. Le niveau 43 NGF serait donc temporairement enoyé.



Configuration de la carrière après exploitation lors d'une crue exceptionnelle

Dans cette situation, la régulation interviendra de façon gravitaire par le biais de la canalisation de Φ 300 mm qui assurera un débit maximal de 100 l/s.

En référence au bilan hydrologique développé au § 2.1.5.4.4 de l'état initial, la configuration moyenne évoluera comme suit :

En sortie :

- Suppression de l'exhaure : $Q_E = 0$
- Pertes aval de la carrière vers le Crembreux, a priori bien diminuées avec l'étanchéité apportée par le remblai de stériles, mais maintenues compte tenu du caractère occulte de ces circulations souterraines: $Q'P1 = 47 \text{ m}^3/\text{h}$
- Surverse totale : $Q'1$ sera déduit de l'équation

En entrée :

- Apport par la nappe : $Q_N = 35 \times 0,200 \times 0,1 \times 3600 / 1000 = 2,520 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ruissellement direct : $Q_{R1} = 36 \times 0,200 \times 3600 / 1000 = 25,92 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ruissellement différé négligeable
- Apport par les pertes du Crembreux vers la carrière : $Q_{P1} = 130 \text{ m}^3/\text{h}$
- Surverse du Crembreux en cas de crue : $Q_1 = 47 \text{ m}^3/\text{h}$

L'équilibrage de ce bilan implique de donner la valeur de 158,44 m³/h au débit moyen de surverse dirigé vers le tunnel de décharge, soit 44 l/s, ce qui est au niveau de la configuration actuelle (43 l/s).

Ce débit représente 16% du débit moyen du Crembreux (256 l/s) qui évoluera donc en moyenne à 300 l/s.

L'impact à long terme est donc faible et positif, eu égard aux rôles de soutien d'étiage et d'écrêtage de crue remplis.

2.2.5.7 Les potentiels d'impact qualitatifs

Les sources potentielles d'impact pouvant concerner la qualité des eaux sont dues à l'augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement et aux risques de pollution.

2.2.5.7.1 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.

L'ouverture de l'exploitation conduira à supprimer environ 18,6 ha de friches et zones cultivées.

Sur l'exploitation, l'exhaure ne devrait pas être importante compte tenu de la nature fracturée de la roche qui sera faible en début d'exploitation en raison de la très faible surface du bassin versant. Les eaux seront dirigées vers le point bas de l'exploitation

En conséquence, les travaux prévisionnels sur le massif peuvent engendrer des rejets d'eaux chargées en particules en suspension, dans le milieu récepteur et par conséquent nuire à la qualité du ruisseau en aval.

Le potentiel d'impact peut être qualifié de fort à court et moyen terme et de faible à long terme.

2.2.5.7.2 La pollution due aux hydrocarbures

Cette pollution potentielle peut résulter de l'utilisation d'engins de chantier (pelles hydrauliques, tombereaux, etc.) et des interventions associées (remplissage de réservoirs, maintenance) sur le site de la carrière.

Au vu des pratiques habituelles sur ces engins, développées dans le chapitre mesures, le potentiel d'impact peut être qualifié de très faible à court et moyen terme et de négligeable à long terme.

2.2.5.7.3 La pollution des rejets d'exhaure

Les eaux d'exhaure seront issues des apports de la nappe et des pertes du Crembreux vers la carrière. Aucune intervention ne peut affecter la qualité entrante de ces eaux. Elles seront donc rejetées dans le même état qualitatif.

Ce potentiel d'impact est donc nul à court, moyen et long terme.

2.2.5.7.4 La mise en place de l'installation de traitement

La mise en place et le fonctionnement de l'installation de traitement des matériaux ainsi que des activités associées à l'exploitation n'auront pas d'impact particulier sur les écoulements des eaux.

L'installation mobile fonctionnera à sec. Des mesures seront prises en ce qui concerne les risques de pollutions accidentelles compte tenu que l'installation se situera sur une zone décapée de l'emprise de la carrière.

2.2.5.7.5 Les verses

Les eaux pluviales s'infiltreront directement dans les dépôts de stériles ou ruisselleront le long des flancs.

La végétalisation des verses limitera les ruissellements à des écoulements « naturels ».

Le potentiel d'impact sera donc très faible à faible.

2.2.5.8 Récapitulatif

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

Typologie du potentiel d'impact		Evaluation du potentiel d'impact		
		Court terme	Moyen terme (durant l'exploitation)	Long terme (après arrêt de la carrière)
Eaux superficielles				
Vidange du plan d'eau	Rejet des eaux d'exhaure	Faible / positif	Faible / positif	Nul
Exploitation du massif	Modifications des écoulements	Modéré	Modéré	Très faible
Qualitatif	M.E.S.-décantation	Fort	Fort	Faible
Creux	Dérivation du lit	Positif	Positif	Positif
Eaux souterraines				
Vidange du plan d'eau	qualitatif	Faible	Faible	Faible
	Quantitatif	Nul	Nul	Nul

2.2.6 LES POTENTIELS D'EFFET SUR LES COMMUNITÉS DE VOISINAGE

Les potentiels d'impacts sur les communautés 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 communautés 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.

2.2.6.1 Le potentiel d'impact des bruits

2.2.6.1.0 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 2.10^{-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 :

- $L_p = 10 \log (P \text{ eff.} / 2.10^{-5})^2$, 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'émergences à respecter

L'arrêté du 24 janvier 2001 modifiant l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux carrières et installations de premier traitement, à rattacher 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 émergences supérieures aux valeurs définies au tableau ci-après :

NIVEAU de bruits ambiants existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	EMERGENCE admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanches et jours fériés	EMERGENCE admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jours fériés
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 L_{eq} et le L_{50} déterminé est > 5 dBA, il convient d'utiliser, comme indicateur

d'émergence, 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'émergence**, 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.

2.2.6.1.1 Le niveau des bruits

Calcul des niveaux de bruits :

Actuellement, le site de la carrière n'est pas en activité.

Lors de la reprise de l'exploitation, les bruits résulteront essentiellement de l'activité des engins mécaniques utilisés sur le site lors des opérations de découverte et d'extraction, à savoir :

- . une pelle et une chargeuse avec un niveau sonore de 80 dBA à 7 m ;
- . un bouteur avec un niveau sonore de 77 dBA à 7 m ;
- . trois tombereaux avec un niveau sonore maximal de 84,7 dBA ;
- . une foreuse avec un niveau sonore maximal de 120 dBA (cette source de bruit ne sera que ponctuellement sur le site) ;

ainsi que de l'installation mobile de traitement des matériaux avec un niveau sonore de 90 dBA à 7 m.

Aussi, le niveau maximal du site peut être pris de manière défavorable à 90 dBA à 100 % du temps.

A noter que la zone d'exploitation se situe à minimum 350 m de la première Z.E.R., cette distance sera rapidement supérieure à l'avancement de l'exploitation (l'installation mobile se déplacera vers les zones exploitées à l'avancement). De plus, il faut noter l'encaissement de l'exploitation par rapport aux habitations qui est d'environ 30 m.

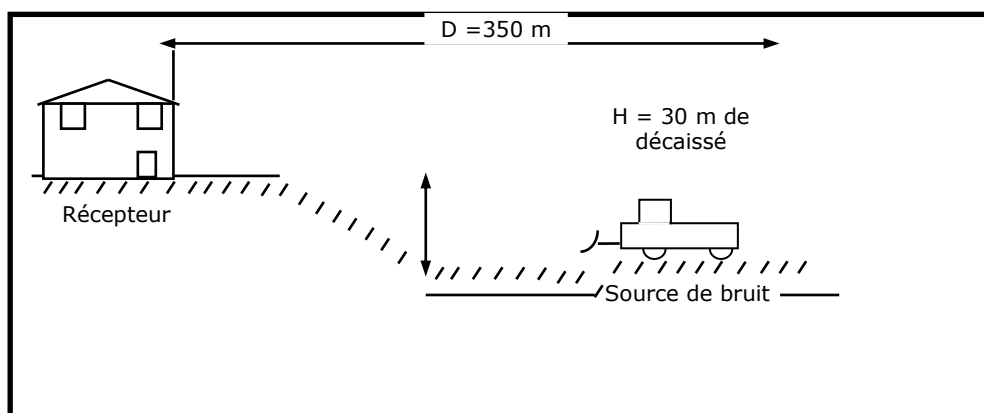
Calcul des atténuations

L'atténuation du niveau sonore sera liée à la distance, aux caractéristiques intrinsèques du milieu et à la présence d'un merlon de protection qui peut être évaluée grâce à la relation suivante :

$$L = 10 \log \left[12 \left(\sqrt{R^2 + H^2} - R + \sqrt{D^2 + H^2} - D \right) \right]$$

- L = atténuation engendrée (dBA) ;
- R = distance écran/récepteur (m) ;
- D = distance écran/source (m) ;
- H = hauteur de l'écran (m).

Le schéma ci-dessous précise ces informations.



- Calcul par la méthode de Maekawa

La méthode de calcul de réduction de bruit due à un écran s'appuie sur la méthode de Maekawa, qui convient aux écrans minces de longueur « infinie », méthode qui découle de nombreux résultats expérimentaux en calculant d'abord le nombre dit de Fresnel.

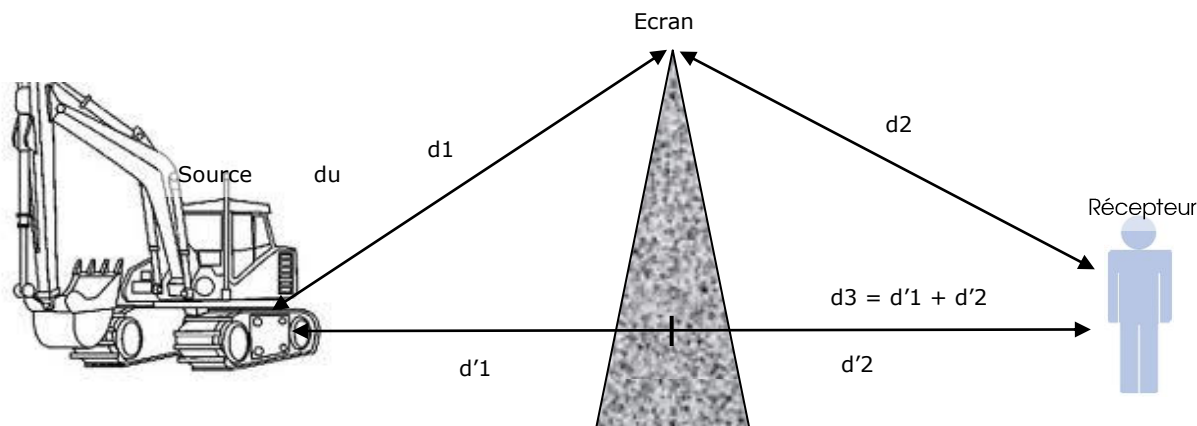
Nombre de Fresnel : $N = \frac{2 \cdot \delta}{\lambda}$

Ou :

- λ est la longueur d'onde du son émis, qui est fonction de la fréquence du son émis :

$\lambda = \frac{C}{F}$, avec :

- C : célérité, soit 340 m/s pour l'air ;
- F : fréquence du son, pris égal à 80 hz pour les véhicules et engins à moteur de combustion ;
- δ : différence entre le plus court chemin diffracté et le chemin direct entre la source et le récepteur ($d1 + d2 - d3$) ;
- $d1, d2, d3$ sont les distances, telles que représentées à la figure ci-après. Elles constituent le facteur représentant la déviation que le son doit effectuer pour contourner l'écran.



Si le facteur de déviation ($d1 + d2 + d3$) est négatif, cela signifie que le champ visuel entre la source et le récepteur n'est pas interrompu (comme si l'écran était transparent).

L'atténuation du bruit due à l'écran est dans ce cas réduite, mais pas nulle.

Si $N \geq 1$, la réduction de bruit due à l'écran peut se calculer directement à l'aide de la formule : atténuation écran = $10 \text{ Log}_{10} (20N)$.

Si $N < 1$, la réduction de bruit due à l'écran est déterminée au moyen d'un graphique à échelle log. Décimale.

Remarques

Plusieurs phénomènes peuvent être mis en évidence :

- . l'atténuation du niveau sonore est d'autant meilleure que la hauteur du décaissé est importante ;
- . cette atténuation apparaît nettement corrélée avec la distance séparant la source de l'écran : plus la source est proche de l'écran, et meilleures sont la réflexion et l'absorption des ondes par l'écran. Logiquement, l'atténuation diminue avec la distance séparant la source de l'écran.

Tableau récapitulatif

Le tableau ci-après précise les différentes **émergences et atténuations en dBA**, avec ou sans merlon, en prenant en compte le niveau résiduel moyen de 51,2 dBA, une distance ZER-exploitation de 350 m et un décaissé de 30 m de haut.

Exploitation	Unité	Niveau sonore max retenu
Niveau sonore	en dBA	90,0
Distance élément - mesure	en m	7,0
Distance élément - ZER	en m	350
Bruit résultant à la ZER	en dBA	56
Efficience	en %	100,0
Atténuation intrinsèque		1,4
Bruit résultant avec efficience et atténuation intrinsèque	en dBA	54,6
Nombre de Fresnel		14,722
Atténuation du merlon	en dBA	24,7
Bruit résultant après atténuation du merlon	en dBA	29,9
Bruit résultant du site	en dBA	51,8
Bruit ambiant avec bruit résiduel	en dBA	54,5
Emergence	en dBA	3,3

Au plus proche des habitations, l'émergence maximale sera de 3,3 dBA, il ne sera donc pas nécessaire de mettre en place un dispositif particulier.

C) Commentaires

Les niveaux sonores induits pour toute exploitation ne doivent pas excéder la valeur maximale de 70 dBA en limite de propriété.

Par ailleurs, au droit des Zones à Emergences Réglementée, l'émergence sonore comme est définie comme étant la différence entre les valeurs du bruit ambiant et du bruit résiduel.

L'évaluation du niveau de bruit des engins conduit à une émergence de dépassant pas les 5 dBA autorisés.

Le tableau précédent indique une émergence maximale de 3,3 dBA au plus proche des habitations, ce qui respecte la réglementation.

Aussi, le niveau sonore en limite de propriété restera inférieur à 70 dBA. Ce niveau peut être abaissé à **65 dBA** et retenu comme niveau sonore à respecter en limite de propriété en période diurne (la carrière ne fonctionnera pas la nuit).

2.2.6.2 Le potentiel d'impact des vibrations

Les vibrations induites par l'exploitation de la carrière de Basse Normandie proviendront des tirs de mines réalisés pour l'abattage des matériaux, la desserte par engins et l'installation de traitement ne peuvent induire de vibrations pour le voisinage compte tenu que le voisinage est situé à plus de 350 m de la zone d'exploitation.

A) LES CAUSES, LES ORIGINES, LES GRAVITES 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 ;
- . charge des explosifs ;
- . dispositif d'amorçage et séquence 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 vibrations 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 vibrations 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 ce qui 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 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 critère 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.

B) LA LOI D'AMORTISSEMENT ET LES PARAMETRES LIES

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.

Dans cette plage de fréquences les vibrations transmises par le sol dans la structure peuvent être amplifiées, alors qu'elles peuvent être atténuées en dehors de ces limites.

Les déplacements peuvent être importants dans la partie haute des structures.

Par ailleurs, une vibration incidente comportant une contribution significative à très basse fréquence (de 1 à quelques hertz) risque d'induire des déplacements différentiels importants et donc des désordres, ce qui conduit à une vigilance accrue : on cherchera à limiter les déplacements à des valeurs admissibles, ce qui conduira à **moduler les vitesses particulières en fonction de la fréquence** pour tenir compte des phénomènes d'amplification.

Les seuils limites admissibles définis à partir de mesures à la base d'une construction doivent prendre en compte des valeurs variables en fonction de la fréquence pour tenir compte de ces phénomènes d'amplification.

Ainsi, et sauf cas particulier des fréquences basses inférieures à quelques hertz, les **valeurs généralement retenues** pour préciser le risque de dégâts sont la valeur maximale de la **vitesse particulière** et la **fréquence** résultant de l'ébranlement au point considéré.

La vitesse particulière peut être calculée selon une formule expérimentale déterminée par CHAPOT. (L.C.P.C. n° 105 de 1981).

(Les vitesses particulières calculées pour des distances inférieures à 1 000 m, sont satisfaisantes alors que pour des distances supérieures, les valeurs calculées sont surestimées).

$$V = A \cdot \left(\frac{Q^C}{D} \right)^B$$

avec :

- A, B et C : coefficients qui dépendent des caractéristiques du terrain ;
- V : vitesse de vibrations ou vitesse particulière en mm/s ;
- Q : charge unitaire d'explosif en kg ;
- D : distance du lieu d'explosion en m.

Les coefficients C et B traduisent respectivement :

- . l'influence de la charge unitaire d'explosif ;
- . l'influence de la distance.

a) Influence de la charge d'explosif

Les diverses mesures expérimentales effectuées montrent que la vitesse de vibration mesurée varie comme la charge à un exposant compris, selon les expérimentateurs, entre 0,5 et 1.

Aux tirs très confinés correspondent les valeurs proches de 1. Aux tirs bénéficiant d'un très bon dégagement, correspondent des valeurs plus faibles de l'ordre de 0,5.

Diverses études de corrélation ont montré que :

- * sur les chantiers de travaux publics, les valeurs de 0,75 constituent une bonne approximation ;
- * sur les gros tirs, en carrières, la valeur de 0,5 apparaît satisfaisante.

b) Influence de la distance

Diverses expériences ont conduit à considérer que la vitesse mesurée est inversement proportionnelle à la distance, à une puissance généralement comprise entre 1,5 et 2.

Néanmoins, il convient de rappeler que la propagation des vibrations est fonction du type d'onde transmise, c'est-à-dire des ondes de volume ou des ondes de surface.

Par ailleurs, il est rappelé que ces deux types d'onde ne se propagent généralement pas dans les mêmes milieux :

- * les ondes de volume traversent les matériaux rocheux où les vitesses de propagations sont fortes, de l'ordre de 2 000 à 6 000 m/s ;
- * les ondes de surface se propagent dans les matériaux de recouvrement ou les roches altérées, où les vitesses de propagation sont faibles, souvent inférieures à 1000 m/s.

c) Fréquence

L'expérience montre que les fréquences dominantes sont beaucoup plus élevées à proximité des tirs à charge unitaire faible (quelques kg d'explosifs et quelques dizaines de mètres) qu'à des distances plus éloignées des tirs à charge unitaire importante, comme c'est le cas en carrière (plusieurs centaines de kg d'explosifs et quelques centaines de mètres).

Par ailleurs, il est rappelé que les vibrations de fréquence élevée sont plus facilement amorties par le terrain que les fréquences basses généralement induites par les ondes de surface. Ces éléments expliquent le fait que les fréquences associées au maximum de la vitesse diminuent lorsque la distance augmente. D'autre part, il semblerait que les tirs à forte charge provoquent d'avantage de basses fréquences.

Ces éléments étant précisés, il est rappelé que les estimations de fréquence, à partir des prédictions de vitesse particulières sont particulièrement difficiles et qu'il apparaît aléatoire de le réaliser (Dowding a proposé des estimations mathématiques de fréquence au regard des vitesses) compte tenu de la forte dispersion des résultats expérimentaux.

d) Détermination des coefficients A, B et C

Compte tenu des éléments précités, du type de tir (tirs de carrière en grande masse) et des formations géologiques rencontrées par les roches encaissantes constituant un matériaux plus ou moins fracturés où les ondes de surface devraient être prépondérantes, les coefficients suivants peuvent être retenus :

- * **C** : **0,5**, ce coefficient traduit l'influence de la charge d'explosif pour les tirs en grande masse d'une carrière ;
- * **B** : **1,80**, ce coefficient traduit : l'influence des ondes de volume (augmentation du coefficient) ;
- * **A** : Compte tenu de l'absence de mesures sur le site, le coefficient A est pris à la valeur de 2 500, valeur permettant de donner une indication moyenne des vitesses particulières.

En définitive, la formule de prédiction approchée des vitesses particulières est :

$$V = 2\,500 \left(\frac{Q^{0,5}}{D} \right)^{1,80}$$

A partir de la relation déterminée précédemment, il est donc possible de déterminer de façon prédictionnelle, en fonction de la distance et de la quantité unitaire d'explosifs utilisés, les vitesses particulières moyennes pouvant être observées sur le site, vitesses qui, bien entendu, doivent être corrélés des fréquences correspondantes.

Le tableau ci-après précise les vitesses maximales associées aux charges unitaires (ou instantanées) des tirs de mines en fonction de la distance.

Vitesses particulières prédictibles moyennes en mm/s pour différentes charges unitaires d'explosifs en fonction de la distance						
Distance en m	Charge unitaire (ou instantanée) d'explosifs en kg					
	80	90	100	120	140	150
350	3,39	3,77	4,15	4,89	5,62	5,98
400	2,67	2,97	3,26	3,85	4,42	4,70
500	1,78	1,98	2,18	2,57	2,96	3,14
600	1,28	1,43	1,57	1,85	2,13	2,26
700	0,97	1,08	1,19	1,40	1,61	1,71

e) Détermination de la charge Q

Compte tenu des caractéristiques des tirs et du gisement de la carrière voisine de Vallée Heureuse, la charge unitaire maximale peut, compte tenu des caractéristiques du massif et de la distance minimale des travaux aux habitations (350 m au plus près), être **arrêtée à 100 kg**, charge unitaire largement suffisante pour des tirs d'ébranlement.

D) CONCLUSION

Le **plan de tir** qui détermine une **charge unitaire maximale d'explosifs de 100 kg** par détonateur permettra de satisfaire à la majorité des cas, **sans dommage** pour l'environnement immédiat (il convient de pondérer la vitesse particulière par la fréquence en fonction des courbes de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994).

Par ailleurs, lors de tirs de mines, **des mesures périodiques annuelles** seront effectuées durant l'exploitation, si les tirs de mines sont pratiqués, comme le stipule l'arrêté du 22 septembre 1994.

En conséquence, il peut être indiqué que les niveaux de vibration induits par les tirs de mines éventuels de la carrière seront maîtrisés et n'induiront pas de nuisance ni de gêne sur l'environnement immédiat. Aussi, le **potentiel d'impact** peut être qualifié de **très négligeable**.

2.2.6.3 Les potentiels d'impact des projections

A) Mécanisme et effets des projections

Dans le cas de la carrière de Basse Normandie, les projections ont exclusivement pour origine potentielle **les tirs de mines**.

L'installation de traitement de matériaux 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 rapidement 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 arrière ;
- * 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, il est alors contrôlé :

- . les zones de moindre résistance ;
- . les vides et cavités ;
- . la vitesse d'avancement ou la pression du train de tiges.

E) Conclusion

Les risques de projection proviennent 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 foration** et de **tir** 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, 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.

2.2.6.4 Le potentiel d'impact de la pollution atmosphérique

Elle comprend :

- . les odeurs ;
- . les gaz d'échappement de véhicules ;
- . les poussières.

2.2.6.4.1 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 calcaires, 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.

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.

2.2.6.4.2 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.

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'ÉCHAPPEMENT DES MOTEURS A ESSENCE ET DES MOTEURS DIESELS								
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 ₂	< 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 ₂	1	1,05	1,2
CO	1	30,0	6,0
HC	1	17,0	3,0
NO _x	1	2,0	0,5
Particules	1	0,05	0,03
Benzène	1	20,0	0,5
HAP toxique	1	> 1,0	1,0
N.B. Ce tableau comparatif est corrélé en rapport du Diesel			

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 SO₂ 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.

FLUX MASSIQUE DES SUBSTANCES REJETES PAR LES VEHICULES DIESEL DE P.T.C. > 32 t		
Substances rejetées	Flux massique Formule	Transport sur route Flux massique en g/km à 50 km/h en moyenne
Monoxyde de carbone (CO)	$37,28.V^{-0,6945}$	2,463
Oxydes d'azote (NOx) considérés en NO ₂	$132,88.V^{-0,5581}$	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 ₂ (teneur en S ₂ : 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 :

Paramètres	Transport (g)
• CO	246,3
• NOx	1 497,1
• poussières	72,4
• COVM	129,6
• SO ₂	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 CO₂

Selon les dernières données connues (2006) du Commissariat Général au Développement Durable (C.G.D.D.) concernant les émissions de CO₂ dans l'atmosphère par les poids-lourds français (cf. fascicule n° 25 de septembre 2009), l'augmentation des émissions de CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ concernant le transport national français.

PARAMETRES	ANNEES		EVOLUTION EN %
	1996	2006	
Emissions en CO₂ :			
• 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 CO₂ 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 de Basse Normandie, les émissions de CO₂ peuvent être évaluées au regard de la consommation de gazole diesel de la carrière.

En estimant une consommation annuelle moyenne de 300 m³ de gazole diesel pour les engins de la carrière (tombereaux, chargeuses, pelles, véhicules légers, etc), les émissions de CO₂ s'élèvent à 670 t/an environ.

2.2.6.4.3 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 de Basse Normandie.

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	12,8	7,9	5,3	15
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 Stockes 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 m³ 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 de l'activité de la carrière de Basse Normandie, **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 concassage ou le criblage dans l'installation de traitement ;
- . les opérations de reprise ;
- . la circulation des véhicules venant s'approvisionner ;
- . 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 sablo-limoneux, dont l'épaisseur est de l'ordre de 15 m.

En prenant en compte le décapage à réaliser sur les 5 premières phases d'exploitation, soit 2 940 000 t (soit 8 166 t/mois), 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 (112 jours de pluie par an), à **313 kg/mois**. Ces émissions de poussières disparaissent à partir de la sixième 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 trous de mines (soit 2% environ des cuttings de foration), soit environ 90 kg par tirs de mines ou encore **180 kg/mois**, à raison de 2 tirs par mois.

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/m³ de fumées de tirs, soit pour un tir utilisant l'autorisation maximale d'utilisation dès réception sur la carrière (1 500 kg), une émission moyenne de 1,5 kg de poussières par tir.

Compte tenu du nombre de tirs qui serait réalisé éventuellement par an, 24 au maximum, le flux de poussières émis est relativement faible, de l'ordre de **36 kg sur l'année, soit 3 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 de pelles hydrauliques, voire au moyen d'une chargeuse le cas échéant.

Ces opérations sont réalisées directement sur des matériaux 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 des matériaux à l'installation de traitement ou à la mise en verse est réalisée par roulage au moyen de tombereaux ou chargeuse effectuant des allers-retours sur les pistes internes de la carrière entre le lieu où se situe les matériaux abattus.

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 parcouru par les véhicules : 1,5 km ;
- . 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 tombereaux rigides de 60 t de charge utile et de 40 t de poids à vide (W aller-retour de 70 t) ;

Compte tenu de la production maximale arrêtée à 250 000 t chaque année, le tableau ci-après récapitule les données de roulage au rythme de 20 800 t de calcaire environ par mois sur 12 mois de l'année.

Intitulé flux mensuel	Rotation journalière
Tombereaux avec flux mensuel de 20 800 t	26

Les simulations réalisées au moyen de la formule permettent d'évaluer les flux de poussières rejetés, en considérant : une distance moyenne de 1,5 km aller-retour pour le roulage du calcaire, avec un nombre de roues de 6 pour les tombereaux et une vitesse moyenne de 45 km/h.

Nombre de jours avec arrosage	Total poussières kg/mois
0	278,0
1	264,1
2	250,2
3	236,3
4	222,4
5	208,5
6	194,6
7	180,7
8	166,8
9	152,9
10	139,0
11	125,1
12	111,2
13	97,3
14	83,4
15	69,5
16	55,6
17	41,7
18	27,8
19	13,9
20	0

Il pourra être constaté que si l'arrosage apparaît 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 m³ 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.

Ceci étant, pour une production maximale annuelle de 250 000 t/an, les émissions de poussières mensuelles s'élèvent à 2,54 t/mois, ce qui est relativement élevé.

Le tableau ci-dessous simule les émissions de poussières en fonction de l'arrosage pratiqué, arrosage qui peut conduire à des taux d'humidité de 14,16 et jusqu'à 22%.

Humidité d'arrosage en %	Production de poussière mensuelle en t/mois
14	1,5
16	1,3
18	1,1
20	0,9
22	0,8

6) Les opérations de concassage, broyage et criblage

L'émission de poussière est simulée comme une activité de stockage manipulation de stocks et pré-stocks avec la formule suivante :

$$FE \text{ en kg/t} = 0,0016 \cdot k \cdot \left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3} \div \left(\frac{M}{2}\right)^{1,4} \cdot \text{avec :}$$

- U : vitesse moyenne du vent en m/s ;
- k : facteur dépendant de la taille des matériaux considérés ;
- M : humidité du produit manipulé

Pour une production maximale mensuelle de 20 800 t, les émissions de poussières mensuelles s'élèvent à 3,45 t/mois, ce qui est relativement élevé.

Les émissions diminuent en fonction de l'arrosage, pour un taux d'humidité de 22% les émissions sont réduites à 1,14 t/mois

7) La circulation des véhicules venant s'approvisionner

La desserte de la carrière est assurée au moyen d'une plateforme sur la RD 243 afin de faciliter à l'accès à la carrière, puis d'une voie stabilisée entre l'entrée de la carrière et les installations sur une longueur d'environ 550 m.

Cette desserte, avec la circulation des véhicules amenés à s'approvisionner en granulats, pourrait être une cause d'émissions de poussières, si des mesures ne sont pas prises.

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.

PISTE	ROUTE REVETUE
<p>Flux en kg/mois = $k \cdot \frac{s}{12} \cdot \frac{V}{48} \cdot \left(\frac{W}{2,7}\right)^{0,7} \cdot \left(\frac{r}{4}\right)^{0,5} \cdot \frac{d}{j} \cdot \text{Dis.AR} \cdot \frac{Q}{\text{CU}}$, avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> . 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 ; . r : Nombre de roues du véhicule ; . 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 parcouru par les véhicules ; . Q : quantité de matériaux à transporter dans le mois ; . CU : charge utile de véhicule en t. 	<p>Flux en kg/mois = $k \cdot \left(\frac{s.C.}{2}\right)^{0,65} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{1,5} \cdot \text{Dis.AR} \cdot \frac{Q}{\text{CU}}$, avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> . k : constante ayant la valeur de 0,024 (constante déterminée par le Midwest Research Institute) ; . s : pourcentage de charge en poussières fines < 75 μ (pris à 100 % de façon conservatoire) ; . C : charge totale en poussière de la route en g/m² ; . W : poids moyens des véhicules en t ; . Dis.AR : distance aller-retour en km parcouru par les véhicules ; . Q : quantité de matériaux à transporter dans le mois ; . CU : charge utile de véhicule en t.

Dans le cas présent, le transport par voie routière représente un potentiel maximal de 250 000 t/an, soit 33 rotations journalières en retenant un transport 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 ;
- 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 de 250 000 t sur 12 mois, soit 20 800 t/mois.

EVALUATION DES ENVOLS DE POUSSIÈRES DUS A LA DESSERTÉ	
Nombre de jours avec piste arrosée dans le mois (20 jours)	Voie interne stabilisée Kg/mois
0	127,3
1	121,0
2	114,6
3	108,2
4	101,9
5	95,5
6	89,1
7	82,8
8	76,4
9	70,0
10	63,6
11	57,3
12	50,9
13	44,5
14	38,2
15	31,8
16	25,4
17	19,1
18	12,7
19	6,3
20	0

A l'aune de ce tableau, il peut être noté :

- la grande importance de l'arrosage de la piste stabilisée qui si elle n'est pas arrosée en permanence contribuerait à une forte émission de poussières ;
- la simulation avec une piste enrobée minimise les envols de poussières qui seraient de l'ordre de 80 kg/mois au lieu de 127 kg/mois sans arrosage.

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 mn).

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 de découverte concassés pour l'entretien des pistes internes stockés 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 :

$$E \text{ en kg/mois} = k \cdot n \cdot S [58 \cdot (V_f - V_{fi})^2 + 25 \cdot (V_f - V_{fi})],$$

avec :

- E = 0 si $V_f \leq U_{fl}$;
- V_f : vitesse de frottement équivalente ;
- V_{fi} : 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 $si \leq 30 \mu$, k = 0,6 si $si \leq 15 \mu$, k = 0,5 si $si \leq 10 \mu$

Dans le cas présent, en retenant les stockages au sol de matériaux à granulométrie fine, qui représentent une surface au sol équivalente d'environ 5000 m², 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 retenant 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 0,636 m/s et la vitesse à la limite de l'envol ressortant à 0,54, l'application de la formule conduit à une émission de l'ordre de 117 kg/mois (pour k = 1).

9) Le récapitulatif

Le tableau ci-dessous récapitule l'évaluation des émissions de poussières totales de la carrière de Basse Normandie.

Source	Sans mesures préventives en kg/mois	Mesure de prévention	Avec mesure préventive en kg/mois
Opération de décapage	313	Arrosage des zones à décapier avant et pendant les opérations de découverte	31
Foration des trous de mines	180	Système de captation en place par construction	18
Tirs de mine	3	Peu de poussières – Plan de tir adapté	3
Reprise sur tas abattus	Néant	Blocométrie importante. Peu de poussière	Néant
Reprise en pied de gradin	2 460	Arrosage	800
Roulage des tombereaux	111 sans arrosage	Arrosage des pistes de roulage /lavage des roues	10
Camions venant s'approvisionner sur site	127	Création d'un revêtement d'enrobé/arrosage/balayage/ lavage des roues	12
Installation de traitement des matériaux : manipulation des stocks	3 450	Arrosage des stocks	1 140
Erosion éolienne	117	Aucune	117
Total	6 650		2 131

Il fait apparaître que les émissions de poussières représenteraient, sans mesures de prévention, **6,65 t/mois**, soit 80,4 t/an, alors qu'avec les **mesures mises en place**, ces émissions de poussières sont **ramenées à 2,13 t/mois**, soit 25,5 t/an.

Pour les 5 dernières années, les émissions de poussières seraient moindre compte tenu que la découverte est terminée et qu'il n'y aura plus d'émissions de poussières (sans mesures) à ce poste.

D) Conclusion

Au vu des simulations réalisées, il apparaît que 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.

Il s'en infère que, globalement, le **potentiel d'impact** des poussières peut être **qualifié de faible**, compte tenu des diverses mesures préventives qui seront prises.

Toutefois, les mesures d'empoussièrement réalisées depuis quelques années autour de l'emprise de la carrière montrent que le site est faiblement pollué par les émissions de poussières avec un empoussièrement moyenné inférieur à 150 mg/m²/jour aux points 13 et 18 (empoussièrement très faible) et un empoussièrement moyenné compris entre 150 à 350 mg/m²/jour au point 17 (influence des activités agricoles principalement) niveau qui sert de référence pour qualifier un empoussièrement moyen.

A noter que les envois de poussières provenant en grande partie de la manutention des stocks, des opérations de reprise des matériaux abattus, les tirs de mines et de la reprise en pied de gradin, les mesures à venir devront porter en priorité sur ce type d'activité notamment avec des arrosages préventifs.

2.2.6.5 Le potentiel d'impact des émissions lumineuses

Les émissions lumineuses proviennent essentiellement des éclairages puissants et mal implantés qui pourraient occasionner une gêne pour la population, dont les habitations seraient proches.

Hormis les lumières des engins en période sombre de la journée aucune émission lumineuse ne sera produite sur le site de la carrière.

Le **potentiel d'impact** est donc **négligeable** à court et moyen terme et **nul** à long terme.

2.2.7 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 élevée, et de la ventosité associées 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.

2.2.8 LE POTENTIEL D'EFFET CONCERNANT LA CONSOMMATION ENERGETIQUE

Les consommations énergétiques concernant la carrière de Basse Normandie concerneront :

- l'électricité qui sera utilisée pour le fonctionnement de l'installation mobile de traitement de matériaux ;
- le gazole diesel 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 798 t/an pour les engins roulant (facteur de conversion : 2,662 kg/CO₂/l de carburant gazole diesel)

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 de : 2 200 MWh ;
- des coûts énergétiques dus à l'achat du gazole diesel d'origine fossile et qui est importé, représentant environ 300 m³/an ;
- des dégagements de gaz d'échappement des engins qui sont étudiés au titre des effets concernant la pollution atmosphérique (cf. paragraphe 2.2.6.4) 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/libre de gazole diesel, 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 relativement faible.

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, ...).

2.2.9 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'apporteront 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 de Basse Normandie 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 ;
- 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'induera aucun inconvénient pour le public. En effet :

- la zone d'exploitation de la carrière est éloignée des habitations ;
- la carrière est et restera clôturée sur tout son périmètre d'extraction rapproché au moyen de clôtures et portails, avec des panneaux de signalisation interdisant l'accès ;
- l'accès de la carrière est muni d'un portail verrouillé en dehors des heures de fonctionnement, avec un accueil pour l'accès en période de fonctionnement.

2.2.10 LE POTENTIEL D'EFFET DU AU TRANSPORT DE MATERIAUX

Le transport des matériaux, dont les effets sont indirects et temporaires (voire permanent), 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 éventuellement ;
- 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 (SO₂) induites par le fonctionnement des moteurs.

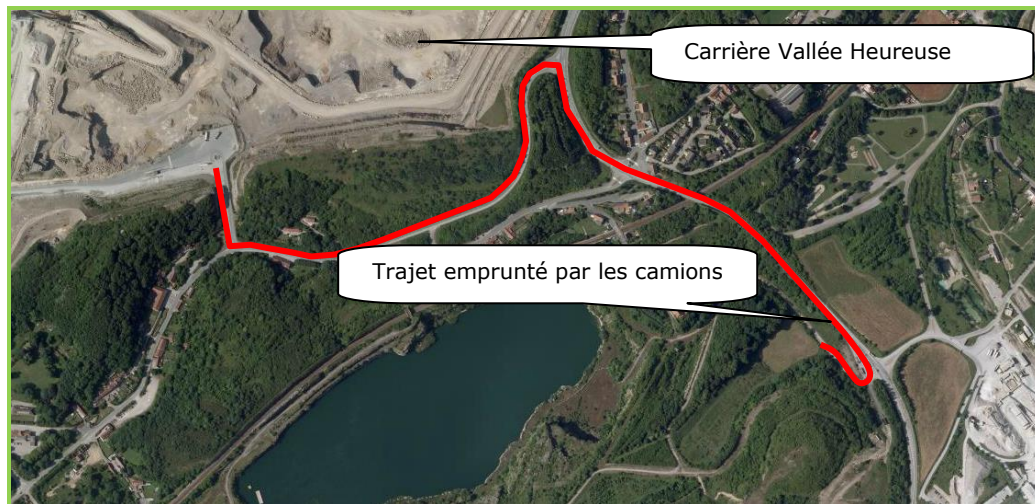
Les produits finis seront acheminés à partir de la RD 243 par l'intermédiaire de camions (44 t soit 29,5 t de charge utile) soit directement vers les lieux de consommation, soit exceptionnellement vers les installations de traitement des matériaux de la carrière de Vallée Heureuse pour des granulométries spécifiques.

Le trafic induit par l'évacuation des matériaux sera en moyenne de 20 rotations par jour pour une production moyenne (pouvant aller jusqu'à 33 rotations/jour en production maximale). Cela correspond à 4,5% du trafic Poids Lourd enregistré en 2011 sur La RD 243 hors transport de stériles de la VH vers BN.

D'autre part, dans le cadre de la gestion conjointe des carrières de Vallée Heureuse et Basse Normandie, les stériles d'exploitation de la carrière de VH produits à partir de la phase 4 et jusqu'à la fin de l'autorisation d'exploiter (phase 6) seront mis en verse ou en fosse sur la carrière de BN.

Le **transport routier** des stériles 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 la 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.

Mise en dépôt des stériles sur la carrière Basse Normandie	
Volume (m³)	
Phase 4	753 000
Phase 5	1 070 000
Phase 6	900 000
Total (m³)	2 723 000

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 environ 65 véhicules soit 6,2% du trafic PL sur cette portion de la RD 243.

Aussi, les conséquences du transport sur les habitats proches de la carrière seront assez importantes

2.2.11 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.

2.2.11.1 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 volume total de stériles à mettre en verse de 5 200 000 m³ sur l'ensemble du gisement exploité pendant 30 ans.

Ils proviennent :

- de la découverte pour une quantité évaluée à 1 470 000 m³ ;
- des stériles de production pour une quantité évaluée à 140 000 m³ ;
- des stériles de pertes à front pour une quantité évaluée 870 000 m³ ;
- des stériles de la carrière de Vallée Heureuse qui seront mis en dans la fosse de Basse Normandie et la verse de Réty pour une quantité évaluée à 2 723 000 m³ ;
- des boues issues du bassin de décantation qui représenteront environ 1 t/an.

Ces déchets inertes seront mis en verse sur les 3 zones de dépôts de la carrière : verse des Barreaux, verse de Réty et la fosse de Basse Normandie.

2.2.11.2 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** du bureau ;
- les **ordures ménagères** issues du bureau ;
- 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, ...).

2.2.11.3 Les déchets spéciaux

Les **déchets spéciaux**, dits déchets dangereux ou D.D., sont caractéristiques de l'activité carrière (huiles de moteurs usagées, batteries etc..) et contiennent des éléments et substances nécessitant une élimination particulière spécifique réalisée à l'extérieur par des entreprises spécialisées et autorisées. Le petit entretien sera réalisé sur une aire étanche de la carrière, le gros entretien sera réalisé sur la carrière voisine de Vallée Heureuse, dans l'atelier de maintenance. Les huiles usagées, pneumatiques... seront récupérées par une entreprise spécialisée.

2.2.12 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		
Nature du terrain	Rocheux	Rocheux et non consolidé	Rocheux	Rocheux	Homogène et faible résistance	Hétérogène	Rocheux et non consolidé	Rocheux et meuble non consolidé
Masse concernée	Importante	Faible	Très faible	Moyenne	Moyenne à Importante	Importante	Importante	Importante
Causes								
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	
Potentialité d'apparition en carrière Vallée Heureuse		x	x		x			

Au regard de ce tableau, il apparaît que pour la carrière de Basse Normandie, située dans une zone à faible orographie, 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.

2.2.13 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 mentionnés par 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.

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				
		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	-	-	-	-	
	Environnement économique 1bis	B	-	-	X	B	-	-	-	B	-	-	X	I avec 2, 3 et 4
Sites, paysages et espaces	Sites et paysages 2	D	-	-	X	D	-	-	X	BP	-	-	X	I avec 1, 3 et 4
	Espaces naturels 3	-	-	-	-	-	-	-	-	DP	-	-	X	I avec 1, 2 et 4
	Espaces agricoles 4	D	-	-	X	B	-	X	X	A	-	-	X	I avec 1, 2 et 3
	Espaces forestiers 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Espaces maritimes 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Espaces de loisirs 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Biodiversité, habitats, faune-flore	Habitats naturels 8	D	-	-	X	B	-	-	X	BP	-	-	X
Flore 9		A	-	-	X	A	-	-	X	BP	-	-	X	I avec 3, 8, 10, 12 et 13
Faune 10		D	-	-	X	B	-	-	X	BP	-	-	X	I avec 3, 8, 9, 12 et 13
Natura 2000 11		D	A	-	X	-	A	-	X	-	AP	-	X	-
Equilibres écologiques 12		A	A	-	X	A	A	-	X	AP	AP	-	X	I avec 3, 8, 9, 10 et 13
Continuité biologique 13		P	P	-	P	P	P	P	X	P	P	-	X	I avec 3, 8, 9, 10 et 12
Patrimoine	Biens matériels 14	-	A	-	X	-	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	-	B	B	X	-	BP	BP	-	X	I avec 17, 19 et 30
	Eaux superficielles 19	X	C	C	X	AP	-	-	AP	AP	-	-	X	I avec 17, 18 et 30
	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	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-		
Hygiène, santé, sécurité, salubrité publique	A	A	-	X	A	A	-	X	-	-	-	-		
Transports 29	B	B	-	X	B	B	-	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	

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 le remblayage 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 faibles pour la plupart 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 dans le bassin carrier seront prises ;
- les espaces agricoles et la faune avec la prise en compte des espèces potentielles présentes sur le site 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 les thématique eaux, pour celle liée à la faune, compte tenu du type de remise en état découlant des obligations de conformité et de comptabilité.

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 défini 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^{ème} 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) sur la commune de Ferques, SAS CVH (1 plan d'eau) sur la commune de Rinxent 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 Basse Normandie 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"> - bruit - poussières - vibrations - qualité et quantité des eaux de ruissellement - qualité des eaux souterraines - zones d'effets étude de danger 	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"> - rejets quantitatifs dans les eaux superficielles - qualité des rejets dans les eaux superficielles - contribution aux phénomènes de crue de la Slack 	Les effets cumulés potentiels avec ce projet font l'objet de précisions ci-après.
5 ^{ème} Programme d'Actions Régionales sur les nitrates d'origine agricole	Région Nord Pas-de-Calais	L'évaluation stratégique environnementale du 5 ^{ème} 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"> - qualité des eaux souterraines - qualité des eaux superficielles 	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"> - qualité des eaux superficielles - incidence quantitative du rejet sur le ruisseau récepteur Le Crembreux 	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"> - qualité des eaux superficielles - incidence quantitative du rejet sur le ruisseau récepteur Le Crembreux 	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"> - incidence quantitative de la gestion des niveaux des plans d'eau sur le milieu récepteur 	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"> - projet non retenu par application de l'article R.122-5 du CE 	

**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"> - rejets quantitatifs dans les eaux superficielles - qualité des rejets dans les eaux superficielles 	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"> - rejets quantitatifs dans les eaux superficielles - qualité des rejets dans les eaux superficielles - contribution aux phénomènes de crue de la Slack 	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 Basse Normandie** 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 Basse Normandie **ne peut donc intervenir.**

Des éventuelles productions de poussières et boues pourraient résulter de l'utilisation des véhicules et engin 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 de Basse Normandie.**

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 Basse Normandie.**

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 Basse Normandie, éloignés de 1,7 km (distance entre dépôt et limite d'exploitation du projet de carrière Basse Normandie), aucune superposition de zones d'effet Z5 ne peut intervenir, les zones d'effet Z5 de surpression pour le projet Basse Normandie présentant un rayon de 198 m (voir pièce 3 étude de danger).

Aucun effet cumulatif ne peut donc intervenir avec le projet de carrière de Basse Normandie

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 Basse Normandie.

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 recoupements avec la nature et le niveau des enjeux présents sur la zone du **projet de carrière de Basse Normandie, aucun effet cumulatif n'est retenu à propos de la biocénose.**

La cartographie aérienne ci-dessous illustre **la configuration du milieu hydraulique récepteur** :



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 m³ 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.

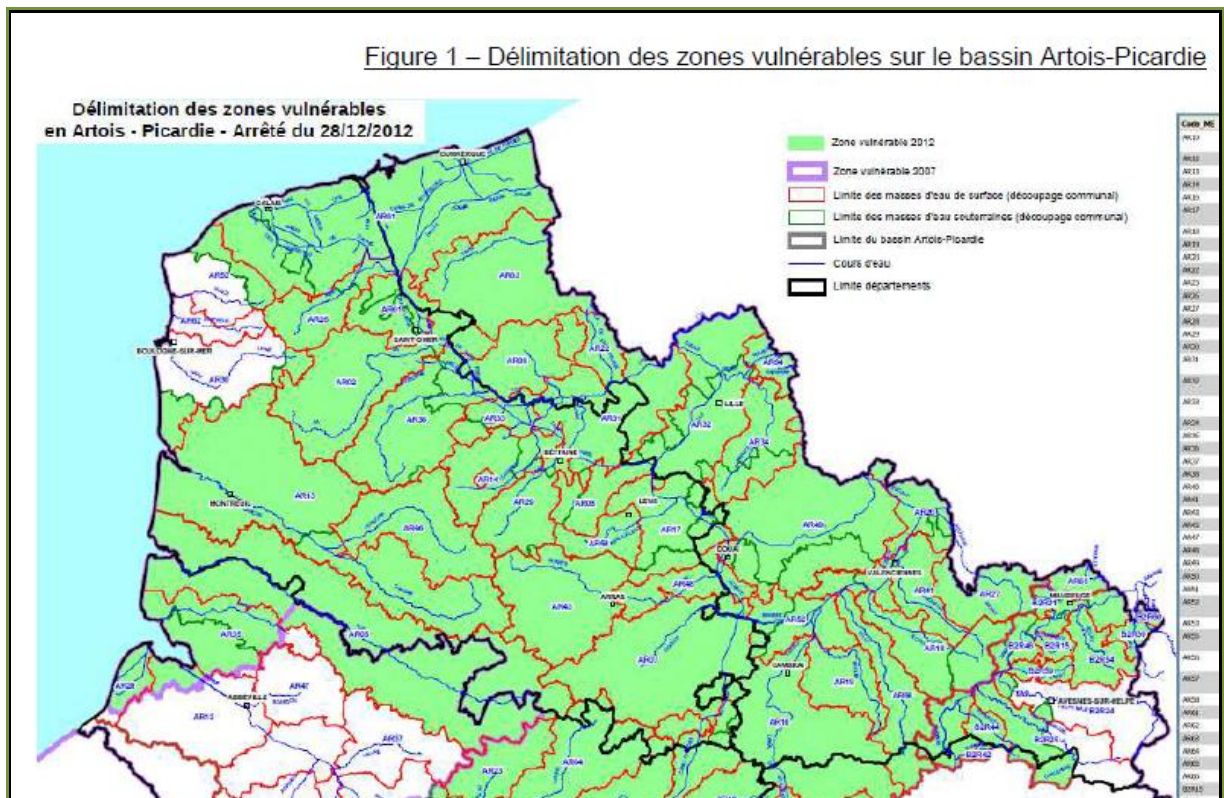
Un effet cumulatif interviendra entre ce rejet, et indirectement entre le rejet au milieu naturel des eaux épurées à la sortie de la STEP, **avec le rejet de 130 l/s généré par l'exhaure des eaux de la carrière de Basse Normandie.**

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^{ème} programme d'action de lutte contre les nitrates d'origine agricole.

Le 5^{ème} 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 extrait de la carte produite en page 29 de l'évaluation stratégique environnementale :



Teneurs en nitrates des masses d'eau campagne de 2011 – source rapport ESE du PAR page 29

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 et janvier 2014 : 24 et 4 mg/l.

Sans en établir de relations directes entre les eaux superficielles et souterraines, l'on peut cependant constater une amélioration 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, cette amélioration devrait être maintenue dans le temps.

Les projets de carrières VALLEE HEUREUSE et BASSE NORMANDIE n'apportant aucun rejet en nitrates, aucun effet cumulatif ne peut donc 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.

Aucun effet cumulatif sensible ne peut être retenu à ce niveau par rapport aux débits d'exhaure rejetés au Crembreux par les carrières de VALLEE HEUREUSE (220 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 cumulé 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 220 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

2.4.1.1 Pour le projet de carrière

Soucieuse de pérenniser ses activités économiques et de conforter durablement ses réserves de gisement de calcaire, la société Carrières de la Vallée Heureuse, a diligenté dans le cadre d'une politique de développement durable, **le renouvellement et l'extension de sa carrière de Basse Normandie** en prenant en compte, notamment :

- la faisabilité environnementale ;
- la faisabilité écologique ;
- la faisabilité géologique et hydrogéologique ;
- la faisabilité technique.

Le renouvellement de la carrière de Basse Normandie, a été décidé pour les raisons suivantes :

- la pérennisation et l'accès aux réserves de calcaires ;
- l'optimisation de l'extraction et de la mise en verse des stériles. L'extension au niveau de Basse Normandie permettra d'extraire des matériaux de qualité moindre que sur Vallée Heureuse mais qui conviendront aux besoins de l'activité TP, et d'ainsi réserver les ressources de celles-ci pour des activités plus nobles ;
- 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.

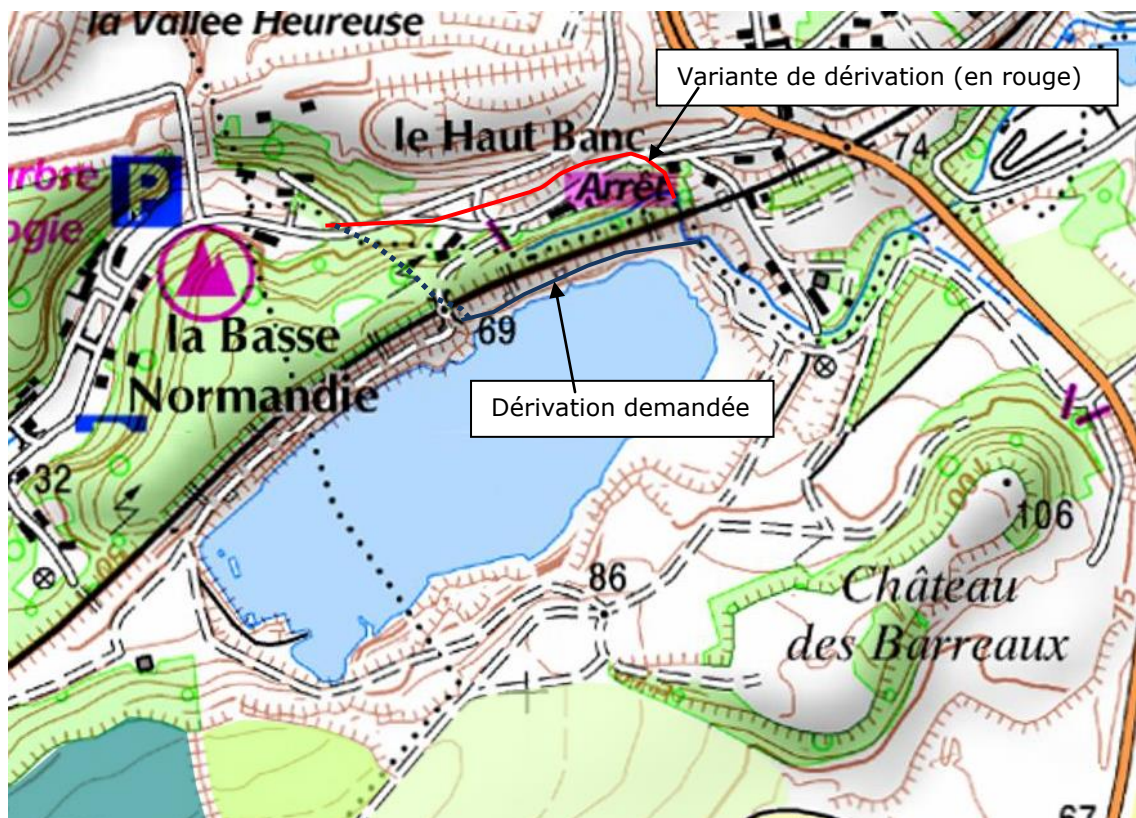
2.4.1.2 Pour le projet de dérivation du Crembreux

Le Crembreux, de par son infiltration dans une zone après passage sous le tunnel SNCF et de par son déversement non maîtrisé dans le plan d'eau de la carrière Basse Normandie, génère des inconvénients importants dans l'exploitation de la carrière Vallée Heureuse. Dès lors, le contraindre à ne pas rejoindre la fouille de la carrière Vallée Heureuse, via le réseau karstique, devient une nécessité.

La dérivation proposée exploite au mieux des ouvrages existants sans remise en cause importante, cette opération sera de plus portée par l'exploitant de carrière car la section dérivée du Crembreux figure sur l'emprise demandée de la carrière et emprunte des ouvrages propriété de l'exploitant.

L'exploitant est propriétaire de tous les ouvrages hydrauliques empruntés et il justifie d'un accord des services techniques de la SNCF et de la mairie de Réty pour faire circuler en permanence le Crembreux dans le tunnel de décharge, donc sous les ouvrages voie ferrée et voirie municipale.

Une autre possibilité aurait consisté à dériver le cours d'eau dans une autre zone du massif calcaire comme esquissé sur l'extrait de carte IGN ci-dessous :



Variante à la dérivation du Crembreux

La variante envisagée nécessiterait des travaux souterrains importants dans un massif karstique avec des risques de perturbations non négligeables sur l'ébranlement du massif et sur la création d'écoulements préférentiels complémentaires, qui plus est dans une zone où l'étanchéité sera impossible à obtenir.

Ce tracé en variante croise des propriétés privées et des infrastructures publiques (routes, réseaux) pour lesquelles des perturbations seraient certaines. Ces travaux nécessiteraient de plus un niveau de dépense prohibitif, très décalé par rapport à l'amélioration escomptée.

Le projet de dérivation demandée du Crembreux ne présente donc pas de solution de substitution acceptable.

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 Carrières de La Vallée Heureuse de disposer jusqu'en 2045, d'un site assurant un approvisionnement en matériaux de qualité pour la fabrication de divers produits industriels.

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 de social, d'environnement et de sécurité ;
- 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 Nord-Pas-de-Calais...

2.4.2.0.1 Les données géologiques

Toutefois, au regard des contraintes à l'aquifère sous-jacent, qui limite à ce jour l'exploitation à la cote 25 NGF, le **tonnage exploitable** constitué par du calcaire de qualité moyenne, serait de l'ordre de **6 130 000 de tonnes**.

Cette qualité de gisement est essentiellement recherchée dans l'industrie Travaux public, et permet de conserver le calcaire de meilleure qualité pour des applications plus nobles.

Par ailleurs, le gisement présente un certain nombre d'avantages :

- facilité d'accès au gisement ;
- puissance très importante ;
- caractéristiques des matériaux extraits (besoins très spécifiques).

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.

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 ;

-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.

Le fonctionnement hydrogéologique du site de la carrière de Basse Normandie est relativement complexe et se compose en partie **d'un système karstique**. 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.

La reprise de l'exploitation de la carrière de Basse Normandie avec la vidange partielle et le remblayage partiel du plan d'eau permettra de limiter les communications d'eau entre les deux carrières et ainsi limiter les eaux d'exhaure de la carrière de Vallée Heureuse.

Par ailleurs, la carrière Basse Normandie n'est incluse dans aucun périmètre de protection éloignée du captage A.E.P.

Des mesures de surveillance seront toutefois mises en place.

2.4.2.0.3 Les critères hydrographique et hydrologique

Le site de la carrière de Basse Normandie est partiellement traversé par le ruisseau du Crembreux qui ne présente pas de continuité hydraulique en amont et en aval de la carrière. Des pertes dans le plan d'eau et dans anciens ouvrages d'art ne permettent pas la continuité du lit.

Dès le début de l'exploitation la continuité du lit sera rétablie (curage du lit, ouvrage de déversement en cas de crue).

2.4.2.0.4 Les critères géographique et d'accessibilité

L'implantation du site d'extraction se distingue grâce à sa **situation géographique idéale** au sein d'un bassin carrier qui lui confère, l'avantage exceptionnel d'une proximité immédiate de la voie ferroviaire, des Autoroutes A16 /A 25 et du port de commerce de Calais-Boulogne et Dunkerque.

Elle se trouve plus localement :

- limitrophe du site et de la carrière Vallée Heureuse ;
- à proximité d'activités consommatrices de granulats (Travaux publics, sidérurgie...)

La poursuite de l'exploitation de Basse Normandie présente des aménagements adaptés qui permettent une accessibilité du site dans de bonnes conditions de sécurité. (A noter que l'exploitation a déjà été prise en compte dans les documents d'urbanisme : une déviation de la RD 191 sera mise en œuvre).

Cette **position géographique répond** parfaitement au **principe de proximité** préconisé par le projet de schéma interdépartemental des carrières Nord-Pas-de-Calais.

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** assorti d'un **contrat de forage** du 12/01/2007, pour une durée de **94 ans** à compter du 1 janvier 2007. Il porte sur 345,5176 ha, concernant :

- les communes de Ferques, Landrethun Nord, Leubringhen, Réty, 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 forage ;
- 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 et hydrauliques.

2.4.2.0.7 La compatibilité aux divers instruments de planification

Le site de Basse Normandie est compatible avec les divers instruments de planification pouvant les concerner, notamment :

- le P.L.U.i de la terre des 2 Caps ;
- le S.D.A.G.E. Artois-Picardie ;
- le S.A.G.E. Bassin côtier du Boulonnais ;
- le Schéma Inter Départemental des Carrières 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 ;
- le plan paysage du bassin carrier de Marquise ;
- la Charte du Parc naturel régional Caps et Marais d'Opale ;
- ...

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 de découvertes qui sont réutilisés pour la remise en état du site et la mise en verse ;
- * une extraction du calcaire par tirs de mines puis une reprise à l'aide d'engins spécialisés tels que pelles mécaniques ;
- * une desserte par des pistes internes de l'installation mobile 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 ;
- * les aménagements et mesures en ce qui concerne la thématique eau ;
- * les investissements en matériel ;
- * les mesures environnementales mises en place.

Par ailleurs, le projet aura également deux avantages économiques avec :

-une adéquation des produits avec le marché : le traitement du gisement par l'installation mobile permettra de fournir une gamme granulométrique adapté au marché détenu par la société CVH ;

-une amélioration de la productivité : la mise en place d'une installation mobile de traitement permettra de diminuer les coûts de manutention en vendant en direct les matériaux finis produits par cette installation.

C) Le critère environnemental

Le **site d'extraction** permet de gérer au mieux les problèmes d'environnement dans un site permettant, de disposer d'un **lieu à usage naturel** à la fin de l'exploitation, d'exploiter au maximum le gisement en place et d'éviter **l'ouverture d'une autre carrière**.

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 de l'environnement et des orientations définies dans le plan paysage du Bassin Carrier de Marquise ;
- **réduire le trafic**, avec la mise en place d'une installation mobile de traitement permettant d'éviter le transport de l'acheminement de la matière brute vers la carrière de Vallée Heureuse ;
- **prendre en compte** la biodiversité, les espaces institutionnalisés (Z.N.I.E.F.F., zone NATURA 2000, ...), les équilibres biologiques, les continuités écologiques avec la restauration de la trame bleue du Crembreux et les espèces de flore et de faune protégées ;
- **réaliser** une **remise en état** coordonnée à l'avancement en s'engageant à respecter le plan paysager du bassin carrier de Marquise.

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 :

- * les **possibilités de remblayage** avec des matériaux inertes ;
- * **l'intérêt paysager** du site qui consiste pour le site d'extraction à gérer l'intégration paysagère des versants mis 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 Basse Normandie 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 et le S.C.O.T. 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 traitement des matériaux directement sur le site ce qui évite les nuisances supplémentaires de transport, bruit et poussières ;
- 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 s'accompagne de **retombées économiques** très **importantes**, notamment en ce qui concerne **l'emploi local** (une centaine d'emplois directs et au moins autant en indirects pour la société CVH), **l'approvisionnement** des industriels et chantiers en **produits de bonne qualité adaptés à leurs besoins**, 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 AUX DOCUMENTS 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^{ème}, le projet de renouvellement de la carrière de Basse Normandie :

- doit être compatible avec l'affectation des sols définis par le document d'urbanisme opposable ;
- 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 compatible également avec : le S.D.A.G.E., le S.A.G.E. et le Schéma Inter Départemental 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.

Liste des plans, schémas et programmes éventuellement concernés	Concerné Oui/Non	Compatibilité Oui/Non	Articulation Oui/Non	Prise en compte Oui/Non
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	Non	-	-	-
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 départementaux 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	-
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	-	Oui
20° Schéma régional de Cohérence Ecologique défini à l'article L. 371-3	Oui	Oui	-	Oui

D'après le tableau précité, il apparaît que le projet est concerné par :

- le S.D.A.G.E. Artois-Picardie ;
- le S.A.G.E. 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 5^{ème} 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 de Cohérence Ecologique de Nord-Pas-de-Calais ;
- la charte du Parc Naturel Régional Caps et Marais d'Opale ;
- le plan paysage du Bassin carrier de la Marquise ;
- les sentiers de Randonnée du Nord ;
- le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie du Nord-Pas-de-Calais.

De plus, le projet se doit d'être compatible avec : le P.L.U.I et le S.C.O.T. de la Terre des Deux Caps.

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.

Il est précisé, qu'en ce qui concerne la carrière de Basse Normandie les enjeux pouvant la concerner sont :

- maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques (enjeu A) ;
- garantir une eau potable en qualité et en quantité satisfaisante (enjeu B) ;
- s'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations (enjeu C).

Au regard de ces diverses orientations fondamentales, les tableaux et commentaires ci-après rappellent les principales dispositions et détaille la compatibilité avec la carrière de Basse Normandie

Enjeu A : Maintenir et améliorer la biodiversité des milieux aquatiques

Orientation A-1 : Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux
Disposition A-1.1. Adapter les rejets à l'objectif.
Disposition A-1.2. Améliorer l'assainissement non collectif
Disposition A-1.3. Améliorer les réseaux de collecte
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)
Disposition A-2.1 Gérer les eaux pluviales
Disposition A-2.2 Réaliser les zonages pluviaux
Orientation A-3 Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire
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
Orientation A-3 Diminuer la pression polluante par les nitrates d'origine agricole sur tout le territoire
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
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.
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
Orientation A-5 Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques dans le cadre d'une gestion concertée
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
Orientation A-6 Assurer la continuité écologique et une bonne gestion piscicole
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
Orientation A-7 Préserver et restaurer la fonctionnalité écologique et la biodiversité
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
Orientation A-8 Réduire l'incidence de l'extraction des matériaux de carrière
Disposition A-8.1 Conditionner l'ouverture et l'extension des carrières
Disposition A-8.2 Remettre les carrières en état après exploitation
Disposition A-8.3 Inclure les fonctionnalités écologiques dans les porter à connaissance
Orientation A-9 Stopper la disparition, la dégradation des zones humides à l'échelle du bassin et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité
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
Disposition A-9.3 Préciser la consigne « éviter, réduire, compenser » sur les dossiers zones humides au sens de la police de l'eau
Disposition A-9.4 Identifier les actions à mener sur les zones humides dans les SAGE
Disposition A-9.5 Gérer les zones humides

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 FRAR53 Slack		
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 AG002		
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 les mesures existant sur la carrière au travers de prélèvements d'eau, nécessaires au lavage des roues et à l'arrosage des pistes pour prévenir les envols de poussières, réalisés dans les bassins de collecte et de décantation des eaux de ruissellement.

La nappe n'est pas sollicitée en termes de prélèvement, il s'agit uniquement d'exhaure vers le milieu hydraulique récepteur des eaux de nappe arrivant dans la fouille de la carrière.

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 BASSE NORMANDIE, par :

- la mise en œuvre de bassins de collecte, de décantation et de régulation des eaux pluviales ;
- des aménagements destinés à séparer les éléments polluants des eaux de pluie ruisselant sur des surfaces potentiellement exposées (séparateurs d'hydrocarbures) ;
- le contrôle régulier de la quantité et de la qualité des eaux rejetées au milieu naturel.

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 pris en compte des objectifs de la DCE en police de l'eau IOTA/ICPE » publié par le ministère en nov 2012) ;
- la qualité réelle mesurée des eaux du Crembreux 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.

Ces valeurs de paramètres sont exprimées au § 2.6.5.4 plus avant.

Disposition A-2.1 Gérer les eaux pluviales

L'assainissement pluvial de la carrière est assuré par les bassins de décantation, régulation déjà présentés ci-avant.

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 10 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
7 000 m ²	A court terme
	7 000 m ²

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
Layon humide	2000 m ²	2000 m ²
Mégaphorbaie	200 m ²	0 m ²
Fossé/ornière	1300 m ²	1300 m ²
Mare abreuvoir	60 m ²	60 m ²
Bac de rétention	40 m ²	40 m ²
Flaque temporaire	100 m ²	100 m ²
Dépression humide	2950 m ²	2500 m ²
Cours d'eau	400 m ²	0 m ²
Berges du plan d'eau	1000 m ²	1000 m ²
TOTAL		7000 m²

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 6 mares à Pélodyte : 2 150 m²
- la création d'une mare à Crapaud commun et Triton alpestre : 750 m²
- la création d'une mare à Crapaud commun et Triton palmé : 400 m²
- l'aménagement du Crembreux : 300 m²
- l'aménagement de berges du plan d'eau : 3 400 m².

Disposition A-9.5 Gérer les zones humides

L'application de la doctrine ERC sera accompagnée de mesures de suivi et de gestion.

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
Disposition A-10.1 Améliorer la connaissance des micropolluants
Orientation A-11 Promouvoir les actions, à la source de réduction ou de suppression des rejets de micropolluants
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 Éviter 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
Orientation A-12 Améliorer les connaissances sur l'impact des sites pollués

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

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
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 Maîtriser l'exploitation du gaz de couche
Orientation B-2 Anticiper et prévenir les situations de crise par la gestion équilibrée des ressources en eau
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
Orientation B-3 Inciter aux économies d'eau
Disposition B-3.1 Adopter des ressources alternatives à l'eau potable quand cela est possible
Orientation B-4 Assurer une gestion de crise efficace lors des étiages sévères
Disposition B-4.1 Respecter les seuils hydrométriques de crise de sécheresse
Orientation B-5 Rechercher et réparer les fuites dans les réseaux d'eau potable
Disposition B-5.1 Limiter les pertes d'eau dans les réseaux de distribution
Orientation B-6 Rechercher au niveau international, une gestion équilibrée des aquifères
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 roues...) sera issue du bassin de décantation uniquement.

Enjeu C : S'appuyer sur le fonctionnement naturel des milieux pour prévenir et limiter les effets négatifs des inondations

Orientation C-1 Limiter les dommages liés aux inondations
Disposition C-1.1 Préserver le caractère inondable de zones prédéfinies
Disposition C-1.2 Préserver et restaurer les Zones Naturels d'Expansion de Crues
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
Disposition C-2.1 Ne pas aggraver les risques d'inondations
Orientation C-3 Privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants
Disposition C-3.1 Privilégier le ralentissement dynamique des inondations par la préservation des milieux dès l'amont des bassins versant
Orientation C-4 Préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau
Disposition C-4.1 Préserver le caractère naturel des annexes hydrauliques dans les documents d'urbanisme

L'exploitation de la carrière Basse Normandie n'est pas située dans une zone inondable. La carrière prend toutefois en compte une bonne gestion de l'eau avec :

- la vidange partielle du plan d'eau (hauteur d'eau maintenue à 2 m) dans le Crembreux avec un rejet respectant le débit acceptable du cours d'eau ;
- un bassin de décantation permettant de réguler les eaux avant rejet ;
- la requalification du lit du Crembreux et la création d'une zone d'expansion en cas de crue.

Enjeu D : Protéger le milieu marin

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
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
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
Orientation D-3 Respecter le fonctionnement dynamique du littoral dans la gestion du trait de côte
Disposition D-3.1 Prendre en compte la protection du littoral dans tout projet d'aménagement
Orientation D-4 Intensifier la lutte contre la pollution issue des installations portuaires et des bateaux
Disposition D-4.1 Réduire les pollutions issues des installations portuaires
Orientation D-5 Prendre des mesures pour lutter contre l'eutrophisation en milieu marin
Disposition D-5.1 Mesurer les flux de nutriments à la mer
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
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
Orientation D-7 Assurer une gestion durable des sédiments dans le cadre des opérations de curage ou de dragage
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 Basse Normandie n'est pas concernée par cet enjeu.

Enjeu E : Mettre en œuvre des politiques publiques cohérentes avec le domaine de l'eau

Orientation E-1 Renforcer le rôle des Commissions Locales de l'Eau (CLE) des SAGE
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
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 »
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
Orientation E-3 Former, informer et sensibiliser
Disposition E-3.1 Soutenir les opérations de formation et d'information sur l'eau
Orientation E-4 Adapter, développer et rationaliser la connaissance
Disposition E-4.1 Acquérir, collecter, banqueriser et mettre à disposition les données relatives à l'eau
Orientation E-5 Tenir compte du contexte économique dans l'atteinte des objectifs
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 Basse Normandie 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.

2.5.2 LE SAGE DU BASSIN COTIER DU BOULONNAIS

Le SAGE (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 étant de répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de 2000 et du SDAGE Artois-Picardie de 2009.

Les 8 orientations stratégiques définies dans le S.A.G.E. pour atteindre les objectifs de la DCE sont les suivants :

- 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 de Basse Normandie 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.

LA GESTION DE L'EAU EN MILIEU INDUSTRIEL SPECIFIQUE : LES CARRIERES	
Orientation 1 : assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau	
Thème : la gestion de l'eau dans les bassins carriers de Marquise et Dannes	
Mesure 230	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.
Mesure 231	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
Mesure 232	Favoriser le recyclage de l'eau utilisée à des fins industrielles dans les activités liées à l'exploitation des carrières.
Mesure 233	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
Mesure 234	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
Mesure 235	Minimiser les apports en M.E.S. issus du ruissellement sur les zones de dépôts de stériles par une végétalisation rapide
Mesure 236	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.
Mesure 237	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)
Mesure 238	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.
Mesure 239	Proscrire tout comblement de carrières avec des matériaux autres que ceux dits inertes, conformément à la liste en annexe
Mesure 240	Améliorer la connaissance, notamment dans les relations nappe-rivière, par la mise en place de suivi hydrométrique et piézométrique
Mesure 241	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
Mesure 242	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.
Mesure 243	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
Mesure 244	Intégrer les enjeux de l'eau dans les projets de création ou d'extension de carrières.

- Mesure 230** : la carrière de Basse Normandie est traversée au Nord-est par le Crembreux qui a fait l'objet de nombreuses investigations afin de localiser les pertes. Dans le cadre de l'exploitation la continuité hydraulique sera rétablie.
- Mesure 231** : une étude de valorisation des eaux d'exhaure a été réalisée à l'échelle du bassin carrier de la Marquise par la DREAL Nord-Pas-de-Calais en 2000.
- Mesure 232** : le traitement des matériaux par l'installation mobile ne se fera pas en eau.
- Mesure 233** : le cours du Crembreux sera requalifié afin de garantir l'étanchéité du lit
- Mesure 234** : les eaux de ruissellement seront récoltées au sein d'un bassin de décantation permettant de traiter les M.E.S.
- Mesure 235** : la remise en état des verses se fera à l'avancement de l'exploitation
- Mesure 236** : la continuité hydraulique du cours d'eau sera rétablie avec mise en place d'une passe à poissons afin de rétablir la trame bleue.
- Mesure 237** : les interventions sur le Crembreux seront réalisées dès le début de l'exploitation. Des interventions de maintenance les compléteront.
- Mesure 238** : dans le cadre de la lutte contre les poussières, la carrière Basse Normandie mettra en place diverses mesures : limitation de la vitesse à 30 km/h sur le site, bâche des semi-remorques par temps sec et venteux, mise en citerne des produits les plus fins, mise en trémies des stocks de produits finis, arrosage des pistes...
- Mesure 239** : seuls les matériaux et stériles inertes des carrières de Basse Normandie et Vallée heureuse seront utilisés pour le remblayage et la mise en verse.
- Mesure 240** : la carrière de Basse Normandie n'est pas concernée par cette mesure.
- Mesure 241** : la vidange du plan sera effectuée avec un débit compatible au débit acceptable du Crembreux
- Mesure 242** : Le plan d'eau ne sera que partiellement remblayé, une partie restera en eau
- Mesure 243** : la carrière de Basse Normandie n'est pas concernée par cette mesure.
- Mesure 244** : Assurer un soutien au débit du Crembreux en période d'étiage et rôle d'écrêteur des crues du Crembreux.

2.5.3 LE SCHEMA INTER-DEPARTEMENTAL DES CARRIERES NORD-PAS-DE-CALAIS

Le schéma départemental 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 de Basse Normandie
Une utilisation économe, durable et à juste qualité des matériaux		
Orientation A1	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	La carrière de Basse Normandie n'est pas concernée
Orientation A2	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.	
Orientation A3	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 Basse Normandie auront pour destination la filière BTP
Promouvoir l'approvisionnement à impact environnemental réduit (couple proximité- mode de transport) pour répondre aux besoins régionaux		
Orientation B1	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 camions routier. La voie ferrée n'étant pas accessible au niveau de Basse Normandie
Orientation B2	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
Les exploitants de carrière, acteur de l'environnement		
Orientation C1	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	Toutes les thématiques environnement sont traitées la demande de renouvellement et d'extension de Basse Normandie
Orientation C2	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
Orientation C3	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'exhaures 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	
Orientation C4	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.	La requalification du lit du Crembreux permettra de restituer la connexion hydraulique et de contribuer à la restauration d'une continuité écologique du cours d'eau

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 REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE DU NORD-PAS-DE-CALAIS

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.

La région Nord-Pas-de-Calais dispose d'un S.R.C.E. approuvé le 4 juillet 2014.

Un plan d'action a été mis en place, plusieurs actions ont été identifiées pour chaque type de milieu dont deux qui intéressent la carrière de Basse Normandie : 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 métallicoles, 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.).

2.5.5 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 paysage du bassin carrier. Les propositions du plan 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.

2.5.6 LE PLAN LOCAL D'URBANISME INTERCOMMUNAL DE LA TERRE DES 2 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 Basse Normandie 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 Basse Normandie 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, l'emprise projetée de Basse Normandie est compatible 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.

2.5.7 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 1 mètre d'épaisseur et des landes laissés en évolution naturelle 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 paysager est compatible avec le projet de renouvellement et d'extension de la carrière Basse Normandie. En effet, pour reprendre les cinq mesures prescrites, la carrière Basse Normandie a prévu dans son projet de renouvellement :

- une extension maximale de son emprise d'autorisation avec une extension de son périmètre vers le Sud ;
- la mise en verse des stériles de la carrière sera réalisé sur la verse des Barreaux dans un premier temps, puis une nouvelle verse sera créée, celle de Réty conjointement au remplissage de la fosse de Basse Normandie avec les stériles de la carrière de Vallée Heureuse. 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.

2.5.8 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 Basse Normandie, 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. De plus une zone humide sera créée avec la conservation du bassin de décantation en fin d'exploitation.
- **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**

La principale mesure de restauration du cours du Crembreux permettra de rétablir la continuité hydraulique et écologique du ruisseau.

- **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 : 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 paysage du bassin carrier de Marquise a été reconduit pour 30 ans et la carrière Basse Normandie prend en compte celui-ci dans le cadre de la mise en dépôt des stériles (verses de la plaine de Réty et des Barreaux et fosse du plan d'eau).

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^{er} 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 Basse Normandie n'est pas concernée par cette mesure.

Réglementaire 2 : Limiter les émissions de particules dues aux équipements individuels de combustion au bois.

La carrière Basse Normandie n'est pas concernée par cette mesure.

Réglementaire 3 : Rappeler l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts.

La carrière Basse Normandie 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 Basse Normandie n'est pas concernée par cette mesure, la société dispose CVH 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 Basse Normandie 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 Basse Normandie 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 Basse Normandie 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 Basse Normandie dispose d'ores et déjà d'un réseau de mesure d'empoussièrement DIEM.

Réglementaire 10 : Améliorer la connaissance des émissions industrielles.

La carrière Basse Normandie évaluera ses rejets atmosphériques concernant les G.E.S. et les poussières notamment.

Réglementaire 11 : Améliorer la surveillance des émissions industrielles.

La carrière Basse Normandie évaluera ses émissions au niveau du bassin carrier de Marquise avec les 3 autres carriers, un réseau de mesure de l'empoussièrement dans l'environnement est en place 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 Basse Normandie n'est pas concernée par cette mesure.

Réglementaire 13 : Diminuer les émissions en cas de pic de pollution : mise en œuvre de la procédure inter préfectorale d'information et d'alerte de la population.

La carrière Basse Normandie 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 Basse Normandie 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 « CO₂, les transporteurs s'engagent » en région Nord - Pas-de-Calais.

La carrière Basse Normandie ne dispose pas directement d'une flotte de camions pour transporter ses granulats vers les lieux de consommation. La carrière n'est donc pas concernée par cette mesure.

Accompagnement 2 : Développer les flottes de véhicules moins polluants.

La société CVH remplace au fur et à mesure et en fonction de ses 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 Basse Normandie n'est pas concernée directement par cette mesure, toutefois la carrière envisage potentiellement de se raccorder à la 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 Basse Normandie n'est pas concernée par cette mesure.

Accompagnement 5 : Information des professionnels du contrôle des chaudières sur leurs obligations.

La carrière Basse Normandie n'est pas concernée par cette mesure.

Accompagnement 6 : Promouvoir le passage sur banc d'essai moteur des engins agricoles.

La carrière Basse Normandie n'est pas concernée par cette mesure.

Accompagnement 7 : Sensibiliser les agriculteurs et former dans les lycées professionnels.

La carrière Basse Normandie 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 Basse Normandie 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.).

Orientations		G.E.S. (Kteq CO ₂ /an)	E.E. (GWh/an)	E.R. (GWh/an)
AGRI1	Réduire les apports minéraux azotés en lien avec les évolutions des pratiques agricoles (itinéraires techniques, évolutions technologiques et variétales)	100		
AGRI2	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	
AGRI3	Accompagner l'amélioration de l'efficacité énergétique et la maîtrise des rejets polluants des exploitations agricoles	20	30	
AGRI4	Encourager le développement d'une agriculture durable, locale et productive			
AT1	Favoriser le développement local des réseaux de chaleur et de froid privilégiant les énergies renouvelables et de récupération	600		2 000
AT2	Freiner l'étalement urbain, en favorisant l'aménagement de la ville sur elle-même			
AT3	Augmenter quantitativement et qualitativement la surface des espaces boisés et forestiers, pérenniser les surfaces de prairies et préserver les sols agricoles			
AT4	Densifier les centralités urbaines bien desservies par les transports en commun	10	30	
AT5	Faire progresser la mixité fonctionnelle dans les tissus urbains existants et dans les projets	100	400	
BAT1	Achever la réhabilitation thermique des logements antérieurs à 1975 d'ici 2020	1 200	5 400	
BAT2	Réhabiliter le parc tertiaire	600	1 900	
BAT3	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	
BAT4	Favoriser l'indépendance aux énergies fossiles en adoptant des technologies performantes (hors bois)	400	1 100	2 600
BAT5	Encourager l'amélioration de la performance et de la qualité des appareils de chauffage au bois et du bois utilisés	400		350
BAT6	Diffuser les systèmes de production d'eau chaude les plus performants : solaires et thermodynamiques	150	400	850
BAT7	Limiter les consommations d'électricité spécifiques par l'amélioration des équipements et l'adoption de comportements de consommation sobres	50	1 000	
BAT8	Développer l'usage du bois et des éco-matériaux			
ENR1	Atteindre les objectifs les plus ambitieux inscrits dans le Schéma régionale éolien	600		1900
ENR2	Développer le solaire photovoltaïque en priorité en toiture	150		500
ENR3	Développer la méthanisation	500		1 000
ENR4	Favoriser le développement du bois énergie et des filières associées à sa valorisation			
INDUS1	<i>Mobiliser les gisements d'efficacité énergétique et amplifier la maîtrise des rejets atmosphériques dans l'industrie</i>	2 200	9 400	
INDUS2	Encourager et accompagner la valorisation des énergies fatales mobilisables			
INDUS3	Accompagner les ruptures technologiques dans le secteur de l'industrie, notamment dans le choix des matières premières			
TM1	<i>Favoriser les alternatives au transport routier, en développant les capacités de multimodalités et les chaînes multimodales sur le territoire régional</i>	150	600	
TM2	<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
TM3	Favoriser des formes de logistiques urbaines plus efficaces énergétiquement			
TV1	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	
TV2	Optimiser et développer l'offre de transport en commun et leur usage par le plus grand nombre	200	800	
TV3	Encourager l'usage des véhicules les moins émetteurs de G.E.S. et de polluants atmosphériques	800	2 400	600
TV4	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 Basse Normandie prend en compte plusieurs de ces orientations. Les orientations prises en compte sont les suivantes :

Orientations liées au secteur du transport des marchandises

- **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 Basse Normandie veillera à optimiser au mieux ses consommations en électricité et en carburant pour ses véhicules. 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 Basse Normandie mettra en place diverses mesures en limitant notamment le rejet de poussières avec l'arrosage préventif des pistes afin de limiter l'envol des poussières, l'enrobage de la piste principale, le lavage de roues pour les véhicules en carrière, etc. Ces rejets de poussières seront par ailleurs contrôlés par un réseau de plaquettes qui mesure la concentration en poussières dans l'atmosphère au niveau du bassin carrier de Marquise.

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 Basse Normandie, plusieurs itinéraires de randonnées sont cartographiés, notamment les GR 120, 128 et 145, au Nord et à l'Est à quelques 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 en l'extérieur des sites et à la fois les zones de dépôts qui accueillent une biodiversité d'importance régionale. Le tracé passera au Nord de l'emprise de la carrière Basse Normandie, le long du Crembreux.

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 :

- Hormis les stériles de la carrière voisine de Vallée Heureuse, 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 la carrière de Basse Normandie** :

- **est cohérent** 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 le **S.C.O.T.** de la Terre des Deux Caps ;
- **est compatible** avec les dispositions du **S.D.A.G.E. Artois-Picardie** et le **S.A.G.E. du Boulonnais**, qui précise de nombreuses actions, recommandations et prescriptions ;
- **est compatible** avec les dispositions du **Schéma Interdépartemental des Carrières du Nord-Pas-de-Calais** ;
- **est compatible avec la Charte du Parc Naturel des Caps et Marais d'Opale** ;
- **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
Les principes	<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, à 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"> - compenser le ou les potentiels d'impact négatifs des projets et opérations ; - avoir une réelle probabilité de succès et être fondé sur les meilleures connaissances et expériences disponibles ; - 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 ; - être décrites de façon détaillée et avec un chiffrage précis ; - prévoir les suivis nécessaires à l'évaluation de leur efficacité et de leur pertinence.
Les mesures réglementaires	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.
Les mesures de réduction	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.
Les mesures compensatoires	<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"> . des améliorations architecturales ; . 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) ; . des mesures de gestion : localisation (cartographie), superficie, maîtrise foncière, coût/ha/an, durée d'engagement, partenariats actés, éventuellement orientations de gestion ; . 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). <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</p>

	réalisation doit comprendre leur suivi et leur évaluation.
Les mesures de transfert	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).
Les mesures d'accompagnement	Elles comportent : <ul style="list-style-type: none"> . des mesures d'études et recherches en justifiant et décrivant de façon détaillée les mesures proposées, leur coût, les partenariats, 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.
Les mesures d'évaluation et de suivi scientifique	Ces mesures doivent comporter : <ul style="list-style-type: none"> . 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 ; . les modalités des comptes rendus des opérations de suivi et d'évaluation, ainsi que les publications scientifiques prévues le cas échéant.

Compte tenu de l'analyse des effets du projet de renouvellement de la carrière de Basse Normandie, 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 projetée se trouve partiellement sur des terrains agricoles, l'exploitation de la carrière contribuera la suppression d'espace agricole sur une surface d'environ 30 ha. Cette superficie correspond à 1,7% de la SAU des communes de Réty et Rinxent.

Cette disparation reste toutefois négligeable, les terrains ayant pour vocation, dans le P.L.U.i, le dépôt de matériaux stériles résultant de l'exploitation carrière.

Il n'y a donc aucune mesure à mettre en œuvre 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 de Basse Normandie se situe dans une zone industrielle de grande ampleur : le bassin carrier de la Marquise. L'exploitation de la carrière contribuera à accentuer le caractère industriel de l'environnement. La création de deux verses et d'une zone d'exploitation vont 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 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 paysage du bassin carrier**.

Les **deux grandes orientations** du plan 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 de Basse Normandie :

- l'extension maximale de l'emprise ;
- le positionnement des verses ;
- la végétalisation des verses ;
- 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 Sud avec pour double objectif, exploiter le gisement existant dans l'emprise autorisée et déposer les stériles résultant de cette exploitation.

Le positionnement des verses

La localisation et la géométrie des verses s'inscrivent dans une vision d'ensemble du paysage.

Deux verses encadreront la zone d'exploitation afin 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, le comblement partiel du plan d'eau actuel permettra de récupérer un volume important de stockage sans créer de relief supplémentaire.

Cette fosse permet aussi de gérer une partie des stériles de la carrière voisine de Vallée Heureuse mettant à profit une gestion d'ensemble.

La végétalisation des verses

Les verses seront végétalisées selon les deux principes suivants :

- boisements d'essences locales sur les deux tiers inférieurs des dépôts avec de la terre végétale sur 1 mètre d'épaisseur ;
- des landes laissées en évolution naturelle sur le tiers supérieur.

Les techniques d'exploitation

Les techniques d'exploitation qui seront mises en place minimisent les impacts potentiels sur le paysage. En effet :

- l'extraction ne sera réalisée qu'au moyen de pelle hydraulique et d'une chargeuse après des tirs de mines ;
- le site 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 tombereau.

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**. 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.

Désignation des mesures		Coût évalué en Euros
Extension maximale	Optimisation du gisement	Maitrise foncière
Positionnement des verses	géométrie et intégration des verses	Coût intégré dans les coûts d'exploitation ou dans les coût de remise en état ou dans les mesures
Végétalisation des verses	Apparence naturelle	
Techniques d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> •Extraction au moyen d'engins mécaniques ; •Schéma directeur d'exploitation en 6 phases de 5 ans. 	
Remise en état	Remise en état à usage naturel à l'avancement	

2.6.3 LES MESURES 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 (volet écologique de l'étude d'impact).

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 ainsi que des zones de dépôt des stériles ont été définis, c'est l'« **Emprise du projet** ». Afin de limiter l'impact du projet sur l'environnement, la Société Carrière 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 marron la cartographie ci-après). En effet, certains habitats présentent un fort potentiel écologique (habitat patrimonial, présence de nombreux oiseaux nicheurs, etc.) ;
- il a également été convenu que le Talus Semi-Naturel (TSN) (3,5 ha) qui fait suite à une remise en état, serait exclu du périmètre d'extraction. Ce dernier est identifié comme « **Zone évitée réaménagée** » (polygone rose pâle sur la cartographie ci-après) ;
- une dernière catégorie de zones est évitée. Il s'agit des « **Zones évitées suite à l'étude écologique** » (polygones verts sur sur la cartographie ci-après). En effet, l'étude écologique a mis en avant certains secteurs plus ou moins sensibles, en fonction des espèces et des habitats observés.

Des précisions sur les mesures d'évitement sont apportées dans l'étude écologique d'Encem.

A la vue de ces résultats, la Société Carrière de la Vallée Heureuse a décidé de créer, dans certains secteurs sensibles écologiquement (sensibilité faune, flore et habitat), des zones sans activité sur toute la durée de l'autorisation.

Effet sur les espèces végétales protégées régionales

Le maintien de ces surfaces évitées permet de préserver la flore protégée régionale :

- 100% des stations d'Orchis mâle et de Gentiane d'Allemagne ;
- la majorité (75%) des stations d'Ophrys abeille et d'Orchis de Fuchs ;
- 50% des stations de Linaire couchée ;
- 25% des stations de Gesse des bois.

Cette mesure ne permet pas de préserver la majorité des stations de Gesse des bois et de Linaire couchée.

Effet sur la flore patrimoniale non protégée

Cette mesure permet de préserver également, une partie de la flore patrimoniale non protégée :

- 100% des stations de 7 espèces patrimoniales (Jonquille, Cétérach officinal, Laitue vireuse, Aigremoine odorante, Conopode dénudé, Renoncule sardonie et Pyroles à feuilles rondes) ;
- la majorité (environ 75%) des stations de Centranthe rouge, de Calament des champs et de Rhinanthé à feuilles étroites ;
- environ 50% des stations d'Argousier faux-nerprun, de Chlore perfoliée, de Cirse laineux et de Galéopsis à feuilles étroites ;
- environ 25% des stations d'Ajonc d'Europe et de Cotonnière pyramidale.

Cette mesure ne permet pas de préserver les stations de Zannichellie des marais, et de Plantain corne de cerf ainsi que la majorité des stations d'Ajonc d'Europe et de Cotonnière pyramidale.

Effet sur les habitats patrimoniaux

Cette mesure permet de préserver des habitats patrimoniaux :

- l'ensemble des superficies de 3 habitats patrimoniaux ;
- la majorité des surfaces des Forêts de pentes et des linéaires de Parois rocheuses artificielles ;
- 61 % des surfaces de Pelouses sèches semi-naturelles ;
- 40% des surfaces des Prairies maigres de fauche.

Cette mesure ne permet pas de préserver les surfaces de Fossé à Characées ainsi que la majorité des surfaces de Prairies maigres de fauche.

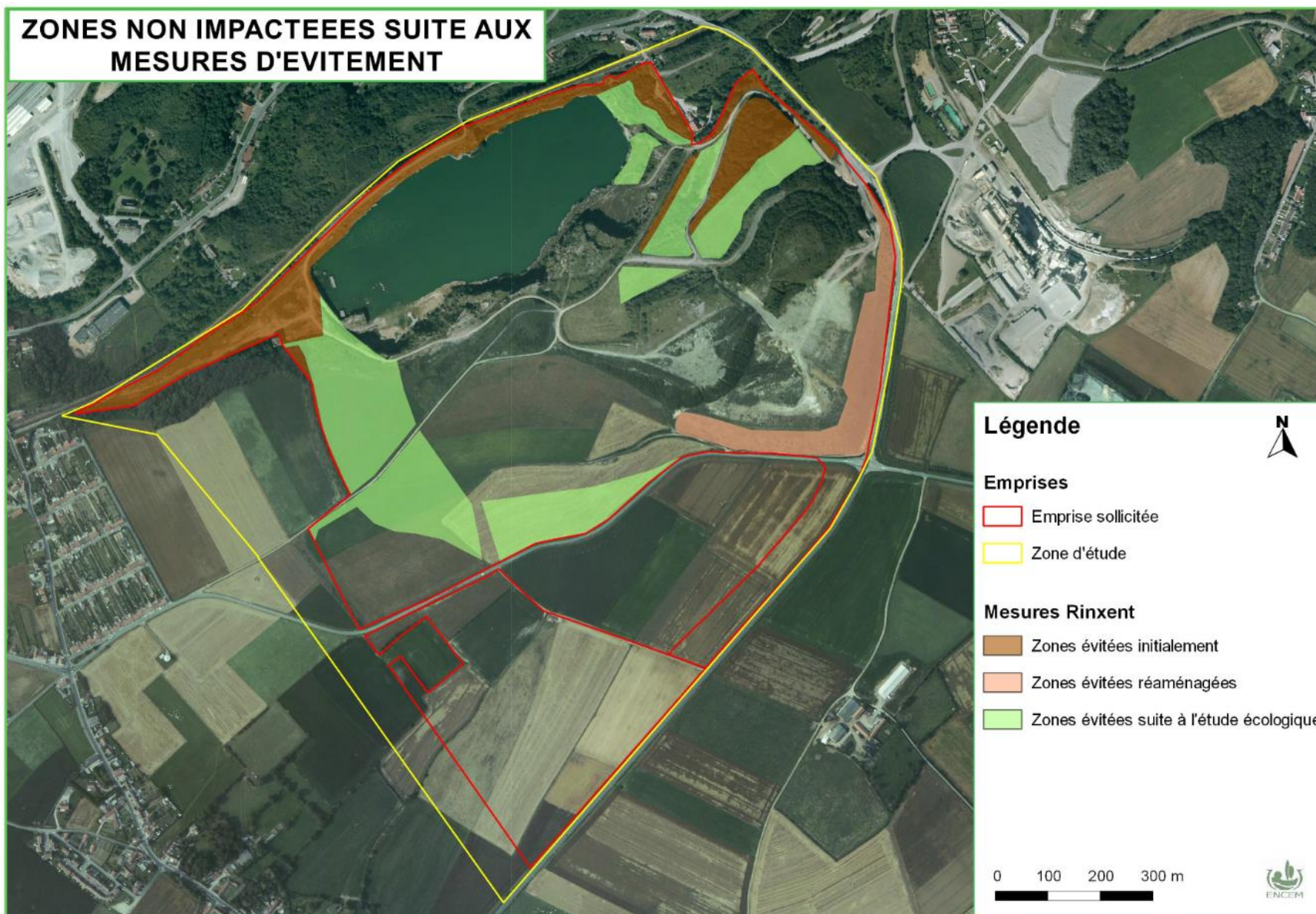
Au total, tous habitats patrimoniaux confondus, plus de 50% des surfaces et 70% des linéaires sont préservés par cette mesure d'évitement.

Effet sur la faune

Habitats évités	Favorable à la préservation de
Chênaie-Charmaie (CC), Boisement de pente (BP) et Bande Boisée (BB)	- l'habitat de nidification d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés (Ex : Bouvreuil pivoine, Sittelle torchepot) ; - l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Grand Mars changeant) ; - les zones de chasse, de transit et les gîtes arboricoles potentiels des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune) ; - les habitats potentiels d'hivernage des amphibiens remarquables (Triton alpestre notamment) ; - les zones potentielles de transit et d'hivernage des reptiles remarquables (Orvet fragile notamment).
Broussailles forestières (BF), Friches (FR) et Friche Thermophile (FT)	- l'habitat de nidification d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés (Ex : Pipit des arbres, Fauvette grisette) ; - 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 : Grand Murin, Oreillard gris) ; - les zones de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Sympétrum de Fonscolombe) ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux arbustifs (Ex : Decticelle cendrée, Leptophye ponctuée).
Friche Pionnière (FP)	- 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 ; - les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Oreillard gris) ; - les zones de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Sympétrum de Fonscolombe) ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux ouverts mésoxérophiles à rocheux (Ex : Oedipode turquoise, Criquet duettiste).
Parois Rocheuses Artificielles (PRA) et Affleurements rocheux (AR)	- l'habitat de nidification d'oiseaux protégés (Ex : Rougequeue noir, Bergeronnette grise) ; - les gîtes cavernicoles potentiels des chiroptères patrimoniaux (Ex : Grand Murin, Oreillard gris) ; - les zones de reproduction, d'exposition, d'abris, et de transit des reptiles remarquables (Lézard des murailles notamment, retrouvé au niveau des éboulis) ; - les habitats potentiels d'hivernage du Pélodyte ponctué (éboulis) ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux rocheux (Ex : Criquet duettiste).
Talus Semi-Naturel (TSN)	- l'habitat de nidification d'oiseaux protégés (Ex : Bruant jaune, Linotte mélodieuse) ; - l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Collier-de-Corail, Argus frêle) ; - les zones de reproduction, d'exposition, d'abris, et de transit des reptiles remarquables (Lézard des murailles notamment) ; - les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Grand Murin, Oreillard gris) ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux arbustifs (Ex : Decticelle cendrée, Leptophye ponctuée).
Prairie de fauche (Fa)	- l'habitat de nidification de la Locustelle tachetée ; - l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Hespérie de la Houque) ; - les zones de reproduction, d'exposition, d'abris, et de transit des reptiles remarquables et/ou protégés (Lézard vivipare et Orvet fragile) ; - les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Grand Murin, Oreillard gris) ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux prairiaux (Ex : Conocéphale bigarré, Criquet des pâtures).

<p>Friche Thermophile (FT), Landes à Ajoncs (UX) et Landes à Genêts (LG)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - l'habitat de nidification d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés (Ex : Pipit des arbres, Fauvette grisette) ; - 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 : Grand Murin, Oreillard gris) ; - les zones de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Sympétrum de Fonscolombe) ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux arbustifs (Ex : Decticelle cendrée, Leptophye ponctuée).
<p>Boisements de Saules (SI)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - l'habitat de nidification d'oiseaux protégés (Ex : Troglodyte mignon, Pouillot véloce) ; - l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Grand Mars changeant) ; - les zones de reproduction, d'exposition (en lisière de boisement), d'abris, et de transit, des reptiles remarquables et/ou protégés (Lézard vivipare et Orvet fragile) ; - les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune).
<p>Friches (FR), Broussailles Forestières (BF) et Parois Rocheuses Artificielles (PRA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - l'habitat de nidification d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés des parois rocheuses artificielles (Ex : Grand-duc d'Europe,...) - l'habitat de nidification d'oiseaux protégés des milieux arbustifs (Ex. Fauvette grisette,...). - 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 gîtes cavernicoles potentiels et les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Grand Murin, Oreillard gris) ; - les habitats potentiels d'hivernage du Pélodyte ponctué (éboulis) ; - les zones de chasse des odonates patrimoniaux (Ex : Sympétrum de Fonscolombe) ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux arbustifs et rocheux (Ex : Decticelle cendrée, Leptophye ponctuée, Criquet duettiste).
<p>Prairies de fauche (Fa) et Culture (Cu)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - l'habitat de nidification des d'oiseaux patrimoniaux et/ou protégés des milieux agricoles et prairiaux (Ex : Pipit farlouse, Perdrix grise, Alouette des champs) ; - l'habitat de rhopalocères patrimoniaux (Ex : Machaon, Collier-de-corail) ; - les zones de chasse des chiroptères patrimoniaux (Ex : Oreillard gris) ; - les habitats d'orthoptères inféodés aux milieux prairiaux (Ex : Grande sauterelle verte, Conocéphale bigarré, Criquet des pâtures).

Cartographie des zones non impactées suite aux mesures d'évitement.



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

Synthèse des habitats et des taxons faune concernés par les mesures d'évitement

Habitat	Zone évitée initialement	Zone évitée réaménagée	Zone évitée suite à l'étude écologique	Oiseaux nicheurs patrimoniaux et/ou protégés	Herpétofaune remarquable	Entomofaune patrimoniale	Chiroptères patrimoniaux
Chênaie-charmaie (CC)	X			X	X Abris	X Rhopalocères forestiers	X Gîtes et chasse
Boisement de Saules (SI)			X	X	X Reproduction reptiles	X Rhopalocères forestiers	X Chasse
Boisement de pente (BP)	X			X	X Abris	X Rhopalocères forestiers	X Gîtes et chasse
Bande boisée (BB)	X			X	X Abris	X	X Gîtes et chasse
Broussaille forestière (BF)	X		X	X	X Reproduction reptiles	X	X Chasse
Lande à Ajoncs (UX)			X	X	X Reproduction reptiles	X	X Chasse
Lande à Genêts (LG)			X	X	X Reproduction reptiles	X	X Chasse
Friche (FR)	X		X	X	X Reproduction reptiles	X	X Chasse
Friche thermophile (FT)	X		X	X	X Reproduction reptiles	X	X Chasse
Friche Pionnière (FP)	X				X Reproduction reptiles Hivernage Péloodyte	X	X Chasse
Talus semi-naturel (TSN)		X		X	X Reproduction reptiles	X	X Chasse
Paroi rocheuse artificielle (PRA)	X		X	X	X Reproduction reptiles Hivernage Péloodyte		X Gîtes
Affleurement rocheux (AR)	X			X	X Reproduction reptiles Hivernage Péloodyte	X Orthoptères	X Gîtes
Prairie de fauche (Fa)			X	X	X Reproduction reptiles	X	X Chasse
Culture (Cu)			X	X		X	X Chasse

L'ensemble des zones évitées représente 26 ha des 98 ha du projet initial soit 26% de la surface initiale.

Plus de la moitié (56%) des surfaces évitées concernent des zones évitées suite à l'étude écologique et dont la sensibilité écologique est majoritairement comprise entre moyenne et forte.

Ces 26 ha évités permettent de préserver tout ou partie de nombreuses espèces végétales et animales patrimoniales protégées ou non ainsi que des habitats patrimoniaux et des formations végétales nécessaires à la faune.

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). Des précisions sur les mesures de réduction sont données dans l'étude écologique (ENCEM, 2016).

2.6.3.2.1 Mesures concernant les habitats

Ces mesures détaillées dans les paragraphes de « A » à « R » 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 ;
- maintien d'un niveau minimum d'eau au sein du plan d'eau principal ;
- gestion environnementale du chantier ;
- respect des limites du périmètre autorisé ;
- gestion des habitats ouverts à semi-ouverts de la carrière ;
- maîtrise de la pollution des eaux ;
- maintien des pratiques culturelles et cynégétiques ;
- maîtrise des envols des poussières ;
- réalisation d'un plan de gestion écologique de la carrière.

Ces mesures détaillées dans les paragraphes de « A » à « I » 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.

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, à la remise en état des terrains exploités.

B) Maintien d'un niveau minimum d'eau au sein du plan d'eau principal

La vidange du plan d'eau principal sera réalisée de manière à maintenir un niveau minimum d'eau. L'objectif étant de maintenir ses capacités d'accueil de la faune.

Le plan d'eau actuel présente une bathymétrie assez constante avec une profondeur comprise entre 12 et 15m. Afin de maintenir une profondeur d'eau d'environ 2 m, le niveau du plan d'eau sera maintenu pendant toute la durée de l'exploitation.

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 contrôlés et 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.

D) Respect des limites du périmètre autorisé

Toute activité de décapage, d'extraction, de dépôt, de circulation, de stationnement, etc. est et sera interdite hors des limites du périmètre autorisé.

E) 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 Basse Normandie 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.

Ainsi de permettre le développement de cette biodiversité, une gestion adaptée des habitats pionniers, arbustifs et buissonnants de la carrière, tels que les pelouses, 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 (pelouses et friches pionnières), 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 menacés.

L'enfrichement et la colonisation par les ligneux, seront limitées par la pratique des fauches tardives annuelles et d'arrachage des ligneux, préservant ainsi l'état de conservation des zones de pelouses et de friches pionnières. 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 utilisé 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 pelouses, friches et 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).

F) Maîtrise de la pollution des eaux

Les différents habitats d'intérêt communautaire ou non, seront préservés des risques de pollutions des eaux, 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 à l'extérieur du site, etc.) préservant ainsi l'état de conservation de ces habitats et les cortèges d'espèces qu'ils abritent.

G) Maintien des pratiques culturelles et cynégétiques

L'exploitant maintiendra, le plus longtemps possible, les layons existants ouverts par l'intervention d'une fauche annuelle tardive.

Quelques surfaces des habitats patrimoniaux Prairies maigres de fauche (6510) et Pelouses sèches semi-naturelles (6210) seront ainsi maintenues dans un état de conservation favorable. Cette mesure sera également favorable à l'ensemble des espèces liées à ces habitats et particulièrement aux espèces végétales patrimoniales.

H) Maîtrise des envols de poussières

Des mesures seront 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, etc.).

I) Réalisation d'un plan de gestion écologique 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 tenant compte des 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, surveillance du niveau d'eau dans les mares, suivi des populations de Pélodytes,...
- Travailler de manière concertée avec les acteurs locaux : établir un partenariat avec le PNR (suivi annuel du Grand-duc d'Europe),...
- 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, haies, fronts de taille, 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. Réaliser un suivi floristique des espèces transplantées.
- Lutter contre les espèces invasives.
- Suivre l'évolution de la biodiversité du site et adapter du plan de gestion en fonction du suivi écologique : suivi des espèces patrimoniales.
- 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 laureole, 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

J) Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques

La remise en état des terrains exploités se fera au fur et à mesure et dans les plus brefs délais 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 « J » à « R » ci-dessous. Ces mesures de réductions visent également les habitats. En effet, l'habitat constitue l'élément indispensable à l'installation de la faune et de la flore spécifiques à chaque biotope :

- aménagement des berges de la surface restant en eau du plan d'eau principal ;
- 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.

K) Aménagement des berges de la surface restant en eau du plan d'eau principal

Le plan d'eau principal sera remblayé en partie (Environ 30% de la surface actuelle n'est pas concerné par les dépôts de stériles). Les surfaces d'habitats potentiels de reproduction pour le Crapaud commun seront donc réduites.

Toutefois, la localisation du dépôt se situera dans la partie Nord - Nord-ouest, en dehors du secteur d'observation des pontes du Crapaud commun. De plus cette mesure sera associée au maintien d'un niveau d'eau d'environ 2 mètres, à la création de berges en pente douce (entre 3 et 10°) à la base du dépôt et à la végétalisation d'une partie (environ 10%) des berges avec une flore aquatique locale.

Ces mesures de réduction faciliteront l'accès à la partie toujours en eau pour le Crapaud commun. Mais aussi, davantage d'espèces pourront venir s'y reproduire (Tritons palmé et alpestre notamment qui ont besoin de berges en pente douce et qui pondent dans la végétation aquatique). Actuellement les espèces recensées cohabitent avec les poissons présents au sein du plan d'eau. Certaines espèces sont plus sensibles à la présence de poissons.

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. Par conséquent, il ne sera pas réalisé d'alevinage « anthropique » du point d'eau. Les poissons parviendront naturellement à se développer dans le plan d'eau par le transport de leurs pontes via les oiseaux, qui utilisent eux-mêmes le point d'eau comme zone de nourrissage.

L) 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...), ainsi qu'une microflore et une macrofaune spécifiques qui permettront aux espèces locales de recoloniser la carrière après remise en état. La conservation de ses qualités est donc essentielle. C'est pourquoi l'exploitant veillera à apporter le plus grand soin lors de son maniement.

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 régalier 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.

Rappelons qu'au niveau de la carrière actuelle la terre végétale a déjà été majoritairement décapée et est stockée sous forme de merlons.

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.

M) Eviter les « aménagements » paysagers

Au cours de la remise en état, les « aménagements » paysagers seront évités en faveur de la dynamique naturelle et des régénérations spontanées.

N) Plantations sur les versants des dépôts

Au niveau des dépôts, le Plan de Paysage prévoit des boisements sur les versants. Pour la strate arborée, les espèces plantées seront celles qui poussent naturellement dans l'emprise et seront en conformité avec les espèces préconisées par le PNR des Caps et Marais d'Opale : Charme commun (*Carpinus betulus*), Érable champêtre (*Acer campestre*), Noisetier (*Corylus avellana*), Troène commun (*Ligustrum vulgare*), Viorne lantane (*Viburnum lantana*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), etc. Ces plantations présenteront des caractéristiques communes aux actuels boisements de pente (9180.2) ce qui permettra d'augmenter la surface de cet habitat et de favoriser les espèces de la faune et de la flore associées à ce milieu.

O) Maintien de zones ouvertes au sommet des dépôts

Au niveau des dépôts, le Plan de Paysage 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 et de favoriser le cortège d'espèces thermophiles.

P) Mise en place de linéaires de haies bocagères dans l'emprise

En plus du maintien des franges arborées des verses des barreaux et de Réty prévu par l'exploitant, de nouvelles haies seront plantées dans l'emprise. Au total, environ 1400 m linéaires de haies seront plantés sur les pourtours de la zone d'exploitation du gisement, et des verses des barreaux et de Réty.

Plus précisément, les haies seront aménagées dans l'emprise comme suit :

- au bord de la Route Départementale 243 longeant au Sud la parcelle de culture préservée, 475 mètres de haies seront plantés, favorisant le rôle de corridor écologique joué par ce chemin ;
- une autre haie de 470 mètres sera aménagée en bordures Ouest des verses de Réty. Elle servira alors d'écotone entre une zone pionnière (verse) et des cultures. Cette zone ouverte, initialement dépourvue de haie, retrouvera 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 ;
- entre les deux verses, le long de la RD 191 une haie de 465 mètres sera aménagée. Celle-ci reliera ainsi deux milieux relativement thermophiles, favorables notamment aux reptiles : à l'Ouest la verse de Réty et à l'Est, le talus semi-naturel préservé (habitat du Lézard des murailles).

Ces haies constitueront des couloirs de déplacement potentiels, particulièrement favorable aux chiroptères, entre leurs gîtes et leurs zones de chasse (surface des points d'eau, friches, pelouses, etc.), ainsi qu'à l'herpétofaune.

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 rhopalocères et les orthoptères des milieux buissonnants pour leur reproduction. Mais aussi par les reptiles qui pourront utiliser cet habitat comme zone de déplacements et de refuges ;
- d'une strate herbacée utilisée comme zone d'exposition et d'alimentation des reptiles et des 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 aucun 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 œufs 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 champêtre (*Acer campestre*), etc). La diversité végétale favorise celle des invertébrés.

Q) 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 Basse Normandie. Une partie des linéaires résultant de l'ancienne activité de la carrière, sera conservée au Nord et au Nord-est de l'emprise, au niveau de la fosse de Basse Normandie.

Le secteur de nidification du Grand-duc d'Europe, situé dans une zone évitée, sera conservé en fin d'exploitation.

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 trouveront ainsi des supports favorables à leurs germinations.

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 (Linéaire couchée, Centranthe rouge, Argousier faux nerprun, Galéopsis à feuilles étroites). Enfin, les fronts rocheux ne seront pas encombrer (pas de zone de stockage de matériaux au pied des fronts).

R) 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 mais également aux papillons, aux lézards, aux chiroptères, etc.

Dans le cadre de ce projet, les autres mesures de réduction préconisées plus spécifiquement sur la flore, les habitats et la faune sont les suivantes :

2.6.3.2.2 Mesures concernant la flore





A) Définition des zones de stockage dans le temps

La verse des barreaux situés à l'Est de la zone d'étude a pour vocation de recueillir les différents stériles. Afin de limiter l'impact sur la flore patrimoniale protégée ou non, les zones de stockage ont été définies de façon à préserver les milieux les plus sensibles le plus longtemps possibles.

Les surfaces dédiées aux stockages des stériles augmenteront progressivement ce qui laissera le temps à l'exploitant de mettre en place les mesures de réduction et de compensation.

	Espèce(s) protégée(s) impactée(s) par le stockage des stériles sur le terril des barreaux	Quantité approximative	Espèce(s) patrimoniale(s) non protégée(s) impactée(s) par le stockage des stériles sur le terril des barreaux	Quantité approximative
Phase 1 (0-5ans)	-	-	Argousier faux nerprun	+
Phase 2 (5-10ans)	Linaire couchée, Gesse des bois	++	Ajonc d'Europe	++
	Orchis de Fuchs	+	Argousier faux nerprun, Cirse laineux, Chlore perfoliée	+
Phase 3 (10-15ans)	Linaire couchée, Gesse des bois,	++	Zannichellie des marais, Plantain corne de cerf	+++
	Orchis de Fuchs, Ophrys abeille	+	Chlore perfoliée, Cotonnière pyramidale, Cirse laineux	++
	-	-	Ajonc d'Europe	+
Phase 4 (15-20ans)	Gesse des bois	+++	Cirse laineux, Chlore perfoliée	++
	-	-	Argousier faux nerprun	+



-  Stockage à court terme (0-5 ans)
-  Stockage à moyen terme (5-10 ans)
-  Stockage à moyen terme (10-15 ans)
-  Stockage à long terme (15-20 ans)

B) 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 proposée 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'accueils les plus favorables et d'accompagner l'exploitant au fur et à mesure de l'exploitation.

Ex : Le Cirse laineux (*Cirsium eriophorum*) est une espèce thermophile calcicole à subnitrophile sur des sols calcaires à faible rétention en eau : pelouses enrichies, prairies mésophiles, jachères caillouteuses, talus, etc. La période de floraison de l'espèce s'étend de juin à septembre.

Au vu de l'autécologie du Cirse laineux, il trouvera spontanément dans les milieux de carrière des surfaces favorables à son développement. Toutefois, des stations de l'espèce seront impactées et un protocole de déplacement de l'espèce est détaillé ci-dessous.

1) Choix du terrain d'accueil : espaces en friche à proximité des stations impactées dans un secteur où il n'y aura pas d'exploitation future, pas de concurrence directe avec d'autres espèces patrimoniales protégées ou non, idéalement dans un secteur où l'espèce est déjà présente.

2) Préparation du terrain d'accueil de l'espèce : un petit sillon d'une profondeur de 5cm environ sera réalisé au mois de septembre avec un motoculteur à main afin d'offrir à l'espèce des surfaces pionnières favorables.

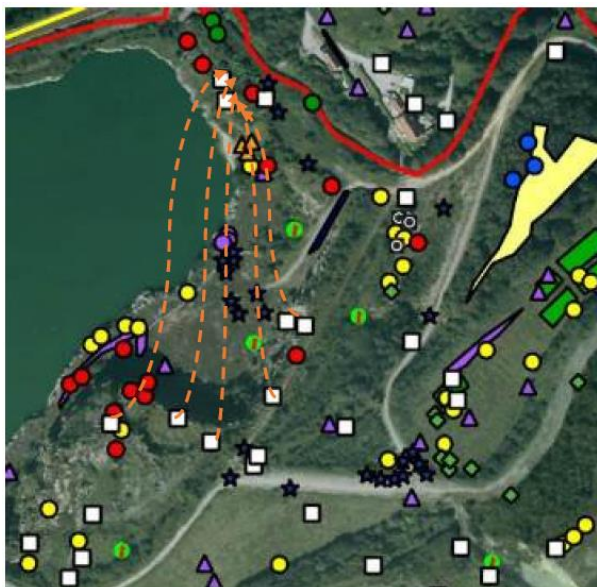
3) Choix des parties à prélever sur l'espèce et période d'intervention : au cours du mois de septembre (période où l'espèce est en graine), les pieds de Cirse laineux sont prélevés avec l'ensemble du système racinaire et la terre qui l'entoure.

4) Transferts des pieds avec les mottes de terre au niveau de la friche située au nord de la zone d'étude.

L'espèce finira son cycle sur place et les graines pourront germer sur les terrains choisis.

5) Suivi de la germination des graines : l'espèce est bisannuelle, à l'année N+1 après déplacement, un suivi sera réalisé afin de contrôler les rosettes de feuilles qui auront germées.

Un organisme compétent (ex : Conservatoire botanique, PNR, etc.) pourrait prélever quelques capitules et conserver les graines (placées dans un endroit frais et aéré) en cas de non germination. Les graines ainsi conservées pourraient être multipliées ex-situ pour une réintroduction ultérieure au niveau de la friche.



— Transfert du Cirse laineux

Le tableau ci-dessous propose, pour l'ensemble des espèces patrimoniales impactées par le projet :

- un rappel du nombre de station qui n'ont pas pu être évités et qui nécessiteront d'être déplacées ;
- une trame de protocole de transfert intégrant les parties à prélever et les périodes optimales ;
- les milieux favorables à l'accueil de l'espèce.

Ces transferts se feront au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation et les terrains d'accueils seront des terrains non exploités ou en cours de remise en état.

Synthèse des transplantations d'espèces patrimoniales

	Nombre de station dans l'emprise du projet après application des mesures d'évitement	Trame de protocole de transfert	Milieu favorable à l'accueil de l'espèce
Cirse laineux	55 (55%)	Cf. protocole détaillé ci-dessus	Friches pionnières et thermophiles et Broussailles forestières
Centranthe rouge	14 (20%)	Récolter les graines et les semer immédiatement en périphérie, sur des terrains non exploités ou en cours de remise en état.	Parois rocheuses artificielles, Affleurements rocheux, Friches pionnières et thermophiles
Ajonc d'Europe	900 m ² (69%)		Friches pionnières et thermophiles et Broussailles forestières
Calament des champs	30 (25%)	Prélever les 20 premiers centimètres de matériaux et les régaler immédiatement en périphérie, sur des terrains non exploités ou en cours de remise en état. A réaliser entre septembre et février afin de déplacer les stocks de graines tombés au sol et faciliter leur reprise	Friches pionnières, Affleurements rocheux et Friches thermophiles
Galeopsis à feuilles étroites	16 (24%) 40m ² (57%)		Friches pionnières et Affleurements rocheux
Rhinanthe à feuilles étroites	260 m ² (28%)		Friches thermophiles, Friches, Ourlet des boisements
Chlore perfoliée	110 (54%)		Friches pionnières, thermophiles, prairiales, ou embroussaillées, Broussailles forestières et Layons
Cotonnière pyramidale	100 (34%) et 380 m ² (76%)		Friches pionnières
Plantain corne de cerf	80 m ² (100%)		Friche pionnières
Argousier faux-nerprun	18 m ² (51%)	Prélever chaque pied avec une motte de terre la plus profonde possible afin de récupérer, pour le transfert, le plus de système racinaire possible. A réaliser entre novembre et février en période de dormance, en évitant les périodes de montées de sèves ce qui facilitera la cicatrisation des plaies.	Broussailles forestières et Friches
Zannichellie des marais	3m ² (100%)	Des fragments de l'espèce seront prélevés et dispersés au sein du futur réseau de mares A réaliser entre mai et juin l'espèce étant visible et les akènes suffisamment développés	Eaux riches en sels minéraux, alcalines ou saumâtres. des substrats secs à frais de niveau trophique extrêmement variable : Mares pionnières

C) 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 dans l'étude écologique (ENCEM, 2016).

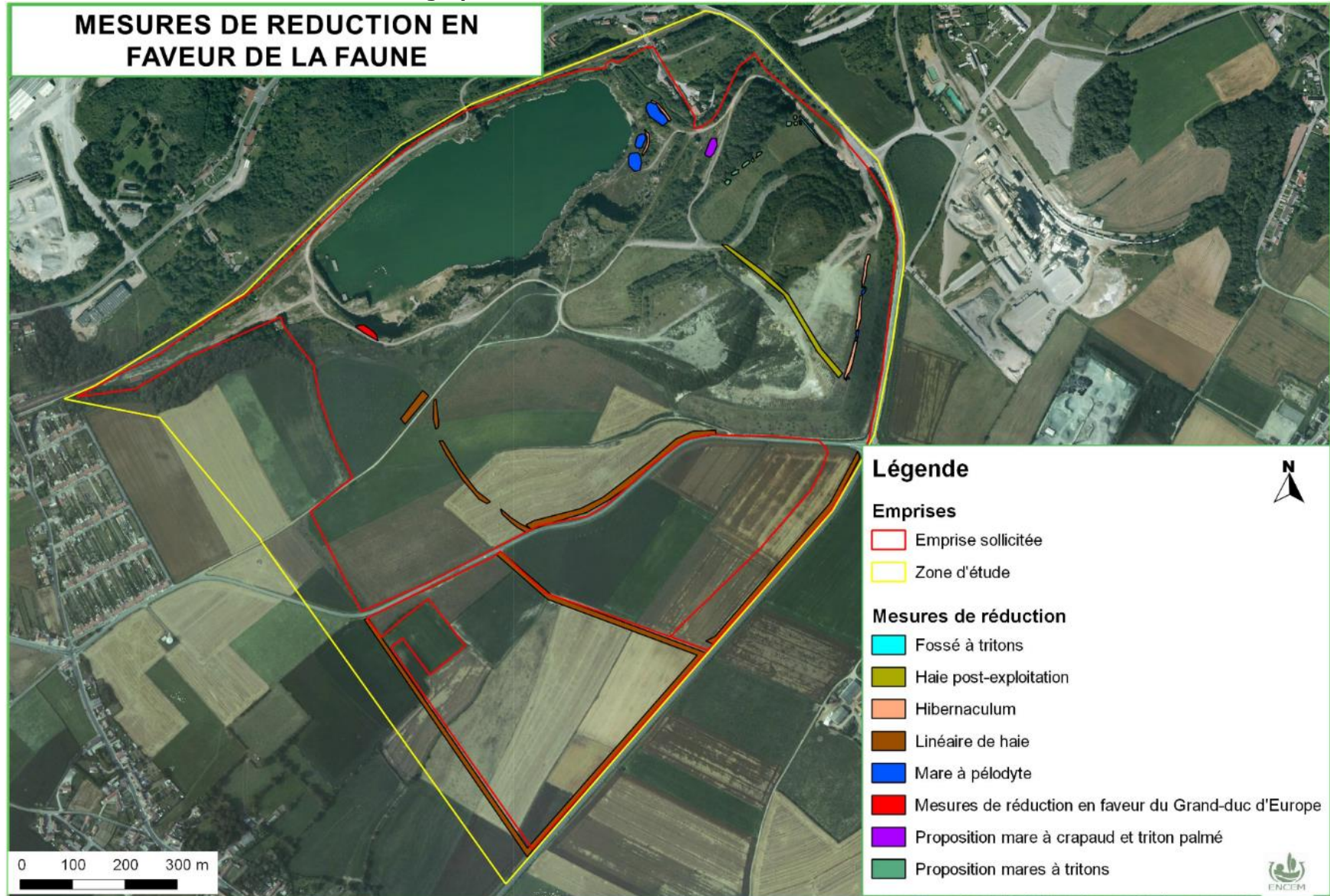
Tableau : Périodes préconisées pour la réalisation des travaux selon la phénologie des espèces faunistiques

Type de travaux	Taxons impactés	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Reprise des fronts rocheux existants	Oiseaux nicheurs	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
	Amphibiens (hibernage)	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge
	Reptiles (hibernage)	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge
Comblement et déplacement des mares	Amphibiens (reproduction)	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
Réduction du niveau du plan d'eau principal la première année	Crapaud commun (reproduction)	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Déplacements des blocs et éboulis rocheux	Amphibiens (hibernage)	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge
	Reptiles (hibernage)	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge
	Reptiles (reproduction)	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
Déboisement des milieux arborés Entretien des milieux arbustifs et buissonnants	Oiseaux nicheurs	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
	Oiseaux nicheurs	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
Dessouchage –Décapage des 50 premiers centimètres	Oiseaux nicheurs	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
	Reptiles (reproduction/éclosion)	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert
	Reptiles et Amphibiens (hibernage)	Rouge	Rouge	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge
Fauche annuelle - Entretien des milieux ouverts et des 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

La carte ci-après localise les mesures de réduction en faveur de la faune.

Cartographie des mesures de réduction en faveur de la faune.



Carte réalisée sur le logiciel Quantum GIS - Source de la vue aérienne : Géoportail

A) Reprise des linéaires de fronts rocheux en place en période automnale

Au Sud du plan d'eau principal, la reprise des fronts rocheux devra débuter la première année d'exploitation, au mois de septembre, en-dehors de la période de nidification des oiseaux cavicoles, et avant que les reptiles et les amphibiens (Pélodyte ponctué) ne se soient installés pour hiverner. Cette mesure de réduction permettra d'éviter toute destruction d'œufs et de juvéniles d'oiseaux, et d'individus jeunes et adultes d'amphibiens et de reptiles en hivernage.

B) Travaux sur les mares en période hivernale

Les mares permanentes et temporaires qui se situent dans l'emprise, seront comblées 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 mares impactées seront remplacées par de nouvelles mares également pendant la période hivernale.

C) Surveillance des pontes du Crapaud commun dans le plan d'eau principal

L'année où aura lieu la réduction du niveau du plan d'eau, cette opération étant prévue durant les mois d'étiage de mi-avril à mi-septembre, les pontes de Crapaud commun risquent de se retrouver hors d'eau. Un écologue passera quelques jours en amont de l'opération afin de récupérer les œufs et les déplacer dans une des nouvelles mares créées. Le Crapaud commun est une espèce précoce qui entame ses migrations vers les sites de reproduction dès les premiers redoux du mois de février. Les pontes peuvent ainsi être déposés dans le milieu en février/mars. Par conséquent, un écologue passera en amont de l'opération, entre la fin du mois de février et la première quinzaine du mois de mars afin de récupérer les œufs et les déplacer dans une des nouvelles mares créées. Cette mesure favorisera la colonisation de cette espèce dans la mare puisque la génération issue de cette ponte reviendra y pondre les années suivantes.

D) Respect de la période d'hivernage du Pélodyte ponctué et des reptiles lors du déplacement des blocs et éboulis rocheux à l'Est de la fosse de Basse Normandie

A l'Est de la fosse de Basse Normandie, autour de la zone des mares à pélodyte, les blocs et éboulis rocheux ne seront pas touchés pendant la période hivernale. En effet, ceux-ci abritent probablement le Pélodyte ponctué en hivernage, ainsi que des espèces de reptiles, tel que le Lézard des murailles. Leur déplacement sera effectué de la mi-mars à avril inclus. De cette manière, les reptiles hivernants en ces zones ne pourront pas déposer leurs pontes avant que ne débutent les travaux. Le risque de destruction de pontes de reptiles sera ainsi négligeable.

Les travaux devront être effectués de la mi-mars à septembre inclus.

Malgré l'application de ces mesures de réduction, un impact résiduel subsistera sur les reptiles ayant pondus dans ces zones d'éboulis et de blocs rocheux, de mars-avril à septembre. 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.

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 et entretien 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.

Cette mesure sera également favorable au Merle à plastron observé en halte migratoire sur la butte boisée, située au niveau de la verse des barreaux.

Malgré l'application de ces mesures de réduction, un impact résiduel subsistera sur les amphibiens et les reptiles 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

Les travaux de dessouchage et de décapage de surface des 50 premiers centimètres 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 et des rhopalocères et de l'herpétofaune en transit et repos lors des travaux de fauche annuelle en milieux ouverts pionniers et prairiaux et en lisières

Les travaux de fauche annuelle des milieux ouverts pionniers, de type pelouses, friches pionnières et thermophiles, 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 oeufs 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'hivernage des chiroptères

Aucune mesure n'est à prévoir car l'ancien bâtiment situé au Nord-ouest du plan d'eau sera conservé.

Mesures de réduction en faveur de l'herpétofaune

• Création de mares

Pour conserver les habitats d'espèces, de nouvelles mares favorables à la reproduction des amphibiens seront aménagées à un autre endroit dans l'emprise, avant la destruction des mares actuelles. L'objectif sera de maintenir en permanence un habitat pour ces différentes espèces au sein de l'emprise de la carrière.

H) Mares à Pélodyte

La vidange partielle du plan d'eau principal ne permettra plus le débordement de ce dernier ; la dépression humide qui lui est associée ne sera plus en eau. Cette dépression humide est un habitat favorable pour le Pélodyte ponctué (en reproduction), le Crapaud commun, et le Triton palmé. Une mesure d'évitement permettra de préserver une partie de la surface de la dépression humide.

La surface ainsi préservée sera utilisée dans le cadre d'une mesure de réduction consistant à la création de plusieurs mares à Pélodyte.

Trois mares à Pélodyte distantes les unes des autres d'une soixantaine de mètres au maximum, seront ainsi creusées. La première, d'une dimension proche de 400 m² sera aménagée sur la surface préservée de la dépression humide. La seconde, à une trentaine de mètres plus au Nord, mesurera 300 m². La troisième enfin, plus grande atteindra une dimension de 600 m².

Un autre ensemble de trois mares à Pélodyte sera aménagé dès que la verse des barreaux aura atteint sa cote maximale de saturation (au cours de la phase 4) sur sa partie sommitale. Celles-ci auront une surface comprise entre 200 et 300 m², et seront distantes les unes des autres de moins de 100 mètres. Dans cette même zone 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 deux mares les plus au Nord 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 affleurements rocheux, et des parois rocheuses artificielles, présents dans la zone ainsi aménagées.

Des blocs feront le tour des mares pour éviter tout risque d'écrasement par les engins. Ils serviront également d'abris.

I) Mares et fossé à Crapaud commun et à Triton alpestre

Habitat de reproduction du Triton alpestre, ainsi que du Crapaud commun, et du Triton palmé, la mare abreuvoir est située au cœur de l'emprise exploitable. Des adultes de Triton alpestre ont aussi été observés dans le complexe de fossés et d'ornières, situé au niveau de la verse des barreaux, et qui héberge les 4 autres espèces d'amphibien contactées dans l'emprise.

Sur plus de 200 mètres, une dizaine de mares à Crapaud commun et à Triton alpestre de petites dimensions (50 à 100m²) et disposées en cascade sera créée en lisière Est de la Chênaie-charmaie. Un fossé sera également creusé en bas de pente, le long de la limite Est de la prairie de fauche humide, située au Nord-est de l'emprise. Ces points d'eau se trouveront ainsi à proximité directe d'un boisement mature qui s'avère propice à l'accueil des tritons et des crapauds en hivernage.

Comme pour les mares à pérodyte, ces points d'eau devront présenter des pentes douces et avoir une profondeur d'environ 0,5 mètres, 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.

J) Mare à Crapaud commun et à Triton palmé

La mare abreuvoir présente dans la zone d'exploitation est un habitat de reproduction du Crapaud commun, du Triton palmé et du Tritons alpestre. Un adulte de Triton palmé a aussi été contacté dans la flaque temporaire présente elle aussi au cœur de la zone d'exploitation. Toutefois, l'assèchement de cette flaque avant la fin de la période de maturation des larves d'amphibiens, compromet la réussite de leur reproduction. Bien qu'aucune mesure d'évitement ne puisse être mise en place pour préserver la mare abreuvoir, une mare à Crapaud commun et à Triton palmé sera creusée avant le comblement de celle-ci.

Cette mare sera aménagée au niveau des milieux thermophiles, retrouvés en limite Nord des boisements de Saules préservés, au Nord-est de l'emprise. D'environ 400 m², pour une profondeur d'au moins 0,5 mètres, les berges de la mare à Crapaud commun et à Triton palmé seront en pente douce, et des hélophytes seront plantés sur une partie du linéaire de berge afin de favoriser la ponte de ces deux espèces notamment (1/3 du linéaire de berge végétalisé et 2/3 « pionniers »), ainsi que celle des différents cortèges d'odonates. Entourée par les éboulis des affleurements rocheux et le boisement de Saules, les amphibiens exploitant la mare trouveront ainsi à proximité directe de leur habitat de reproduction, des zones favorables à leur hivernage.

Ce réseau de mares fonctionnelles, plus ou moins grandes, et concentrées au Nord-est de l'emprise, 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

Cinq 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. Deux seront aménagés à proximité des mares à Pélodyte nouvellement aménagées, dans la partie Nord de l'emprise, à l'Est de la fosse de Basse Normandie. Trois autres seront placés au sommet de la verse des barreaux une fois sa cote maximale de saturation atteinte, à l'Est de l'emprise.

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 de réduction en faveur de l'ichtyofaune

K) Connexion hydraulique du Crembreux

Afin de rétablir la connexion hydraulique du Crembreux, la Société Carrière de la Vallée Heureuse réalisera des travaux (retrait des embâcles, curage partiel, étanchéification du canal latéral et du tunnel de décharge, etc.). Ces travaux seront associés à la mise en place d'ouvrages nécessaires à la traversée du Crembreux sur le site de la carrière : barrage, ouvrage de surverse et configuration d'une descente hydraulique. Ces travaux prendront en compte les impératifs écologiques sur la forme du lit mineur, la pente du cours d'eau, la nature des fonds, la morphologie des berges ainsi que sur la circulation piscicole et seront ainsi favorables au rétablissement de la continuité écologique de ce cours d'eau. Les obstacles à la réalisation des cycles des poissons présents dans ce cours d'eau et notamment l'Anguille européenne seront ainsi réduits.

Mesures de réduction en faveur de l'avifaune

L) Mesures de protection du Grand-duc d'Europe

Afin de maintenir le Grand-duc d'Europe sur le site de Basse Normandie, les mesures suivantes seront prises :

- Conservation de son habitat (mesure d'évitement – cf. paragraphe 5-1-3).
- Absence d'activité dans le secteur de nidification afin d'éviter tout dérangement pouvant conduire à l'abandon du site de nidification.
- Balisage du secteur de nidification.
- Pendant la période de nidification de l'espèce, une distance de protection suffisante sera conservée entre le nid et la zone en cours d'extraction. Les tirs de mines pourront être réalisés toute l'année, y compris pendant la période de nidification, à condition que le tir soit réalisé suffisamment loin du nid.
- Sensibilisation du responsable d'exploitation à ces mesures de protection.

CVH s'engage à faire un partenariat avec le Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale, afin de lui confier la réalisation d'un suivi annuel du Grand-duc d'Europe dans la carrière de Basse Normandie (convention de suivi). L'objectif sera d'effectuer un suivi ornithologique de l'espèce (écoutes, observations, surveillance du site de nidification,...), vérifier l'efficacité des mesures mises en place et conseiller l'exploitant pour adapter si nécessaire le plan d'action en fonction du suivi écologique et permettre ainsi le maintien de l'espèce sur le site.

Mesures de réduction par rapport au phasage d'exploitation de la carrière Basse Normandie

Les mesures de réduction présentées dans la partie précédente (5.2) sont appliquées à différents moments entre l'obtention de l'autorisation d'exploiter la carrière Basse Normandie, 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 Basse Normandie, un ensemble de mesures de réduction sera aménagé. 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 :

- maintien d'une profondeur d'eau d'environ 2m au niveau de plan d'eau principal vidangé,
- aménagement d'un réseau de mares et d'hibernaculums au niveau des différentes zones évitées de l'emprise,
- surveillance de la reproduction du Crapaud commun au niveau des berges du plan d'eau principal en amont des opérations de vidange, et si ponte avérée, collecte et transfert des œufs dans les nouveaux points d'eau aménagés,
- plantation d'environ 1400 m linéaires de haies bocagères sur les pourtours de la zone d'exploitation du gisement, et des verses des barreaux et de Réty. 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 œuvre des mesures correctrices.

La première phase d'exploitation débute en bordure du plan d'eau principal, en direction Sud.

• Phase 1 :

- reprise des fronts rocheux au sud du plan d'eau principal, 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,
- comblement des points d'eau au niveau de la verse des barreaux d'octobre à janvier pour éviter toute destruction d'amphibiens en périodes de migrations et de reproduction,
- 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 (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,
 - *maintien des pratiques culturales et cynégétiques,
 - *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,

*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.

* mesures de protection du Grand-duc d'Europe.

• Phases 2 et 3 :

- comblement de la mare abreuvoir au coeur de l'emprise suite à l'avancement vers le sud du front supérieur, en période hivernale, d'octobre à janvier, en-dehors de la période de reproduction de la batrachofaune,

- destruction d'habitats forestiers (boisements de pente, bandes boisées, et broussailles forestières), au niveau de la verse des barreaux en-dehors de la période de nidification des espèces d'oiseaux forestières qui s'étend de mars à août.

- 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,

*maintien des pratiques culturelles et cynégétiques,

*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,

* travaux de dessouchage et de décapage de surface, de septembre à février,

* mesures de protection du Grand-duc d'Europe.

• Phase 4 :

- saturation du volume de la verse des barreaux, et plantation de boisements avec des layons forestiers composés d'essences locales sur les versants,

- la fosse de Basse Normandie occupe environ 70% de la surface actuelle du plan d'eau principal. Une profondeur d'eau d'environ deux mètres sera maintenue au niveau des 30% restants de la surface actuelle du plan d'eau ;

- 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,

*maintien des pratiques culturelles et cynégétiques,

*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,

* travaux de dessouchage et de décapage de surface, de septembre à février,

* mesures de protection du Grand-duc d'Europe.

• Phase 5 :

- création de berges en pente douce (entre 3 et 10°) le long de la partie basse de la verse de la fosse de Basse Normandie, et recolonisation naturelle des berges par la végétation,

- la verse des barreaux n'est plus modifiée, d'où la mise en place des mesures de réduction au niveau de la partie sommitale, comprenant :

*le maintien de zones ouvertes de manière à retrouver des habitats aux caractéristiques similaires aux pelouses sèches semi-naturelles (6210),

*l'aménagement de 3 mares à péloodyte venant renforcer le nombre d'habitats favorables à la batrachofaune se reproduisant sur le site ;

*la création de trois hibernaculums 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,

*maintien des pratiques culturelles et cynégétiques,

*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,

* travaux de dessouchage et de décapage de surface, de septembre à février,

* mesures de protection du Grand-duc d'Europe.

• **Phase 6 :**

- les fronts rocheux résultant finalement de l'exploitation ne seront pas « lisses », mais présenteront de nombreuses cavités et interstices,
- zones d'éboulis maintenues au pied des fronts,
- boisement des pentes avec mise en place de layons forestiers, et maintien des milieux ouverts pionniers sur la partie sommitale de la verse de Réty.
- mesures de protection du Grand-duc d'Europe.

2.6.3.3 Les mesures d'accompagnement et de suivis

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 visites annuelles associé à la rédaction d'un compte-rendu 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 du Grand-duc d'Europe** sera réalisé au niveau des fronts de taille de la carrière de Basse Normandie. Un suivi spécifique du Grand-duc d'Europe sera réalisé chaque année jusqu'à la fin de l'exploitation. Un passage sera également effectué dès l'obtention de l'autorisation, avant la reprise de l'activité, pour s'assurer que cette espèce est toujours installée dans la zone évitée.

CVH s'engage à faire un partenariat avec le Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale, afin de lui confier la réalisation d'un suivi annuel du Grand-duc d'Europe dans la carrière de Basse Normandie (convention de suivi). L'objectif sera d'effectuer un suivi ornithologique de l'espèce (écoutes, observations, surveillance du site de nidification, suivi de la reproduction,...), vérifier l'efficacité des mesures mises en place et conseiller l'exploitant pour adapter si nécessaire le plan d'action en fonction du suivi écologique et permettre ainsi le maintien de l'espèce sur le site. La convention de partenariat avec le Parc Naturel Régional pour le suivi du Grand-duc d'Europe se situe en annexe 7 du volet écologique, porté en pièce 6.

- Un **suivi des couples d'oiseaux nicheurs forestiers** et un **suivi des couples d'oiseaux nicheurs des milieux arbustifs** sera réalisé dans les milieux arborés évités et créés au sein de la carrière de Basse Normandie et dans les milieux buissonnants évités de la carrière de Basse Normandie. Jusqu'au terme de l'exploitation, 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. Au vu d'un inventaire qualitatif et quantitatif des espèces présentes, la méthode de l'IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) sera utilisée (Blondel & al, 1970). Elle permet d'établir l'abondance relative des espèces d'oiseaux présentes et d'estimer le nombre de couples nichant sur un secteur donné. Les deux sessions de dénombrement sont réalisées strictement au même emplacement, qui aura été préalablement repéré cartographiquement à l'aide d'un GPS. Il s'agit, au cours de chaque passage, de dénombrer l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant 20 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. On note une cotation de 1 pour un mâle chanteur, un couple, un nid occupé ou un groupe familial, et une cotation de 0,5 pour un individu observé ou entendu par son cri. Pour chaque espèce, la somme des IPA obtenus sur tous les points-contact est calculée. C'est le résultat de la campagne dont la somme est la plus élevée qui est conservée. Ces passages seront couplés avec les inventaires des autres espèces suivies.

- Un **suivi des couples de Bergeronnette printanière et de Pipit farlouse** sera réalisé dans les milieux ouverts évités et créés au niveau de la carrière de Basse Normandie selon le même protocole que pour les oiseaux nicheurs forestiers et arbustifs.

- Un **suivi des couples d'oiseaux d'eau nicheurs, notamment de Grèbe huppé**, sera réalisé sur le plan d'eau de Basse Normandie de manière à s'assurer que le Grèbe huppé continue à occuper le site. Chaque année, pendant la période d'élevage des jeunes, au mois d'avril un écologue viendra inspecter le plan d'eau afin de connaître le nombre de couples nicheurs et de suivre l'évolution des populations d'oiseaux d'eau. Ce passage y sera réalisé jusqu'à la fin de l'exploitation.

- Un **suivi du Faucon pèlerin (espèce potentielle)** sera réalisé au niveau des fronts de taille de la carrière de Basse Normandie. Cette espèce n'a pas été contactée sur le site lors des inventaires, mais cette espèce nichant dans le bassin carrier de Marquise, dans une carrière voisine, il est possible que cette espèce s'installe dans la carrière. Un suivi spécifique du Faucon pèlerin sera réalisé chaque année jusqu'à la fin de l'exploitation. Un passage sera également effectué dès l'obtention de l'autorisation, avant la reprise de l'activité, pour s'assurer que cette espèce ne s'est pas installée sur le site.
Dans le cas où cette espèce venait à nicher dans la carrière, des mesures conservatoires seraient prises : conservation de son habitat, absence d'activité dans le secteur de nidification afin d'éviter tout dérangement pouvant conduire à l'abandon du site de nidification, sensibilisation du responsable d'exploitation à ces mesures de protection, etc...

- Un **suivi des populations de reptiles** sera organisé au sein de la carrière de Basse Normandie. En effectuant deux passages par saison de terrain, tous les deux ans, et ce jusqu'à la fin de la durée d'exploitation, ce suivi permettra de mesurer l'impact de la gestion sur le milieu et de prendre des mesures particulières pour la conservation des espèces de reptiles.
Le protocole utilisé pour l'inventaire des reptiles se base sur les recommandations du protocole de suivi national des reptiles, « *PopReptiles* », mis en place par la Société Herpétologique de France et le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. Ce dernier fait appel à deux techniques d'échantillonnage ; la méthode des abris artificiels et celle des détections visuelles. Sur le terrain, ces deux méthodes sont appliquées le long de transect mesurant 150 m, et localisés dans les différents milieux de lisières recherchés par les reptiles (par exemple, boisement/prairie, haies bocagères, layons forestiers, etc.). 4 plaques espacées de 50 m sont déposées le long de chaque transect.

On utilisera alors des morceaux de tapis de carrière en caoutchouc usagés, très attractifs pour les reptiles qui les utilisent comme caches artificielles et zones de thermorégulation. Les carrés pourront mesurer 80 x 80 cm ou encore 50 x 100 cm. Les plaques seront installées un mois avant le premier relevé d'avril, lors des premiers passages d'inventaire de l'avifaune. Si possible elles seront laissées sur site d'une année sur l'autre car les plaques deviennent de plus en plus attractives avec le temps (adaptation des espèces). Si ce n'est pas possible (fréquentation des sites utilisés pour les relevés trop importante), on veillera à les remettre à proximité de l'emplacement précédent d'une année sur l'autre. Le relevé commence à la 1ère plaque et s'arrête à la 4ème plaque de chaque transect. Il est parcouru à vue à l'aller, et en inspectant le dessous des plaques au retour. Au moins deux passages seront réalisés au printemps, entre avril et juin. Ils sont effectués en fin de matinée. Une météo variable ou nuageuse sera préférée à une journée chaude et ensoleillée. Au contraire, les journées froides, pluvieuses ou de grands vents seront évitées.

- 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. Ce suivi sera nécessaire pour réduire les impacts, s'assurer du maintien des populations et procéder au sauvetage de pontes ou spécimens pour faciliter les processus de colonisation des milieux nouveaux et mares compensatoires. Ces inventaires permettront également de voir si les milieux aquatiques aménagés accueillent en reproduction les 5 espèces d'amphibiens contactées dans l'emprise. Un suivi hydraulique permettra de s'assurer que les habitats de reproduction restent suffisamment longtemps en eau. Des apports pour corriger un assèchement excessif seront mis en place si nécessaire.

Dès le printemps, 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 existants ou créés dans le cadre des mesures de réduction sera alors prospecté de nuit. Les amphibiens seront inventoriés à vue et au chant. 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.

SYNTHESE DES IMPACTS ET DES MESURES CONCERNANT LES ESPECES PATRIMONIALES NON PROTEGEES

Dans l'emprise du projet de carrière 18 espèces végétales et 9 espèces animales recensées sont patrimoniales. Il s'agit de :

- **18 espèces végétales** (Aigremoine odorante, Ajonc d'Europe, Argousier faux-nerprun, Calament des champs, Centranthe rouge, Cétérach officinal, Chlore perfoliée, Cirse laineux, Conopode dénudé, Cotonnière pyramidale, Galeopsis à feuilles étroites, Jonquille, Laitue vireuse, Plantain corne de cerf, Pyrole à feuilles rondes, Renoncule sardonie, Rhinanthé à feuilles étroites, et Zannichellie des marais) ;
- **2 espèces d'oiseaux** nichent dans l'emprise (Alouette des champs et Perdrix grise) ;
- **2 espèces d'odonates** (Naiade aux yeux bleus et Symétrum de Fonscolombe), et ;
- **5 espèces de rhopalocères** (Demi-deuil, Grand Mars changeant, Hespérie de la Houque, Machaon et Point-de-Hongrie).

Tableau de synthèse des impacts et des mesures concernant les espèces patrimoniales non protégées. Source : Etude écologique (ENCEM, 2016)

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Flore	Jonquille, Aigremoine odorante, Cétérach officinal, Laitue vireuse, Conopode, dénudé, Renoncule sardonie, Pyrole à feuilles rondes	Destruction des stations des espèces	Mise en place de zones non exploitées préservant l'ensemble des stations de ces espèces	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi des espèces patrimoniales • 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. 	Nul (Aucun individu impacté) à positif (aménagement et gestion en faveur des espèces)
	Centranthe rouge	Destruction de 68 individus et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (54 individus non impactés soit 80% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	Très faible 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.
	Calament des champs	Destruction de 120 individus et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (90 individus non impactés soit 75% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 des terres végétales / 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 	Faible
	Rhinanthe à feuilles étroites	Destruction de 520m ² de l'espèce et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (260 individus non impactés soit 50% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> • 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 des terres végétales / Gestion environnementale du chantier / Gestion des habitats ouverts et semi-ouverts / Maintien des pratiques culturales et cynégétiques le plus longtemps possible / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures 	Faible

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Flore	Argousier faux-nerprun	Destruction de 35m ² de l'espèce et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (17m ² de l'espèce non impactés soit 49% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> Maintien et création de fronts de taille et de zones d'éboulis Définition des zones de stockage dans le temps Transplantation des stations impactées Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichement 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 	Faible A noter qu'il s'agit d'une espèce pionnière qui trouve dans les carrières des milieux favorables à son développement.
	Chlore perfoliée	Destruction de 205 individus et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (95 individus non impactés soit 46% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> Définition des zones de stockage dans le temps Mise en place de layons forestiers Maintien des pratiques culturales et cynégétiques le plus longtemps possible Transplantation des stations impactées Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichement 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 	Assez faible
	Cirse laineux	Destruction de 90 individus et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (45 individus non impactés soit 50% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> Définition des zones de stockage dans le temps Transplantation des stations impactées Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichement 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 	Assez faible
	Galeopsis à feuilles étroites	Destruction de 66 individus, de 70m ² de l'espèce et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (50 individus et 30m ² de l'espèce non impactée soit respectivement 76 et 43% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> Transplantation des stations impactées 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 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 	Assez faible A noter qu'il s'agit d'une espèce pionnière qui trouve dans les carrières des milieux favorables à son développement.

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Flore	Ajonc d'Europe	Destruction de 1270m ² de l'espèce et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (370m ² de l'espèce non impactés soit 29% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> Définition des zones de stockage dans le temps 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 / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures 	Assez faible A noter que l'espèce se développe naturellement dans les zones réaménagées
	Cotonnière pyramidale	Destruction de 290 individus, de 500m ² de l'espèce et de son habitat	Mise en place de zones non exploitées (190 individus et 120m ² de l'espèce non impactés soit respectivement 66 et 24% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> Définition des zones de stockage dans le temps 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 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 	Modéré A noter qu'il s'agit d'une espèce pionnière qui trouve dans les carrières des milieux favorables à son développement.
	Zannichellie des marais	Destruction des 3m ² de l'espèce et de son habitat	-	<ul style="list-style-type: none"> Définition des zones de stockage dans le temps 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 / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures 	Modéré
	Plantain corne de cerf	Destruction des 80m ² de l'espèce et de son habitat	-	<ul style="list-style-type: none"> Définition des zones de stockage dans le temps 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 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 	Modéré A noter qu'il s'agit d'une espèce pionnière qui trouve dans les carrières des milieux favorables à son développement.

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Oiseaux des milieux ouverts pionniers, agricoles et prairiaux	Perdrix grise Alouette des champs	Destruction de 42 ha d'habitats de reproduction Risque de destruction de pontes et de nichées	Mise en place de zones non exploitées	<ul style="list-style-type: none"> • Décapage des prairies et fauche annuelle en dehors de la période de reproduction : travaux et entretien à réaliser de septembre à février inclus • Maintien de la fauche sur la prairie de fauche préservée au nord de l'emprise du projet • Exploitation progressive afin de permettre 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'intensification de l'activité agricole sur les parcelles préservées pour ne pas compromettre la nidification des espèces. 	Modéré
Insectes - Odonates	Naiade aux yeux bleus Sympétrum de Fonscolombe	Réduction de la surface du plan d'eau principal	-	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement des berges du plan d'eau principal et des mares à Pélodyte • Création de mares - On laissera les berges de la surface restant en eau du plan d'eau principal se végétaliser naturellement. Cette mesure augmentera les potentialités d'accueil de ce milieu pour différentes cortèges d'odonates en reproduction. - Les nouvelles mares seront aménagées en amont du comblement des mares actuelles, permettant à ces espèces de se maintenir dans l'emprise (activité de chasse notamment). 	Faible <ul style="list-style-type: none"> • Aucune des espèces d'odonates contactées dans l'emprise n'est protégée réglementairement. • Aucun indice de reproduction (exuvie) n'a été relevé sur le plan d'eau principal. La reproduction des espèces n'est donc pas avérée dans l'emprise.
Insectes - Rhopalocères	Demi-deuil Grand Mars changeant Hespérie de la Houque Machaon Point-de-Hongrie	Destruction d'habitats de reproduction Risque de destruction de pontes	Mise en place de zones non exploitées	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien des milieux ouverts à semi-ouverts en dehors de la période de reproduction : travaux et entretien à réaliser de septembre à février inclus • Plantation de nouvelles haies bocagères • Mise en place de layons favorables aux espèces forestières • 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. 	Faible <ul style="list-style-type: none"> • Aucune des espèces de rhopalocères contactées dans l'emprise n'est protégée réglementairement. • Aucun indice de reproduction (pontes, chenilles) n'a été relevé dans l'emprise. La reproduction des espèces n'est donc pas avérée dans l'emprise.

SYNTHESE DES IMPACTS ET DES MESURES CONCERNANT LES ESPECES PROTEGEES

Dans l'emprise du projet de carrière 6 espèces végétales et 49 espèces animales recensées, patrimoniales ou non, sont protégées. Il s'agit de :

- **6 espèces végétales** : Gentiane d'Allemagne (*Gentianella germanica*), Orchis mâle (*Orchis mascula*), Gesse des bois (*Lathyrus sylvestris*), Linaire couchée (*Linaria supina*), Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) et Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*) ;
- **33 espèces d'oiseaux** : Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*), Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Fauvette babillarde (*Sylvia curruca*), Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*), Fauvette grisette (*Sylvia communis*), Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), Hypolaïs icterine (*Hippolais icterina*), Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*), Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), Locustelle tachetée (*Locustella naevia*), Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*), Mésange bleue (*Parus caeruleus*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Mésange nonnette (*Parus palustris*), Pic épeiche (*Dendrocopos major*), Pic vert (*Picus viridis*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Pipit des arbres (*Anthus trivialis*), Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*), Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), Rouge-queue noir (*Phoenicurus ochruros*) ;
- **9 espèces ou groupes d'espèces de chauves-souris** : Grand Murin (*Myotis myotis*), Noctule commune (*Nyctalus noctula*), Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), Oreillard gris/roux (*Plecotus austriacus / auritus*), Pipistrelle de Kuhl/de Nathusius (*Pipistrellus kuhli / nathusii*), Murin de Daubenton/des marais (*Myotis daubentoni / dasycneme*), Murin de Bechstein/de Brandt (*Myotis bechsteinii/brandtii*) ;
- **5 espèces d'amphibiens** : Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), le Crapaud commun (*Bufo bufo*), la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), le Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) et le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ;
- **3 espèces de reptile** : le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) et l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*).

Tableau de synthèse des impacts résiduels subsistant sur les espèces protégées après application des mesures d'évitements et de réduction. Source : Etude écologique (ENCEM, 2016)

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Flore	Gentiane d'Allemagne	Destruction de 180 individus et de son habitat	Immédiat	Assez fort	Mise en place de zones non exploitées	-	Nul (Aucun individu impacté)
	Orchis mâle	Destruction de 2 individus et de son habitat	Immédiat	Moyen	Mise en place de zones non exploitées	-	Nul (Aucun individu impacté)
	Orchis de Fuchs	Destruction de 650 individus et de son habitat	Immédiat Permanent	Assez fort	Mise en place de zones non exploitées (475 individus non impactés soit 75% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> • Création de layons forestiers • Définition des zones de stockage dans le temps • 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 	Assez faible
	Ophrys abeille	Destruction de 62 individus et de son habitat	Temporaire	Assez fort	Mise en place de zones non exploitées (43 individus non impactés soit 74% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> • Définition des zones de stockage dans le temps • 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 	Assez faible
	Linaire couchée	Destruction de 360 individus et de son habitat	Immédiat Temporaire (espèce directement liée à l'activité de la carrière dont les populations devraient s'accroître au fur et à mesure de l'activité)	Assez fort	Mise en place de zones non exploitées (190 individus non impactés soit 50% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> • Définition des zones de stockage dans le temps • 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 environnementale du chantier / Gestion des habitats ouverts / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures 	Assez faible

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Flore	Gesse des bois	Destruction des 280 m ² et de son habitat	Immédiat Temporaire	Assez fort	Mise en place de zones non exploitées (55 m ² de l'espèce non impactés soit 25% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> • Création de layons forestiers • Définition des zones de stockage dans le temps • Remise en état progressive et proportionnée aux enjeux écologiques / Défrichement 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 	Moyen
Oiseau x	Oiseaux des milieux arbustifs Accenteur mouchet Bruant jaune Fauvette babillarde Fauvette grisette Hypolaïs icterine Hypolaïs polyglotte Linotte mélodieuse Pipit des arbres	Risque de destruction de pontes et de nichées	Immédiat	Fort	Mise en place de zones non exploitées	<ul style="list-style-type: none"> • Dessouchage, décapage des 50 premiers centimètres et entretien des franges arborées, haies et buissons en- dehors de la période de reproduction : travaux et entretien à réaliser de septembre à février (en priorité sur septembre-octobre) • Plantation de nouvelles haies bocagères • La conservation de 5 ha de milieux arbustifs combinée à l'exploitation progressive, permettront à ces espèces de poursuivre leur cycle de développement dans l'emprise. • La période de réalisation des travaux limitera considérablement l'impact sur les nichées. • La plantation de haies bocagères leur donnera de nouveaux habitats favorables. 	Négligeable
		Destruction de 13 ha d'habitats de reproduction	Immédiat Temporaire	Assez fort			Moyen
		Perturbation d'espèces	Immédiat Temporaire	Fort			Négligeable

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel			
Oiseaux	Oiseau des milieux arborés Bouvreuil pivoine Fauvette à tête noire Mésange à longue queue Mésange bleue Mésange charbonnière Mésange nonette Pic épeiche Pic vert Pinson des arbres Pouillot fitis Pouillot véloce Rossignol philomèle Rougegorge familier Sittelle torchepot Troglodyte mignon	Risque de destruction de pontes et de nichées	Immédiat	Fort	Mise en place de zones non exploitées	<ul style="list-style-type: none"> • Déboisement en dehors de la période de reproduction : travaux et entretien à réaliser de septembre à février inclus • La conservation de la quasi-totalité des surfaces de boisements (3,3 ha préservés sur 4,5 ha présents avant exploitation), combinée à l'exploitation progressive, permettront aux espèces de poursuivre leur cycle de développement dans l'emprise. • Les franges arborées aménagées sur les pentes des versants des barreaux et de Réty offriront de nouveaux habitats aux espèces forestières. • La période de réalisation des travaux limitera considérablement l'impact sur les nichées. • La présence d'autres boisements à proximité immédiate du site devrait fournir de nouveaux secteurs favorables aux espèces. 	Négligeable			
		Destruction de 1,2 ha d'habitats de reproduction	Immédiat Temporaire	Assez faible						
		Perturbation d'espèces	Immédiat Temporaire	Assez fort						
	Oiseaux des milieux ouverts pionniers, agricoles et prairiaux Bergeronnette printanière Chardonneret élégant Locustelle tachetée Pipit farlouse	Risque de destruction de pontes et de nichées	Immédiat	Fort				Mise en place de zones non exploitées	<ul style="list-style-type: none"> • Décapage des prairies et fauche annuelle en dehors de la période de reproduction : travaux et entretien à réaliser de septembre à février inclus • La préservation de 9,6 ha de milieux ouverts combinée à l'exploitation progressive, permettront aux 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. 	Négligeable
		Destruction d'environ 55 ha d'habitats de reproduction	Immédiat Temporaire	Fort						Assez fort
		Perturbation d'espèces	Immédiat Temporaire	Fort						Négligeable

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Oiseaux	Oiseaux des fronts rocheux Bergeronnette grise Choucas des tours Faucon crécerelle Grand-duc d'Europe Rougequeue noir	Risque de destruction de pontes et de nichées	Immédiat (phases 1- 2)	Fort	Fronts Nord et Nord-est avec cavités	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction des fronts rocheux existants en dehors de la nidification : de septembre à février la première année d'exploitation • Création et aménagements de fronts rocheux propices à l'installation des oiseaux cavicoles • Les fronts Nord et Nord est sont conservés, et la carrière générera des habitats favorables aux espèces cavicoles. • Les nouveaux fronts seront remodelés et végétalisés les rendant propices à l'installation d'une avifaune rupicole. • Les linéaires de fronts rocheux créés seront plus longs que les linéaires actuels. 	Négligeable
		Destruction de 710 m de linéaires de fronts rocheux	Immédiat (phases 1- 2) Temporaire	Assez fort			Positifs
		Perturbation d'espèces	Immédiat (phases 1- 2) Temporaire	Assez fort			Négligeable
	Oiseaux d'eau Grèbe huppé	Risque de destruction de pontes et de nichées	Immédiat (avant phase 1)	Faible	-	<ul style="list-style-type: none"> • Maintien du niveau d'eau du plan d'eau principal à 2m. • Maintien d'environ 27% des surfaces actuelles du plan d'eau soit environ 3,5 ha. • Colonisation naturelle par la végétation des berges des plans d'eau des carrières de la Vallée Heureuse et de Basse Normandie. 	Négligeable
		Vidange du plan d'eau principal	Immédiat (avant phase 1) Temporaire	Fort			Assez faible
Mammifères Chiroptères	Gîtes potentiels Grand Murin Noctule commune Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius Sérotine commune Murin de Daubenton	Destruction de gîtes potentiels, Notamment des fronts rocheux (710 m linéaires), et des arbres	Immédiat Temporaire	Moyen	Fronts Nord et Nord-est avec fissures et cavités Zones arborées non exploitées	<ul style="list-style-type: none"> • Création de fronts rocheux propices à l'installation des chiroptères cavernicoles • Conservation des bâtiments à l'ouest de l'emprise pendant toute la durée de l'activité • Plantation de nouvelles haies bocagères • Malgré la présence de fissures et de cavités dans les fronts Sud, aucune chauve-souris sortant de celles-ci n'a été observée. • La conservation des bâtiments à l'ouest exploités par les chiroptères permet aux espèces les occupants de se maintenir sur le site. • La strate arborée des haies plantées offrira de nouveaux gîtes arboricoles potentiels. 	Négligeable Les espèces inventoriées sur le site sont peu observées dans ce type de gîte.

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Mammifères Chiroptères Grand Murin Noctule commune Pipistrelle commune Pipistrelle de Nathusius Sérotine commune Murin de Daubenton	Zones de transit et de chasse	Destruction de milieux arbustifs Réduction de la surface d'une zone de chasse très utilisée : plan d'eau principal	Immédiat Temporaire	Moyen	-	<ul style="list-style-type: none"> • Une partie de la surface du plan d'eau restera en eau • Creusement de nouveaux points d'eau • Plantation de haies bocagères • Mise en place de layons forestiers • Les zones de forte activité de chasse, le long des zones boisées sont conservées. • La partie restant en eau du plan d'eau principal et les nouvelles mares creusées seront propices à la chasse des chauves-souris. • La plantation de haies bocagères sera favorable au transit des espèces dans l'emprise. • L'entretien des milieux ouverts pionniers favorisera la chasse des chiroptères dans de tels milieux. 	Négligeable
Amphibiens	Pélodyte ponctué Triton alpestre Crapaud commun Triton palmé Salamandre tachetée	Risque de destruction d'individus hivernants et de pontes	Immédiat	Fort	Mise en place de zones non exploitées utilisées pour l'hivernage, le transit et le repos des espèces	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement des nouveaux points d'eau de l'emprise et des hibernaculums en zones évitées, en amont des travaux impactants. • Les mesures de réduction saisonnières permettront de ne pas impacter les espèces en reproduction : comblement des mares existantes en dehors de la période de reproduction (travaux d'octobre à janvier) • Aménagement des berges de la surface remise en eau au niveau de la fosse de Basse Normandie (anciennement plan d'eau principal) : berges en pente douce et en partie végétalisées, rendant ce milieu propice à la reproduction des espèces • Eboulis rocheux déplacés hors période d'hivernage : travaux d'avril à septembre • Plantation de nouvelles haies bocagères, de boisements : conservation de 3,3 ha de milieux boisés, plantation de haies bocagères et création d'hibernaculums pour l'hivernage des espèces dans l'emprise. 	Assez faible
		Destruction d'habitats de reproduction et d'hivernage (milieux ouverts thermophiles, arbustifs, lisières fraîches)	Immédiat Temporaire	Fort		Assez faible	
		Perturbation d'espèces	Immédiat Temporaire	Fort		Négligeable	

Groupe	Espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Impact résiduel
Reptiles	Lézard des murailles Lézard vivipare Orvet fragile	Risque de destruction d'individus hivernants et de pontes	Immédiat	Fort	Mise en place de zones non exploitées	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux et entretien des milieux ouverts pionniers et arbustifs hors périodes de pontes et avant l'hivernage : travaux à réaliser à l'automne le plus tôt possible (mois de septembre à privilégier) Pas de fauche annuelle mécanique au raz des petites structures arborés en contact avec des milieux ouverts entretenus. • Eboulis rocheux déplacés hors période d'hivernage : travaux d'avril à septembre • Plantation de nouvelles haies bocagères • Création d'hibernaculums et de layons forestiers • La plantation de nouvelles haies bocagères et la création d'hibernaculums favoriseront l'hivernage des espèces dans l'emprise. • L'aménagement des hibernaculums sera réalisé en amont des travaux de déssouchage et de décapage des milieux arbustifs. • 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. 	Négligeable
		Destruction d'habitats de reproduction et d'hivernage (milieux ouverts thermophiles, arbustifs, lisières fraîches)	Immédiat Temporaire	Fort			
		Perturbation d'espèces	Immédiat Temporaire	Fort			
Insectes	Aucune espèce d'insectes réglementairement protégée n'a été inventoriée dans l'emprise.					-	Nul

Après application des mesures d'évitement et de réduction, les impacts sont moins forts. Toutefois, des impacts résiduels peuvent persister, que ce soit à l'échelle des habitats ou des espèces

2.6.3.4. Les mesures compensatoires

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 leur habitat sera déposé conjointement à la demande d'exploitation de la carrière.

Dans l'emprise du projet de carrière un impact résiduel persiste sur 4 espèces végétales et 19 espèces animales protégées. Il s'agit de :

- **4 espèces végétales** : Gesse des bois (*Lathyrus sylvestris*), Linaire couchée (*Linaria supina*), Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) et Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*) ;
- **14 espèces d'oiseaux** : Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), Bergeronnette printanière (*Motacilla flava*), Bruant jaune (*Emberiza citrinella*), Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), Fauvette babillarde (*Sylvia curruca*), Fauvette grisette (*Sylvia communis*), Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), Hypolaïs ictérine (*Hippolais icterina*), Hypolaïs polyglotte (*Hippolais polyglotta*), Linotte mélodieuse (*Carduelis cannabina*), Mésange bleue (*Parus caeruleus*), Mésange charbonnière (*Parus major*), Pipit des arbres (*Anthus trivialis*) et Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) ;
- **5 espèces d'amphibiens** : Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), Crapaud commun (*Bufo bufo*), Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*), Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) et Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ;

La Société des Carrières de la Vallée Heureuse souhaite également mettre en place des mesures compensatoires en faveur de 17 autres espèces animales pour lesquelles l'impact résiduel est négligeable. Il s'agit de :

- **5 espèces d'oiseaux des fronts rocheux** : Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), Choucas des tours (*Corvus monedula*), Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), Rouge-queue noir (*Phoenicurus ochruros*) et Grand-duc d'Europe ;
- **9 espèces d'oiseaux des milieux arborés** : Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*), Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), Pic vert (*Picus viridis*), Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), Pouillot fitis (*Phylloscopus trochilus*), Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*), Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), et Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*) ;
- **3 espèces de reptile** : Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) et Orvet fragile (*Anguis fragilis*).

Dans le cadre du projet d'extension et de renouvellement de la carrière de Basse Normandie, 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.
Ces mesures permettront de renforcer les corridors existants.

2.6.3.4.1 Mesures concernant la flore

Mesure compensatoire 1 : 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'accueils les plus favorables ;
- d'accompagner l'exploitant au fur et à mesure de l'exploitation.

Même si l'échec n'est pas à proscrire, 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.).

Le protocole et la localisation des déplacements de chaque espèce est détaillé dans l'étude écologique d'Encem (pages 246 à 259 de la pièce 6).

Mesure compensatoire 2 : Gestion d'un habitat

La zone (périmètre vert ci-dessous) située au nord-est de la zone d'étude accueille des stations d'Ophrys abeille, d'Orchis de Fuchs et de Gesse des bois. La fermeture du milieu liée à l'embroussaillage est néfaste à ces espèces protégées régionales. Afin de préserver ces espèces, l'exploitant s'engage à maintenir le milieu ouvert par la mise en place d'une fauche mécanisée extensive (une intervention par an) et tardive (début septembre) avec exportation des produits de fauche. Dans la partie la plus à l'ouest, il s'agira de créer des layons. Ces derniers seront davantage favorables à la Gesse des bois.

Dans tous les cas, l'apport d'engrais ou de pesticides et l'aménagement de fossés de drainage seront proscrits.

Localisation mesure compensatoire 2.



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. Source : Etude écologique (ENCEM, 2016)

Groupe d'espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact final
Orchis de Fuchs	Destruction de 650 individus et de son habitat	Immédiat Permanent	Assez fort	Mise en place de zones non exploitées (475 individus non impactés soit 75% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> Création de layons forestiers Définition des zones de stockage dans le temps Remise en état 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 / Maintien des pratiques culturelles et cynégétiques le plus longtemps possible / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures) 	<p>Transplantation d'espèces <i>in situ</i> dans des secteurs évités et à proximité immédiate</p> <p>Gestion d'un habitat favorable à l'espèce (VH 1)</p>	Positifs
Ophrys abeille	Destruction de 62 individus et de son habitat	Temporaire	Assez fort	Mise en place de zones non exploitées (43 individus non impactés soit 74% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> Définition des zones de stockage dans le temps Remise en état 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 / Maintien des pratiques culturelles et cynégétiques le plus longtemps possible / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envols de poussières / Suivi des mesures) 	<p>Transplantation d'espèces <i>in situ</i> dans des secteurs évités</p> <p>Gestion d'un habitat favorable à l'espèce</p>	Négligeable

Groupe d'espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact final
Linaire couchée	Destruction de 360 individus et de son habitat	Immédiat Temporaire (espèce directement liée à l'activité de la carrière dont les populations devraient s'accroître au fur et à mesure de l'activité.)	Assez fort	Mise en place de zones non exploitées (190 individus non impactés soit 50% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> Définition des zones de stockage dans le temps Création de zones d'éboulis Remise en état 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 envois de poussières / Suivi des mesures) 	Transplantation d'espèces <i>in situ</i> dans des secteurs évités	Positifs
Gesse des bois	Destruction des 280 m ² et de son habitat	Immédiat Temporaire	Assez fort	Mise en place de zones non exploitées (55 m ² de l'espèce non impactés soit 25% de la population)	<ul style="list-style-type: none"> Création de layons forestiers Définition des zones de stockage dans le temps Remise en état 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 / Maintien des pratiques culturales et cynégétiques le plus longtemps possible / Réalisation d'un plan de gestion / Lutte contre les espèces invasives indésirables / Maîtrise des envois de poussières / Suivi des mesures) 	Transplantation d'espèces <i>in situ</i> dans des secteurs évités et à proximité immédiate (VH 5) Gestion d'un habitat favorable à l'espèce	Négligeable

2.6.3.4.2 Mesures concernant la faune

Les mesures compensatoires sont détaillées et illustrées dans l'étude écologique d'ENCEM, portée en pièce 6.

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 spécialisés en environnement et par différentes conventions de gestion passés notamment avec le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale.

Tableau de synthèse des impacts du projet sur la faune, avant et après application des mesures d'évitement, de réduction, et de compensation. Source : Etude écologique (ENCEM, 2016)

Groupe d'espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact final
Oiseaux des fronts rocheux Bergeronnette grise Choucas des tours Faucon crécerelle Rougequeue noir	Risque de destruction de pontes et de nichées	Immédiat (phases 1- 2)	Fort	Fronts Nord et Nord-est avec cavités	<ul style="list-style-type: none"> • Destruction des fronts rocheux existants en dehors de la nidification : de septembre à février la première année d'exploitation • Création et aménagements de fronts rocheux propices à l'installation des oiseaux cavicoles • Les fronts Nord et Nord-est sont conservés, et la carrière générera des habitats favorables aux espèces cavicoles. • Les nouveaux fronts seront remodelés et végétalisés les rendant propices à l'installation d'une avifaune rupicole. • Les linéaires de fronts rocheux créés seront plus longs que les linéaires actuels. 	Aménagement de cavités Suivi des couples nicheurs diurnes et nocturne	Positif Espèces favorisées par l'activité de la carrière : linéaires de fronts rocheux en fin d'exploitation > linéaires de fronts rocheux avant exploitation Plus-value écologique : accueil potentiel de nouvelles espèces nicheuses (Faucon pèlerin)
	Destruction de 710 m de linéaires de fronts rocheux	Immédiat (phases 1- 2) Temporaire	Assez faible				
	Perturbation d'espèces	Immédiat (phases 1- 2) Temporaire	Fort				
Oiseaux d'eau Grèbe huppé	Risque de destruction de pontes et de nichées	Immédiat (avant phase 1)	Faible	-	<ul style="list-style-type: none"> • Remise en eau du plan d'eau principal à hauteur de 27% de ses surfaces actuelles : nouveau plan d'eau d'environ 3,5 ha pour une cote de 27 NGF. • Recolonisation naturelle par la végétation des berges des plans d'eau des carrières de la Vallée Heureuse et de Basse Normandie. • Suivi de la nidification éventuelle de couple de Grèbe huppé au niveau du plan d'eau principal avant les opérations de vidange. Objectif : dérangement des couples avant la construction de nids pour favoriser la nidification dans des points d'eau non impactés (au niveau de la carrière de la Vallée Heureuse notamment).. 	<ul style="list-style-type: none"> • Maintien en eau, l'année de la vidange du plan d'eau principal de la carrière de Basse Normandie, de 3 bassins de la carrière Vallée Heureuse. • Suivis des couples nicheurs sur les deux carrières de l'exploitant. • Recolonisation naturelle par la végétation des berges des points d'eau permanents des carrières de Basse Normandie et de la Vallée Heureuse. 	Négligeable
	Vidange partiel du plan d'eau principal	Immédiat (avant phase 1) Temporaire	Fort				Négligeable

Groupes d'espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact final
Oiseau des milieux arborés Bouvreuil pivoine Fauvette à tête noire Mésange à longue queue Mésange bleue Mésange charbonnière Mésange nonette Pic épeiche Pic vert Pinson des arbres Pouillot fitis Pouillot véloce Rossignol philomèle Rougegorge familier Sittelle torchepot Troglodyte mignon	Risque de destruction de pontes et de nichées	Immédiat	Fort	Mise en place de zones non exploitées	<ul style="list-style-type: none"> • Déboisement en dehors de la période de reproduction : travaux et entretien à réaliser de septembre à février inclus • La conservation de la quasi-totalité des surfaces de boisements (3,3 ha préservés sur 4,5 ha présents avant exploitation), combinée à l'exploitation progressive, permettront aux espèces de poursuivre leur cycle de développement dans l'emprise. • Les franges arborées aménagées sur les pentes des verses des barreaux et de Réty offriront de nouveaux habitats aux espèces forestières. • La période de réalisation des travaux limitera considérablement l'impact sur les nichées. • La présence d'autres boisements à proximité immédiate du site devrait fournir de nouveaux secteurs favorables aux espèces. • Suivi des oiseaux des milieux arborés. 	Garantie de maintenir les surfaces en milieux forestiers de la zone VH 5 avec gestion par l'exploitant sur toute la durée de l'activité associée au suivi des couples nicheurs forestiers sur VH 5.	Négligeable
	Destruction de 1,2 ha d'habitats de reproduction	Immédiat Temporaire	Assez faible				
	Perturbation d'espèces	Immédiat Temporaire	Assez fort				
Oiseaux des milieux arbustifs Accenteur mouchet Bruant jaune Fauvette babillarde Fauvette grisette Hypolaïs icterine Hypolaïs polyglotte Linotte mélodieuse Pipit des arbres	Risque de destruction de pontes et de nichées	Immédiat	Fort	Mise en place de zones non exploitées	<ul style="list-style-type: none"> • Dessouchage, décapage des 50 premiers centimètres et entretien des franges arborées, haies et buissons en- dehors de la période de reproduction : travaux et entretien à réaliser de septembre à février inclus • La conservation de 5 ha de milieux arbustifs combinée à l'exploitation progressive, permettront à ces espèces de poursuivre leur cycle de développement dans l'emprise. • La période de réalisation des travaux limitera considérablement l'impact sur les nichées. • La plantation de haies bocagères leur donnera de nouveaux habitats favorables. • Suivi des oiseaux des milieux arbustifs. 	Plantation d'essences arbustives sur la pente Sud de la verse des barreaux, en continuité avec le talus semi-naturel Maintien des surfaces en milieux arbustifs des zones VH 5 et VH 1 en compensation avec gestion par l'exploitant sur toute la durée de l'activité, et en partenariat avec le PNR pour VH 1 Suivi des couples nicheurs des milieux arbustifs sur VH 5, VH 1	Négligeable
	Destruction de 13 ha d'habitats de reproduction	Immédiat Temporaire	Assez fort				
	Perturbation d'espèces	Immédiat Temporaire	Fort				

Groupe d'espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact final
Oiseaux des milieux ouverts pionniers, agricoles et prairiaux Bergeronnette printanière Pipit farlouse	Risque de destruction de pontes et de nichées	Immédiat	Fort	Mise en place de zones non exploitées	<p>Décapage des prairies et fauche annuelle en dehors de la période de reproduction : travaux et entretien à réaliser de septembre à février inclus</p> <ul style="list-style-type: none"> La préservation de 9,6 ha de milieux ouverts combinée à l'exploitation progressive, permettront aux 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. Suivi de la Bergeronnette grise et du Pipit farlouse au niveau de la carrière de Basse Normandie 	<p>Maintien des surfaces en milieux prairiaux sur VH1 représentant une surface de 3,4 ha en compensation et convention de gestion avec le PNR associé à un suivi des couples nicheurs de Bergeronnette printanière et Pipit farlouse sur VH 1</p>	Négligeable
	Destruction d'environ 55 ha d'habitats de reproduction	Immédiat Temporaire	Fort				
	Perturbation d'espèces	Immédiat Temporaire	Fort				
Reptiles Lézard des murailles Lézard vivipare Orvet fragile	Risque de destruction d'individus hivernants et de pontes	Immédiat	Fort	Mise en place de zones non exploitées	<p>Travaux et entretien des milieux ouverts pionniers et arbustifs hors périodes de pontes et avant l'hivernage : travaux à réaliser à l'automne le plus tôt possible (mois de septembre à privilégier)</p> <p>Conservation d'un ourlet herbacé au raz des haies, broussailles, buissons, zones arborées.</p> <p>Eboulis rocheux déplacés hors période d'hivernage : travaux d'avril à septembre</p> <p>Plantation de nouvelles haies bocagères</p> <p>Création d'hibernaculums et de layons forestiers</p> <ul style="list-style-type: none"> La plantation de nouvelles haies bocagères et la création d'hibernaculums favoriseront l'hivernage des espèces dans l'emprise. L'aménagement des hibernaculums sera réalisé en amont des travaux de déssouchage et de décapage des milieux arbustifs. 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. Suivi des reptiles au sein de la carrière de Basse Normandie 	<p>Entretien des milieux associé au suivi des populations de reptiles hors emprise, dans les zones VH 5 et VH 1</p>	Négligeable
	Destruction d'habitats de reproduction et d'hivernage (milieux ouverts thermophiles, arbustifs, lisières fraîches)	Immédiat Temporaire	Fort				
	Perturbation d'espèces	Immédiat Temporaire	Fort				

Groupe d'espèces	Impact sur l'individu, son aire de repos, de reproduction ou de nourrissage	Durées des impacts	Niveaux d'impacts initiaux	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures compensatoires	Impact final
Amphibiens Pélodyte ponctué Triton alpestre Crapaud commun Triton palmé Salamandre tachetée	Risque de destruction d'individus hivernants et de pontes	Immédiat	Fort	Mise en place de zones non exploitées	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement des nouveaux points d'eau de l'emprise et des hibernaculums en zones évitées, en amont des travaux impactants. • Suivi des amphibiens dans l'emprise. • Les mesures de réduction saisonnières permettront de ne pas impacter les espèces en reproduction : comblement des mares existantes en dehors de la période de reproduction (travaux d'octobre à janvier) • Aménagement des berges de la surface remise en eau au niveau de la fosse de Basse Normandie (anciennement plan d'eau principal) : berges en pente douce recolonisée naturellement par la végétation, rendant ce milieu propice à la reproduction des espèces • Eboulis rocheux déplacés hors période d'hivernage : travaux d'avril à septembre • Plantation de nouvelles haies ocagères, de boisements : conservation de 3,3 ha de milieux boisés, plantation de haies bocagères et création d'hibernaculums pour l'hivernage des espèces dans l'emprise. 	Récupération et transfert des éventuelles pontes de Crapaud commun du plan d'eau principal, à la « mare à crapaud et à Triton palmé » avant les opérations de vidange. Suivi de l'alimentation hydrique de la dépression humide utilisée par le Pélodyte ponctué en reproduction. En cas d'assèchement, installation d'un système de pompage. Connexion hydrique entre la dépression humide et la surface remise en eau au Nord-est de la fosse de Basse Normandie.	Négligeable
	Destruction d'habitats de reproduction et d'hivernage (milieux ouverts thermophiles, arbustifs, lisières fraîches)	Immédiat Temporaire	Fort				
	Perturbation d'espèces	Immédiat Temporaire	Fort				

2.6.4 LES DISPOSITIONS CONCERNANT LES BIENS ET LE PATRIMOINE

Les mesures concernant les biens concernent :

- la RD 191 qui traverse l'emprise de la carrière d'Ouest en Est ;
- les deux lignes électriques traversant l'emprise au Sud-est.

La route départementale fera l'objet d'une déviation en bordure d'emprise à l'Ouest pour des raisons de sécurité afin d'éviter la traversée d'engins sur la voie. Ce détournement est prévu dans le PLUi de la Terre des Deux Caps.

En ce qui concerne les lignes électriques situées au niveau de la verse de Réty, elles seront déplacées en amont de la phase 4, en accord avec les services RTE.

Par ailleurs, 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.

Par ailleurs, concernant le **patrimoine géologique**, la carrière Basse Normandie 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

Les profils stratigraphiques seront visibles globalement au Nord et au Sud du plan d'eau.

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 superficielles que souterraines, fait apparaître que :

- le ruisseau du Crembreux est l'unique cours d'eau à traverser ponctuellement l'emprise de la carrière ;
- le ruisseau du Crembreux ne présente pas de continuité hydraulique et est en relation avec le plan d'eau ;
- des relations hydrogéologiques ont été établies entre le plan d'eau et la carrière de Vallée Heureuse ;
- aucun périmètre de captage A.E.P. n'intercepte la carrière ;
- le site de la carrière ne se trouve pas en zone inondable.

En conséquence, il est donc prévu de prendre certaines mesures d'ordre réglementaire, d'évitement, de compensation, ainsi que des mesures d'accompagnement et les mesures de suivi.

2.6.5.1 Les mesures d'ordre réglementaire édictées dans le S.A.G.E. du Boulonnais

Les mesures portant sur les obligations réglementaires découlent 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 traversant l'emprise de carrière, dans le cas de la carrière Basse Normandie : le Crembreux ;
- 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 ;
- la diminution des apports en MES par une végétalisation rapide des versants ;
- la réduction de l'émission de poussières des transports par la réalisation de circuit de lavage en circuit fermé ;
- en cas de ré exploitation d'une carrière en eau, la prise en compte les impacts sur le régime du cours d'eau récepteur dans l'évaluation du débit de vidange ;
- l'intégration des enjeux de l'eau dans les projets de création ou d'extension de carrière.

1) La réalisation d'une étude hydraulique sur les cours d'eau traversant l'emprise de la carrière

L'étude du cours d'eau du Crembreux et de son fonctionnement est une priorité pour la société CVH, de nombreuses études ont été menées à bien en interne lors du cadre du présent dossier afin d'appréhender le fonctionnement hydrologique du cours d'eau.

Une étude hydrogéologique a été réalisée par BURGEAP en 2002 et prend en compte les caractéristiques du ruisseau.

Une étude hydrogéologique spécifique à la carrière Basse Normandie a été conduite en 2013.

Un bilan hydrologique général a été réalisé en 2014 sur les deux carrières Basse Normandie et Vallée Heureuse.

Une étude complémentaire nécessaire à la caractérisation des ouvrages contribuant à la restauration de la continuité hydraulique et écologique du Crembreux a également été conduite. Elle est portée en annexe, pièce 9. Une synthèse des résultats de cette étude est présentée au § 2.6.5.2 ci-après.

2) Le recyclage des eaux.

L'aire de lavage des roues des engins permettra de récupérer les eaux chargées qui 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 30 m³ permettra de compenser les pertes.

Les boues de décantation inertes seront réutilisées comme remblais au niveau des versants.

3) La réduction autant que faire se peut des pertes des cours d'eau au sein du secteur exploité

Avant même la reprise de l'exploitation, la société CVH effectuera une réfection du canal de drainage et du tunnel de décharge afin d'assurer une continuité hydraulique du Crembreux.

Des travaux d'étanchéité seront conduits le long de la portion de lit traversant l'emprise de la carrière.

Les rejets des eaux d'exhaure garantiront un débit d'étiage au Crembreux.

4) Mise en œuvre des exigences réglementaires

Les normes de rejets des eaux de décantation seront les mêmes que pour toute ICPE :

- température <35°C ;
- 5.5<pH<8.5 ;
- MES<35mg/l ;
- DCO<125mg/l ;
- DBO5 < 35 mg/l;

avec cependant une valeur cible de 15 mg/l pour les MES.

5) Minimiser les apports en MES par une végétalisation rapide des verses

Les verses seront remises en état et végétalisées au cours de l'avancement de l'exploitation.

6) réduire l'émission de poussière des transports par la réalisation d'un lavage en circuit fermé

L'aire de lavage correspondra à l'installation de lavage des roues des poids-lourds. Cette installation 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 les pertes (citerne de 30 m³).

7) Prise en compte des impacts sur le régime du cours d'eau récepteur dans les opérations de vidange

En effet, lorsque le plan d'eau sera rabattu pour les besoins de l'exploitation, il constituera un réservoir d'orage permettant de stocker des volumes d'eau. Ponctuellement, se présentera la nécessité de vidanger partiellement et progressivement le plan d'eau.

Ces opérations seront conduites en dehors de tout épisode pluvieux significatif en évitant tout impact néfaste au fonctionnement hydraulique en aval et notamment au niveau des zones prairiales de Bazinghen et Beuvrequen (marais de la Slack).

Pour ce faire, il est proposé de se référer à une opération de vidange, nécessitée par les perturbations importantes générées par le plan d'eau sur l'exploitation de la carrière de Vallée Heureuse, réalisée entre le 22 juin et fin septembre 2017.

Cette disposition autorisée par l'arrêté préfectoral du 24 septembre 1993 (article 9) a fait l'objet d'une concertation avec les services de l'Etat et organisations concernés.

Ainsi, une réunion s'est tenue le 10 juillet 2017 en présence des représentants de l'exploitant, de la DREAL, de la DDTM, de l'AFB, du SYMSAGEB, de la 6^{ème} section des waterings et de la sous-préfecture.

Au cours de cette réunion ont été convenus la mise en œuvre d'un point de surveillance géo référencé dans le réseau hydraulique du marais de la Slack, équipé d'une échelle limnimétrique et la prise en compte d'un niveau de vigilance et d'un niveau d'alerte (fixé à niveau de vigilance + 10 cm) dont l'atteinte entrainera l'arrêt du pompage.

La surveillance est prise en charge par la 6ème section des waterings.

Le niveau résiduel recherché dans le plan d'eau de Basse Normandie est de 2 à 3 m, correspondant à la cote 29 - 30 m NGF.

L'opération de vidange s'est déroulée dans le respect des décisions actées dans la réunion du 10 juillet 2017 en termes de dispositions techniques et de modalités de surveillance.

Le résultat est positif dans la mesure où la vidange a permis d'estomper les perturbations générées sur la carrière de Vallée Heureuse, voisine du plan d'eau et a constitué un soutien d'étiage à la Slack.

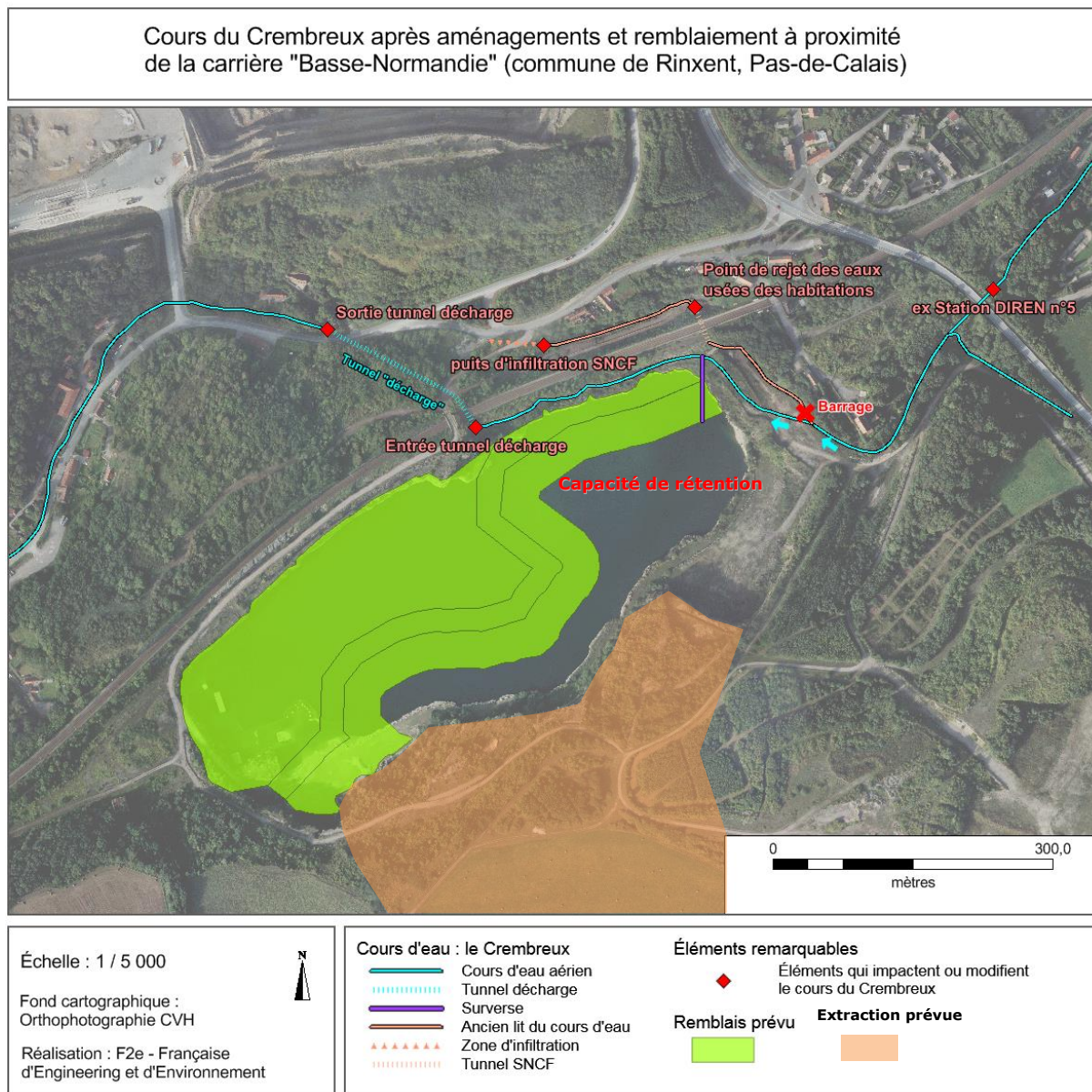
Aucune perturbation n'est survenue sur les prairies de fauche dans le marais de la Slack. Dans le cadre de son programme annuel, la DREAL a réalisé une visite d'inspection des carrières de Vallée Heureuse et de Basse Normandie le 19 septembre 2017 dont le rapport établi le 10 octobre 2017 reprend les modalités de l'organisation convenue de cette opération de vidange ainsi que celles du suivi et les résultats obtenus. Il est présenté en annexe, pièce 9.

Comme exprimé dans l'évaluation des impacts, des vidanges ponctuelles résultant du stockage des eaux de crue seront à réaliser.

Dans ce but, l'exploitant propose de tirer profit de cette expérience afin, au niveau d'un COPIL regroupant la DREAL, l'AFB, la DDTM, le SYMSAGEB, la 6^{ème} Section de wateringues, de concrétiser un protocole à usage sur la durée de l'exploitation de la carrière.

2.6.5.2 La restauration de la continuité hydraulique et écologique du Crembreux

Le nouveau tracé recherché du Crembreux est présenté sur la photo aérienne ci-dessous :

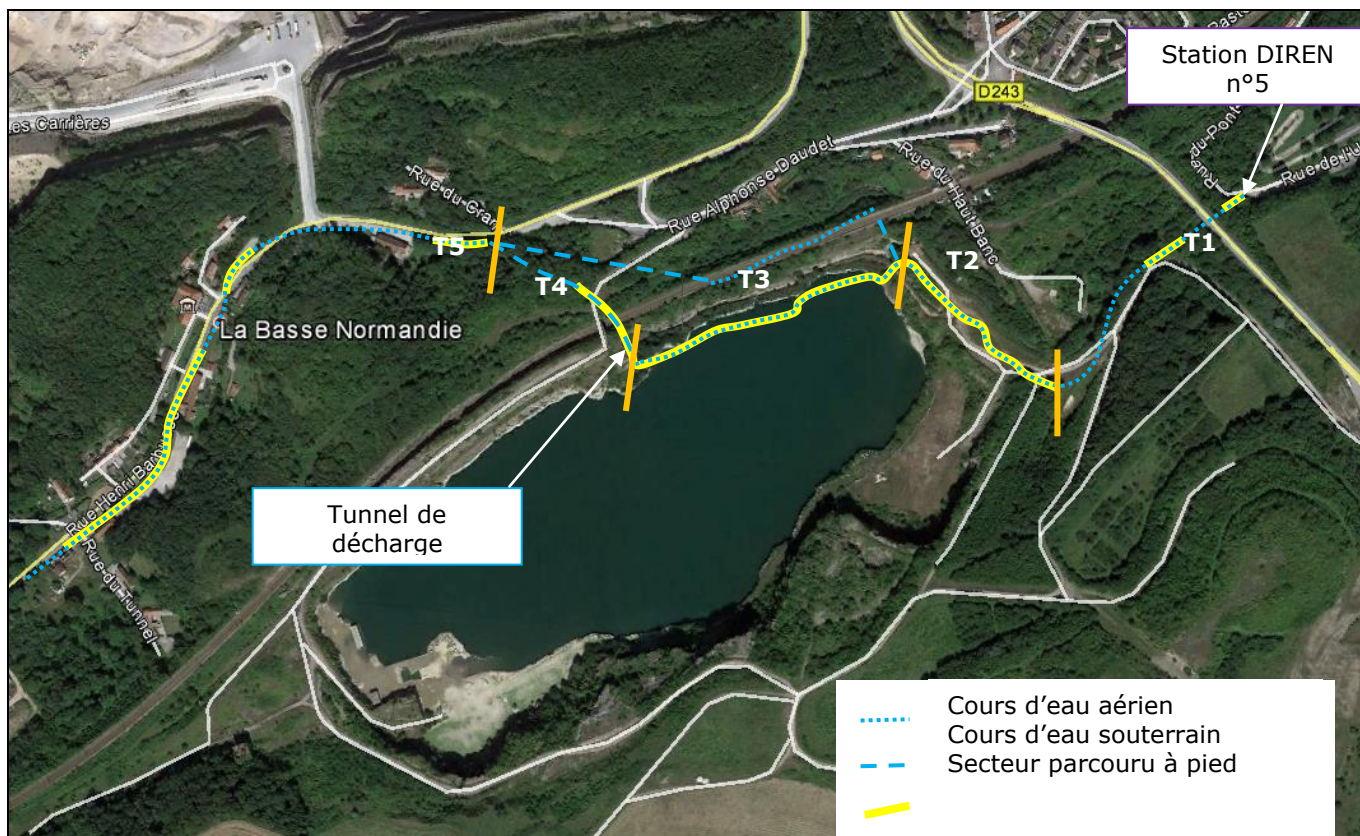


Les ouvrages particuliers disposés sur le cours du Crembreux dans sa traversée du site de la carrière et les opérations inhérentes résident essentiellement dans, de l'amont vers l'aval :

- l'implantation d'un barrage en amont du tunnel SNCF de façon à dériver le cours d'eau ;
- l'implantation d'un ouvrage de surverse en amont immédiat du canal latéral ;
- la configuration d'une descente hydraulique permettant au cours d'eau de relier les niveaux 51 et 42 m NGF ;
- le curage du canal latéral au plan d'eau déjà évoqué ci-avant ;
- une réfection du canal de drainage et du tunnel de décharge afin d'assurer une continuité hydraulique du Crembreux.

Ces opérations sont une opportunité pour requalifier le Crembreux et, parallèlement à la restauration d'une continuité hydraulique, tendre à lui conférer une continuité écologique.

Comme précisé plus avant dans le dossier, une étude spécifique de caractérisation du lit du Crembreux et des ouvrages nécessaires a été conduite par le cabinet Burgeap. Les principales étapes de cette étude sont présentées ci-après :



Localisation des tronçons étudiés- source étude Burgeap

2.6.5.2.1 Contraintes et enjeux de la zone d'étude

Les principales contraintes et les principaux enjeux à prendre en compte pour la conception du projet et pour sa réalisation en phase chantier sont résumés ci-après :

- les contraintes hydrauliques et hydrologiques : la faible hydrologie générale et les pertes par infiltration sont une contrainte majeure dans le cadre de la continuité écologique du Crembreux.
 - ➔ la section d'écoulement devra tenir compte de cette variabilité en proposant des lits emboîtés.
- les contraintes paysagères : du fait de la vocation industrielle du site, aucune contrainte paysagère particulière n'a été recensée.
 - ➔ Il conviendra toutefois de proposer une restauration intégrant une ripisylve qui assurera une bonne intégration du projet.
- les contraintes géologiques et hydrogéologiques : le bassin carrier de Marquise est un massif perméable, les échanges entre la nappe du système karstique et le Crembreux sont importants.
 - ➔ il conviendra d'étanchéifier les sections d'écoulement du futur lit pour conserver les débits du Crembreux (jusqu'au module) dans le cadre du projet.

- les contraintes des milieux et espèces à enjeux : continuité piscicole à assurer pour les espèces cibles.
 - ➔ créer un aménagement rendant le tronçon franchissable à l'anguille, la Truite Fario et aux espèces holobiotiques.
- les contraintes réglementaires notamment en termes de sécurité : risque d'éboulement du front de taille.
 - ➔ un recul pour l'aménagement a été proposé d'au minimum 7 m entre le front de taille et les terrassements nécessaires.
- les contraintes d'usages et d'occupation des sols, de mise en œuvre des chantiers (notamment en termes d'accès et de circulation), projets existants : le secteur d'étude (abords du tronçon 2) est situé à proximité du chemin d'accès à la carrière.
 - ➔ l'aménagement proposé devra préserver les chemins d'accès au secteur d'exploitation de la carrière, ainsi qu'aux tronçons 3 et 4 (entretien).

2.6.5.2.2 Rappels des attentes du SAGE et de l'AFB

Dans le cadre des propositions d'aménagement, les éléments guides suivants ont été retenus :

SAGE du bassin côtier du Boulonnais :

- maintenir un lit naturel au plus proche de ses caractéristiques d'origine (pentes, nature des fonds, morphologie des berges), afin d'assurer une continuité écologique ;
- 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.

Recommandations de l'AFB :

- espèces cibles : Anguille et la Truite Fario et répondre à la franchissabilité multi-espèces.
- dispositif, répondant aux normes actuelles données dans les guides de conception des dispositifs de franchissement piscicole.
- des vitesses d'écoulement dans les jets de l'ordre de 0,25 m/s au maximum.
- créer une fosse d'appel au sein du dispositif si nécessaire.

2.6.5.2.3 Propositions d'aménagement

Sur la base des éléments présentés ci-avant, BURGEAP a élaboré 3 scénarii basés sur les principes suivants :

- la dénivelée de 8,5 m à récupérer doit se faire sur une longueur la plus importante possible, pour éviter la mise en place d'ouvrages importants et réduire la pente,
- proposer un profil type avec un lit emboité (QMNA5, Module et Q10) pour étager les niveaux d'eau en fonction des débits,
- obtenir des vitesses d'écoulement compatibles avec la circulation piscicole (ordre de grandeur obtenu par modélisation du profil type sous le logiciel HEC-RAS) :

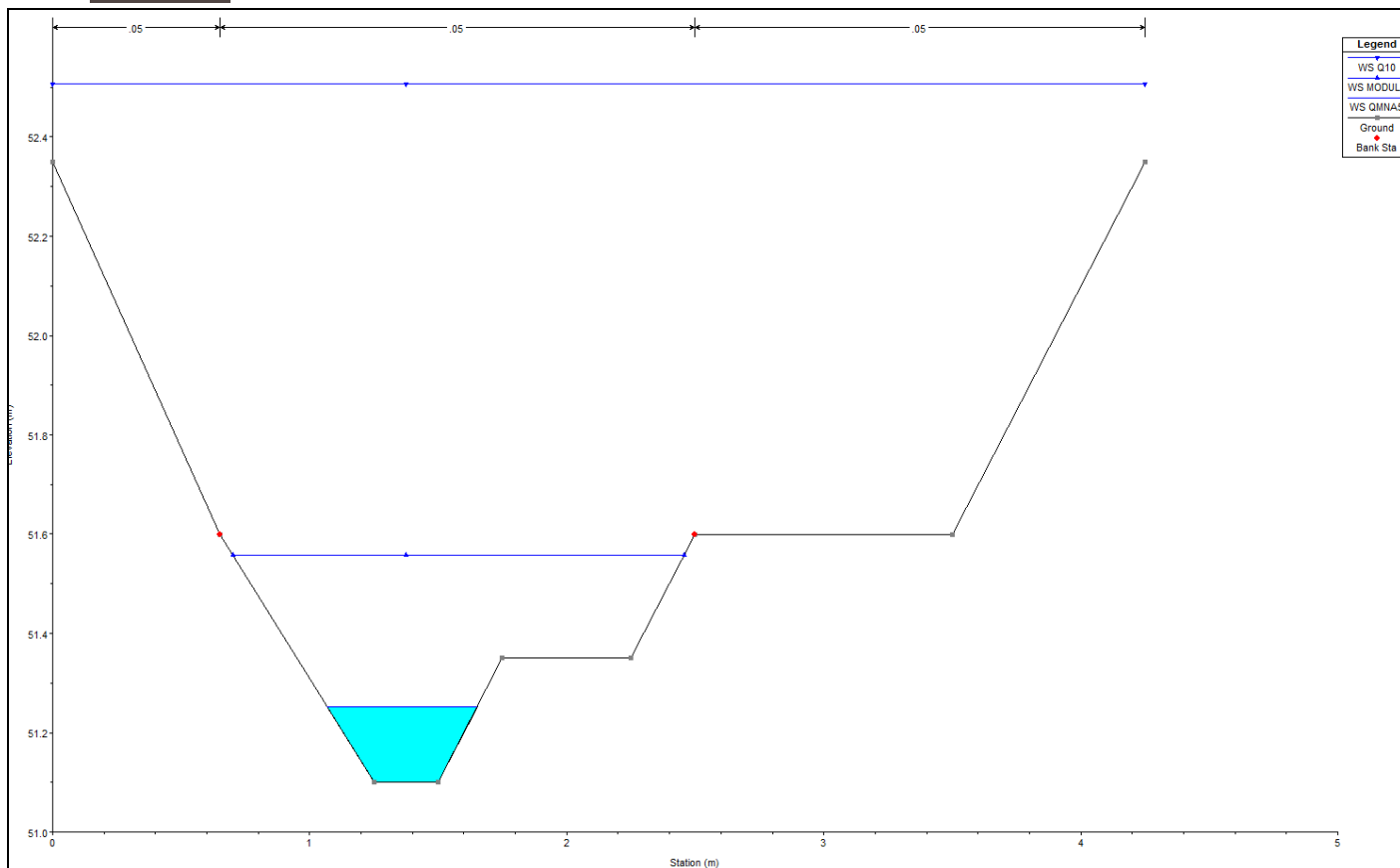


Figure 1 : Profil type modélisé sous HEC-RAS – scénarii 1 et 2

BURGEAP propose les 3 scénarii suivants, visant tous à permettre la libre circulation piscicole (pente suffisamment faible pour avoir des vitesses contenues) et chacun d'eux ayant un objectif particulier :

scénario 1 : proposer un tracé d'environ 300 ml pour obtenir une pente générale de moins de 3 % (2,8 %) avec un tracé simple à réaliser ;

scénario 2 : proposer le tracé le plus long possible pour réduire au maximum la pente (2,5 %), moyennant la réalisation de méandre ;

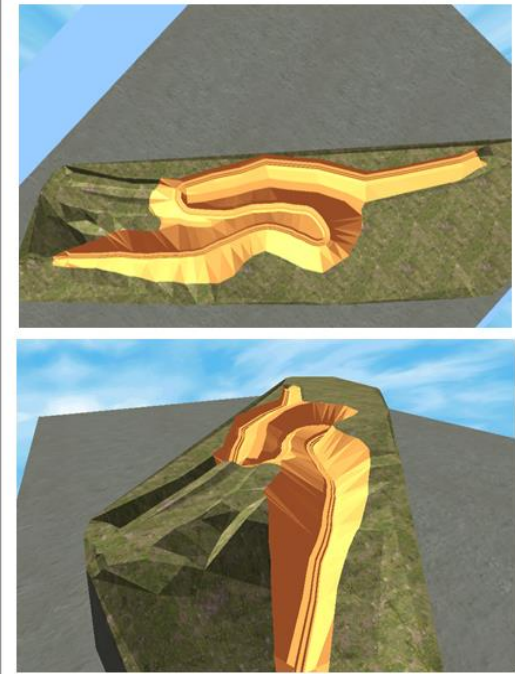
scénario 3 : proposer de réduire la pente globale à 2 %, en positionnant des micro-seuils de 15 cm de hauteur, répartis sur l'ensemble du linéaire, limitant ainsi les emprises et les volumes de déblai au minimum.

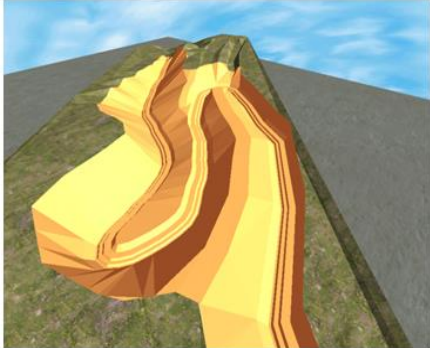
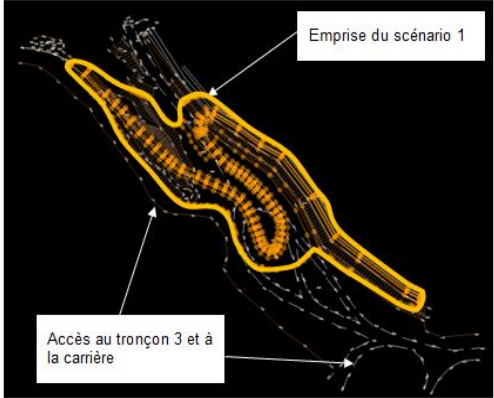
Ces scénarii d'ouvrage ont été présentés le 19 juillet 2017 aux représentants de l'Agence Française de Biodiversité, de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, de la DREAL. A l'issue de cette réunion, **il a été convenu de développer le projet sur la base d'une déclinaison du scénario 1, en ajoutant le tronçon 1 pour réduire les pentes et les vitesses d'écoulement.**

A également été précisé la nécessité de :

- de mettre en place des rampes naturelles d'une vingtaine de mètres de longueur avec une pente d'environ 4 %, avec des macro-rugosités,
- de positionner des zones de repos (fosses) régulièrement le long du cours d'eau restauré, l'inter-distance pouvant s'établir sur la base de 10 x la largeur moyenne à plein bord, soit tous les 40 m environ,
- de retravailler le profil en travers avec des pentes douces pour permettre un étalement de la lame d'eau quand les débits augmentent (zones de reptation pour les anguilles),

- d'envisager l'ouverture de la grille de protection présente en fin de tronçon 3, à l'entrée du tunnel (tronçon 4) pour permettre un écoulement plus important et donc d'avoir une réflexion sur la gestion des embâcles en amont du tronçon 3.

Scénarii	Principales caractéristiques	Avantages / inconvénients
	<p>SCENARIO 1</p> <p>Longueur ≈ 300 ml Emprise ≈ 3,6 ha Déblais ≈ 11 500 m³ Pente moyenne = 2,8 % Δh = 8,5 m Sinuosité = 1,6 (méandrique)</p>	<p>+ Tracé simple à réaliser</p> <p>- Homogénéité du chenal</p>

Configuration du scénario 1 – source étude Burgeap

Ces références de développement ont été présentées en réunion le 28 septembre 2017 auprès des représentants de l'AFB, du SYMSAGEB, de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie et de la DDTM 62.

L'étude de la continuité hydraulique et écologique réalisée par le cabinet Burgeap est produite en annexe 9.2.12.

Le 6 octobre 2017, l'AFB a confirmé, sur la base des derniers développements apportés par le cabinet BURGEAP, la recevabilité du projet de rétablissement de la continuité écologique du Crembreux sous réserve de l'organisation de réunions d'un comité de pilotage afin de valider le choix des espèces piscicoles cibles pour orienter et arrêter la solution technique finale.

Le détail technique des aménagements à arrêter est dans l'annexe 9.2.12.

2.6.5.3 les mesures de réduction

1) Création de bassins de décantation

Les modifications du régime hydraulique apportées par l'exploitation du massif calcaire nécessitent la mise en place d'une régulation.

Ce dispositif devra remplir deux fonctions :

- la régulation qui assure le rejet au milieu naturel de flux d'eaux identiques à ceux d'une surface naturelle avant-projet de carrière ;
- la décantation qui assure l'épuration des eaux des charges minérales.

a) Le dimensionnement du bassin de régulation-décantation

Comme vu précédemment les eaux de ruissellement transitant par l'exploitation seront dirigées exclusivement vers le bassin en point bas de l'exploitation.

Le coefficient de ruissellement en période d'exploitation est évalué à 0,9.

Détermination des pluies de projet

Le débit de pointe, nécessaire pour la détermination des ouvrages de régulation, pour une période de retour déterminée est exprimé par :

$$Q_p = (C \times i(t,F) \times A) / 6 \quad \text{où :}$$

- C est le coefficient de ruissellement moyen ;
- A, la surface sollicitée en ha ;
- $i(t,F) = a(F) \times t^{b(F)}$ l'intensité de la pluie en mm/mn ;
- t, durée de la précipitation en mn ;
- a(F) et b(F), paramètres régionaux déduits de l'étude

statistique des pluies et liés à la période de retour.

Nous considérerons 10 ans comme période pour évaluer les débits et volumes à gérer lors d'épisodes pluvieux important et 100 ans pour les épisodes pluvieux exceptionnels et ainsi encadrer par le haut l'impact ;

Les paramètres a(F) et b(F), correspondant à cette de retour sont présentés dans le tableau suivant :

Temps de retour	a(F)	b(F)
10 ans	6,299	-0,705
100 ans	11,817	-0,761

Le paramètre t correspondra au temps de concentration t_c calculé en fonction des caractéristiques du bassin versant selon la formule suivante :

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

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

L'application aux données du site aboutit aux débits de pointe repris dans le tableau ci-après :

REFERENCE AMENAGEMENT	A Surface (ha)	C COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT	CHEMINEMENT HYDRAULIQUE LE PLUS LONG (m)	I PENTE MOYENNE DU BASSIN VERSANT (m/m)	Temps de concentration (mn)	DEBIT DE POINTE (m ³ /s)	
						Q ₁₀ Décennale	Q ₁₀₀ Centennale
Exploitation du massif en phase 6	18,6	0,9	664	0,048	9,34	3,65	6,043

Le dimensionnement s'effectue à partir de la méthode des pluies en mettant en œuvre la relation suivante :

$$V = 10 \times a(F) \times S \times Ca \times tc^{1+b(F)} - Qf \times tc \quad \text{avec :}$$

V = le volume du bassin en m³

a (F) et b (F) les coefficients déduits de l'étude statistique des pluies

S = la surface du bassin versant en hectares

Ca = le coefficient d'apport = $\frac{C}{(1+C)}$ où C est le coefficient de ruissellement

tc = le temps de concentration en mn dans le 1^{er} terme et en secondes dans le 2^{ème}

Qf = le débit de fuite du bassin en m³/s

Remarque concernant Ca

- La totalité de la pluie ne parvient pas jusqu'au bassin de retenue par suite de divers phénomènes : évaporation, infiltration, etc.
- Le coefficient d'apport « Ca » mesure le rendement global de la pluie. Il ne doit pas être confondu avec le coefficient de ruissellement.
- Les épisodes pluvieux qui interviennent dans le calcul des bassins de retenue sont, en effet, de longue durée et l'on doit, dans tous les cas, prendre en compte l'ensemble des surfaces non imperméabilisées ainsi que le phénomène de saturation progressive des sols.

Débit de fuite Qf

Le débit de fuite correspond au débit d'eaux pluviales excédentaire qui est rejeté au réseau hydrographique superficiel avant mise en place du projet.

La valeur du débit de fuite choisie traduit approximativement la valeur du débit de pointe correspondant à la superficie du projet à l'état naturel (terrains non décapés).

Ce débit de fuite permet ainsi de ne pas rejeter plus d'eaux pluviales dans le milieu récepteur qu'il n'en est rejeté dans la situation naturelle, c'est-à-dire en l'absence de toute modification du site.

Il n'y aura ainsi aucune incidence sur le réseau hydrographique superficiel.

Les temps de concentration et débit de fuite sont repris dans le tableau ci-dessous :

REFERENCE AMENAGEMENT	A Surface (ha)	C COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT	CHEMINEMENT HYDRAULIQUE LE PLUS LONG (m)	I PENTE MOYENNE DU BASSIN VERSANT (m/m)	Temps de concentration (mn)	DEBIT DE FUITE (m ³ /s)	
						Q ₁₀ Annuel	Q ₁₀₀ Décennal
Exploitation du massif en phase 6	18,6	0,2	664	0,048	9,34	0,81	1,34

L'application de la formule de calcul de volume aboutit, pour des pluies d'occurrence décennale et centennale, aux volumes de régulation suivants, nécessaires à une restitution normale au réseau hydraulique naturel :

Temps de retour	Volume de régulation	Commentaires
10 ans	1 002 m ³	Ce volume permet d'évaluer la régulation nécessaire à des épisodes pluvieux décennaux ce qui apparaît largement suffisant dans la configuration actuelle du site.
100 ans	1 658 m ³	Ce volume permet d'évaluer la régulation nécessaire à des épisodes pluvieux exceptionnels.

Les eaux de ruissellement concernant le chantier d'exploitation seront dirigées vers le bassin de régulation d'un volume de 1 005 m³.

Dimensionnement de la décantation

Flux et débit

Les éléments permettant d'établir les flux et débits d'eau de ruissellement à traiter sont fonction :

- de l'impluvium concerné ;
- des coefficients de ruissellement ;
- de la pluviométrie ;
- de la teneur en M.E.S.

Compte tenu de ces éléments, plusieurs approches sont possibles :

- soit retenir une pluviométrie de 10 mm, comme le précise la circulaire du 17 février 1998 commentant les dispositions de l'arrêté intégré du 02 février 1998 et notamment son article 9 au regard du calcul de capacité d'un bassin de confinement des eaux dans le cadre de la prévention des accidents et des pollutions accidentelles, y compris les eaux pluviales ;
- soit retenir la précipitation maximale historique retenue sur 24h00 ramenée sur une durée de 2h00, durée permettant, dans le cadre d'une décantation par gravité, d'abattre la majorité des matières en suspension (M.E.S.) ;
- soit prendre la moyenne des deux résultats des méthodes précitées.

Le débit à prendre en compte est calculé au moyen de la formule suivante :

$$Q = \frac{1}{2} . h . C . S$$

- avec :
- Q : débit en m³ /h ;
 - h : hauteur de précipitation en m/h ramenée sur 2 h ;
 - S : surface en m² ;
 - C : coefficient de ruissellement (sans unité).

Pluviométrie retenue : moyenne des 10 mm et de 2h de pluie maximale enregistrée (record retenu le 19/11/1991 à Calais 54 mm en 24 h)

$$h = \frac{1}{2} (0,01 + 2 \times 0,054/24) = 0,00725 \text{ m}$$

Débit retenu :

$$Q = \frac{1}{2} \times 0,00725 \times 0,9 \times 186\,600 = 608,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Lors d'un épisode pluvieux, les concentrations habituellement retenues sont :

- 10 g/l la première demi-heure ;
- 1 g/l ensuite ;

Les flux retenus sont composés du débit calculé multiplié par les concentrations en retenant un flux 2 h, compte tenu qu'il est usuel de retenir un temps de séjour dans le bassin de l'ordre de 2 h, afin d'assurer un abattement le plus efficace possible des M.E.S. rejetées :

Bassin de décantation	Débit en m ³ /h	Flux M.E.S. en ½ h en t	Flux M.E.S. en 2 h en t
	608,8	3,044	3,9572

Sédimentation

Les caractéristiques de sédimentation des matières en suspension à récupérer (M.E.S.) peuvent être déterminées en fonction :

- d'**éléments bibliographiques, ce qui est utilisé en général** ;
- de **calculs mathématiques** à l'aide de la loi de Stokes :

$$V_0 = \frac{g}{18\eta} (\rho_p - \rho_l) d^2 \quad \text{avec :}$$

- g = 9,81 m/s² ;
- η = viscosité dynamique de l'eau (10⁻³ Pa.s) ;
- d = diamètre des particules en m ;
- ρ_p et ρ_l = masse volumique des M.E.S. et de l'eau : (1 600 et 1 000 kg/m³) ;

- d'**éléments d'expérimentation** le cas échéant.

Les données bibliographiques habituellement retenues sont précisées au tableau ci-après :

PARTICULES		VITESSE (m/s)	VITESSE (m/s)	VITESSE (m/s)
Dénomination	Ø en mm	(bibliographie)	(Stokes)	retenue
Sable grossier	1,0	0,10	0,32	2.10 ⁻¹
Sable fin	0,1	7,90.10 ⁻³	3,27.10 ⁻²	2.10 ⁻²
Silt et argile grossière	0,01	1,66.10 ⁻⁴	3,27.10 ⁻⁵	6.10 ⁻⁶
Silt et argiles	0,06 0,04 0,03 0,02 0,01	2,3.10 ⁻³ 1,5.10 ⁻³ 5,8.10 ⁻⁴ 2,6.10 ⁻⁴ 6,5.10 ⁻⁵	-	3.10⁻⁴

La vitesse retenue est prise de manière défavorable 3.10^{-4} m/s.

La surface

Le dimensionnement de l'ouvrage est basé sur le principe de la décantation gravitaire à flux horizontal dans un décanteur rectangulaire dont les particules sont retenues si la vitesse verticale limite, ou vitesse de décantation, est supérieure au rapport du débit à la surface horizontale du bassin, soit :

$$S_H > \frac{Q}{V_o} \quad \text{avec :}$$

S_H : surface horizontale en m^2 ;

Q : débit en m^3/s ;

V_o : vitesse de sédimentation en m/s.

Les surfaces nécessaires à une bonne décantation sont récapitulées au synopsis ci-après en fonction de la caractérisation des particules

SURFACE HORIZONTALE DE DECANTATION en m^2			
Bassin de décantation	Débit en m^3/s	Surface pour silt et argiles en m^2	Surface retenue en m^2
	0,169	563,7	565

Dimensions

Pour les dimensions horizontales, afin d'augmenter le temps de séjour et l'efficacité de la décantation, il convient de retenir une longueur d'environ trois fois la largeur calculée.

Les dimensions suivantes sont proposées : Longueur = 42 m ; largeur = 13,5 m pour concourir à la surface retenue.

La dimension verticale tient compte d'un temps de séjour minimum de 2 heures avec l'application de la formule de Schmidt - Brégas :

$$\frac{1}{35} < \frac{H}{L} < \frac{1}{20} \quad \text{avec}$$

L : longueur en m ;

H : profondeur en m.

Ainsi la profondeur proposée, comprise entre 1,2 m et 2,1 m, est de 1,5 m, retenue pour des raisons de sécurité et d'accessibilité.

Le volume proposé du bassin décantation ressort à $847 m^3$.

Ce volume est inférieur au besoin de régulation évalué à **1 005 m^3** pour un épisode pluvieux d'occurrence décennale. **Le volume le plus important sera retenu.**

2) La remise en état

La remise en état des terrains après exploitation sera réalisée de façon à restituer les dits terrains pour un usage futur à vocation naturelle, ce qui permettra de pérenniser les actions menées en matière de gestion des eaux.

Bien entendu, l'ensemble des infrastructures sera démantelé.

2.6.5.4 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

- un **entretien régulier** des divers engins de chantier dans l'atelier de Vallée Heureuse spécialement aménagé à cet effet (fosse de visite étanche, cuvette de rétention pour les stockages) ;
- **l'interdiction de toute décharge** par la présence d'une **clôture** et de panneaux d'interdiction.

B) Mesures concernant les hydrocarbures et M.E.S.

Ces mesures comprennent :

- un **stockage d'hydrocarbure limité**, seules la cuve à fuel des groupes électrogènes et les réservoirs de l'installation mobile seront stockés sur le site. Ces stockages seront disposés sur un bac de rétention étanche ;
- **le ravitaillement des engins** sera effectué à l'aide d'un camion-citerne sur une aire de distribution étanche reliée à un décanteur/déshuileur ou d'un bac de rétention mobile permettant la récupération des hydrocarbures ou liquides chargés en hydrocarbures. Ces liquides seront transportés vers le site de Vallée Heureuse avant leur reprise par une entreprise spécialisée ;
- **le petit entretien courant** sera effectué sur l'aire de ravitaillement. Les huiles neuves ou usagées seront stockées sur un bac de rétention étanche ;
- **l'aire de lavage des roues**, l'installation fonctionnera en circuit fermé et permettra la récupération et le traitement des eaux chargés (vu infra) ;
- **les eaux de ruissellement de la zone d'exploitation** (potentiellement chargées en M.E.S.) seront traitées par l'intermédiaire d'un bassin de décantation avant rejet. Une vanne martelière sera installée en sortie de bassin afin de bloquer les écoulements en cas de pollution.

C) Mesures concernant les eaux usées domestiques

Conformément aux règlements sanitaires en vigueur :

- le site sera équipé d'un WC chimique, les eaux usées seront vidangées par un organisme agréé ;

D) 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.

2.6.5.5 Les mesures d'accompagnement et de suivi

Les mesures d'accompagnement porteront sur :

- les études réalisées ;
- la sensibilisation du personnel.

Les mesures de suivi porteront sur :

- les relevés piézométriques semestriels ;
- les relevés qualitatifs en sortie du bassin ;

A) Les études réalisées

Les études réalisées ont comporté :

- *étude d'impact hydrogéologique et hydrologique pour le dossier d'autorisation d'exploitation et d'extension de la Carrière de Basse Normandie* – BURGEAP – juin 2013 ;
- *étude de la ressource en eau du Bassin carrier de Marquise* – BURGEAP – octobre 2000 ;
- *étude d'impact hydrogéologique de l'extension de la carrière Basse Normandie*
- Rapport BURGEAP juin 2002.

B) La sensibilisation du personnel

Compte tenu du caractère de la zone où se situe la carrière projetée 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.

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. du Boulonnais ;
- le dossier d'étude d'impact et tout particulièrement en ce qui concerne 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 de journées éco citoyennes sur la thématique eau, pouvant éventuellement s'articuler avec la thématique biodiversité ;
- la création d'outils pédagogiques de sensibilisation aux enjeux liés à l'eau (fiche pédagogique, magazine interne, intranet, ..., par exemple).

C) Les analyses des eaux superficielles

Un suivi **des débits du Crembreux** sera mis en place en amont de la carrière et en aval du point de rejet des eaux d'exhaure et complétera le réseau de surveillance existant du bassin versant de la Slack.

En cours d'exploitation, un suivi sera réalisé par la semestriellement en sortie du bassin de décantation sur les éléments suivants : DCO, MES, pH, Hydrocarbures totaux.

Les normes à respecter sont reprises dans le tableau suivant.

PARAMETRE	LIMITE REGLEMENTAIRE DE REJET	NORME DE MESURE
pH (unité pH)	Entre 5,5 et 8,5	-
Température (°C)	< 30	-
Demande chimique en oxygène D.C.O. (en mg/l)	< 125	NFT 90101
Matières en suspensions (M.E.S.)	< 35	NFT 9005
Indice hydrocarboné en mg/l	< 10	NFT 90114

2.6.5.6 Le récapitulatif des mesures mises en place

Le tableau ci-après récapitule les différentes mesures mises en place concernant la gestion des eaux. Les coûts annoncés cumulent les coûts d'investissements et les coûts de mesure et suivi sur la durée d'exploitation, soit 30 ans :

Typologie des mesures	Intitulé des mesures	Désignation des mesures	Coût évalué en H.T.
Mesures d'ordre réglementaire	Compatibilité au S.D.A.G.E. Artois-Picardie S.A.G.E. du Boulonnais	-réalisation étude hydraulique sur le Crembreux ; -recyclage des eaux de process et réduction poussières : lavage des roues en circuit fermé ; -réduction des pertes des cours d'eau : rectification du cours d'eau du Crembreux ; -Suivi des analyses des rejets -minimiser apport MES : plantations sur les verses des Barreaux et Réty	8 000 15 000 30 000 24 000 Mémoire
		Aire de lavage des véhicules reliée à un débourbeur-déshuileur Camion ravitailleur sur aire étanche Petit entretien engins sur aire étanche Distribution sur aire étanche avec bac de rétention amovible ou débourbeur-déshuileur Bassin de décantation pour la zone d'exploitation	13 000 8 000 25 000
Mesures de réduction	Prévention des pollutions	Installations de traitement à sec Recyclage des eaux de lavage des roues Pas de prélèvement dans le milieu extérieur Pas de rejet de vidange en période de hautes eaux	mémoire
	Gestion de la ressource	Création de bassin de rétention-décantation (environ 1005 m ³)	mémoire

Mesures de suivi et de surveillance	Contrôle des eaux superficielles Relevés périodiques	-en cours d'exploitation : suivi semestriel des eaux d'exhaure en sortie de bassin de décantation sur les éléments suivants : DCO, MES, pH, Hydrocarbures totaux,	mémoire
Mesures d'accompagnement	Etudes réalisées	-Etude d'impact hydrogéologique et hydrologique pour le dossier d'autorisation d'exploitation et d'extension la carrière de la Basse Normandie	7500
	Sensibilisation du personnel	Cette sensibilisation périodique sera réalisée en s'appuyant sur les instruments de planification existant en matière d'eau ; le dossier d'étude d'impact et tout particulièrement en ce qui concerne la thématique eau	Pour mémoire
TOTAL			130 500

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 Disposition 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 pénalisants compte tenu de l'éloignement et de l'encaissement de la zone d'exploitation ;
- les niveaux admissibles en limite de propriété sont respectés et l'émergence simulée respecte le seuil réglementaire des 5 dBA. Toutefois, une attention particulière doit être apportée à l'activité de la foreuse ;

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 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 ;
- **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 seront réalisés ponctuellement 1 à 2 fois par mois au maximum (excepté lors de la première phase où il y aura nécessité de réaliser de petits tirs de rattrapage pour la rectification du carreau supérieur) ce qui reste anecdotique.

2) 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 (hors mis les dumpers de production 60 km/h max) ;
- un entretien régulier des pistes de la carrière.

De plus, les véhicules de chantier équipés d'un moteur thermique seront 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).

Les engins qui seront utilisés sur le site de la carrière respecteront ces différents critères. D'autre part, il est précisé que les véhicules de la carrière de Vallée Heureuse empruntant la voie communale entre la carrière Vallée Heureuse et la carrière Basse Normandie pour la mise en verse des stériles seront conformes aux dispositions du code de la route.

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.

3) Le chantier de reprise des matériaux de la découverte et du calcaire

Lors du fonctionnement du chantier de reprise des matériaux de découverte et du

TYPE DE MATERIEL	PUISSANCE NETTE INSTALLEE P. en kW Puissance électrique P_{el} (1), en kW Masse m de l'appareil, en kg Largeur de coupe L, en cm	NIVEAU ADMISSIBLE de puissance acoustique, en dB/1 pW (2)	
		Phase 1 A compter du 3 janvier 2002	Phase 2 A compter du 3 janvier 2006(3)
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_{el} 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.

calcaire, les bruits auront pour origines principales :

- le choc des matériaux contre le godet métallique de l'engin de reprise, au moment de leur reprise ;
- le choc des matériaux avec les trémies métalliques des unités de concassage primaire ;
- les chocs sur les pièces mécaniques en mouvement des concasseurs et au contact des toiles de criblage.

4) La conduite de l'exploitation

Les horaires seront aménagés pour minimiser les nuisances sonores éventuelles et la gêne éventuellement ressentie par le voisinage malgré l'éloignement.

A cet effet, la carrière ne **fonctionnera** que **les jours ouvrables du lundi au vendredi**. Enfin, les tirs seront effectués à la fréquence moyenne 1 à 2 tirs par mois ce qui reste très faible.

5) Les contrôles périodiques

Les niveaux d'émissions sonores liés à l'activité de la carrière feront l'objet de contrôles triennaux effectués sur la durée totale d'activité prévue, contrôles adressés à la D.R.E.A.L.

6) 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.
L'exploitation ne fonctionnant pas la nuit.

7) 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.
Mesure d'évitement	Mesure d'ordre général	<ul style="list-style-type: none"> •Entretien des pistes ; •vitesse limitée à 30 km/h ; •horaires aménagés ; •véhicules et engins de chantier conformes aux normes. 	Mémoire (coût d'exploitation)
Mesure de réduction	Niveau limite maximal	Niveau limite admissible maximal de 65 dBA le jour	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 pour ZER.	22 000
Total	-	-	22 000

2.6.6.2 Les mesures concernant les vibrations

La réduction du niveau de vibrations sera 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 trou.

2) Les contrôles réguliers

Les contrôles systématiques du niveau des vibrations émises 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 seront réalisés à chaque tir. **A titre informatif**, sur la carrière de Vallée Heureuse ces mesures ont confirmé le très faible niveau des vibrations solidiennes pouvant être ressentis aux Z.E.R. les plus proches.

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** systématique 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 (en direction du plan d'eau) permettant d'éviter ainsi tous risques de projection à l'extérieur des limites du chantier.

2.6.6.4 Les mesures concernant la pollution atmosphérique

L'étude du potentiel d'impact concernant les émissions de poussières montre que, d'émission, les mesures doivent porter essentiellement sur :

- les opérations de découverte du gisement, dont les émissions, sans mesures préventives, s'élèveraient à 313 kg/mois sur les 25 premières années puis seraient nulles étant donné le phasage d'exploitation actuellement prévu ;
- la circulation des véhicules venant s'approvisionner sur la voie de desserte composée par une voie stabilisée, dont les émissions, sans mesures préventives, s'élèveraient à 127 kg/mois ;
- la foration des trous de mines, avec une émission de 180 kg/mois, sans mesures préventives ;
- la manutention des matériaux (reprises sur tas abattus), dont les émissions ressortent à 2 460 kg/mois ;
- l'installation de traitement des matériaux avec la reprise des pré-stocks, dont les émissions, sans mesures préventives, s'élèveraient à 3 450 kg/mois

A ces diverses émissions, il convient de rajouter les émissions toutefois quelquefois négligeables, l'érosion éolienne, qui représente une émission peu importante compte tenu de l'humidité des matériaux (117 kg/mois).

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 stocks au sol ;
- l'aménagement des pistes ;
- l'entretien ;
- les contrôles.

2.6.6.4.1 Les mesures concernant la carrière

Une réduction importante des émissions de poussières à la source pourra 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 qui sera 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 180 kg/mois à près d'une dizaine de kg.

2) Les trous de mines

Le bourrage des trous de mines 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/m³ au lieu de 4 g/m³ de fumée de tirs, soit des émissions pouvant être qualifiées de négligeables avec 1,5 kg/tirs soit 3 kg/mois au maximum.

3) Le roulage des engins

Le roulage des engins entre les tas abattus et l'installation de traitement mobile occasionne beaucoup de poussières compte tenu des faibles distances parcourues.

Toutefois, afin de diminuer, voire supprimer les envols, les pistes de roulage seront arrosées toute la journée (hors pluie), ce qui permettra de supprimer la quasi-totalité des envols qui passent de 111,4 kg/mois à près d'une dizaine de kg.

4) La vitesse

Elle est limitée à 30 km/h sur l'ensemble de la carrière (zone d'exploitation, installations de traitement, pistes et voies de circulation).

5) La manutention des matériaux en pieds de gradins et au niveau de l'installation de traitement

La manutention des matériaux constitue un poste important d'émissions de poussières représentant 2,46 t/mois. Les émissions pourraient être diminuées en augmentant, par arrosage, le taux d'humidité des matériaux stockés.

Cet arrosage portera en priorité sur les stocks au sol de matériaux finis qui sont et seront arrosés les jours secs avant expédition.

A titre d'exemple, si le taux d'humidité est porté à 14 %, les émissions diminueront pour revenir vers 1,5 t/mois.

En ce qui concerne, la manipulation des stocks au niveau de l'installation, les émissions pourront être diminuées de 3,45 à 1,1 t/mois avec un arrosage des matériaux.

6) Les véhicules venant s'approvisionner sur le site

Le roulage des engins entre les tas abattus et les installations de traitement occasionnera, sans mesure, des émissions de poussières. Toutefois, afin de diminuer, voire supprimer les envois, la piste de desserte, actuellement stabilisée sera enrobée dès le début de l'exploitation, arrosée et balayée ce qui permettra de supprimer la quasi-totalité des envois qui passent de 127 kg/mois à une dizaine de kg.

7) La ventosité

Compte tenu des caractéristiques climatiques du site et des conditions de ventosité, la ventosité ne conduit pas à des émissions de poussières importantes sur les stocks de matériaux de la découverte concassés, étant évaluées à près de 117 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.

Source	Sans mesures préventives en kg/mois	Mesure de prévention	Avec mesure préventive en kg/mois
Opération de décapage	313	Arrosage des zones à décapier avant et pendant les opérations de découverte	31
Foration des trous de mines	180	Système de captation en place par construction	18
Tirs de mine	3	Peu de poussières – Plan de tir adapté	3
Reprise sur tas abattus	Néant	Blocométrie importante. Peu de poussière	Néant
Reprise en pied de gradin	2 460	Arrosage	800
Roulage des tombereaux	111 sans arrosage	Arrosage des pistes de roulage /lavage des roues	10
Camions venant s'approvisionner sur site	127	Création d'un revêtement d'enrobé/arrosage/balayage/ lavage des roues	12
Installation de traitement des matériaux : manipulation des stocks	3 450	Arrosage des stocks	1 140
Erosion éolienne	117	Aucune	117
Total	6 793		2 131

2.3.4.5.2 Les suivis et contrôles

Si les émissions de poussières apparaissent inévitables dans l'exploitation d'une carrière, il apparaît que pour la carrière Basse Normandie, les émissions de poussières seront maîtrisées grâce à diverses mesures et techniques préventives, qui permettront, à ce jour, d'abaisser les envois à près de 2,05 t/mois au lieu de plus de 6,79 t/mois.

Concernant l'environnement, le site de Basse Normandie est dotée d'un réseau d'empoussièremment depuis 1997, à l'échelle du bassin carrier de Marquise, qui fait ressortir des empoussièremments faibles dans l'environnement inférieur à 150 mg/m²/jour aux points 13, 18, 24, 25 et 26 niveau qui sert de référence pour qualifier un **empoussièremment très faible** et un empoussièremment moyenné compris entre 150 à 350 mg/m²/jour au point 17 (influencé par l'activité agricole) niveau qui sert de référence pour qualifier un **empoussièremment moyen**.

Aussi, si la périodicité des mesures concernant le personnel est fixée par le code du travail, il est proposé, concernant l'environnement, de faire perdurer le réseau de suivi des mesures en réalisant les mesures tout au long de l'année, soit 6 périodes de 2 mois de mesure..

Le tableau ci-après récapitule ces différentes mesures.

Typologie des mesures	Intitulé des mesures	Désignation des mesures	Coût évalué Euros H.T.
Mesure de réduction	Revêtement des pistes	Entretien des pistes : 0,5 j /mois pendant 30 ans	111 600
Mesures compensatoires	Arrosage	Arrosage des pistes de roulage des chargeuses et des autres pistes de circulation : 0,5 j/semaine pendant 30 ans	180 000
	Lavage des camions et autres véhicules	Station de lavage des camions	Mémoire
	Vitesse limitée	Limitation à 30 km/h	Mémoire
Mesures de surveillance et suivi	Contrôle de l'emplacement	Réseau de mesure déjà en place	
Total	-	-	291 600

2.6.6.5 Les mesures concernant les émissions lumineuses

Compte tenu de l'encaissement de la carrière et de l'éloignement de l'exploitation par rapport aux premières habitations, 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.
Le site fonctionnera par ailleurs qu'en période diurne.

2.6.7 LES MESURES 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 :

- l'acquisition de matériels modernes et neufs moins consommateur de carburant que les anciens.

Concernant les risques naturels, aucune mesure spécifique n'est prise, si ce n'est les règles d'usage concernant une exploitation de carrière.

2.6.8 LES MESURES CONCERNANT L'ENERGIE

Comme cela a été précisé précédemment, les mesures prises concernant l'énergie concernent : l'utilisation rationnelle de l'énergie en fonction des matériels et engins utilisés, tout en retenant lorsque cela est possible, l'utilisation de technologie propre. A ce titre :

- le **gazole diesel** est utilisé par les engins roulants de la carrière, ainsi que pour les véhicules de transport chargés d'acheminer les granulats vers leurs lieux d'utilisation ;
- l'**électricité** représentée par le transformateur, les postes de commande et les circuits électriques de l'installation seront installés conformément à la réglementation en vigueur ;
- l'**utilisation de lubrifiants adaptés** avec les nouvelles normes applicables depuis le 01 juillet 2011 (Stage IIIb dans les pays de l'U.E. ou tiers 4i sur l'autre côté de l'atlantique), ainsi que celles à venir en 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 (CO₂) 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.

2.6.9 LES MESURES CONCERNANT L'HYGIENE, LA SECURITE, LA SANTE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE

Ces dispositions comprendront :

- une formation et une information permanente du personnel ;
- 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 à l'intégralité du site ;
- la mise en place de panneaux de signalisation et d'information ;
- un portail d'entrée verrouillé en dehors des heures de travail

2.6.10 LES MESURES CONCERNANT LES TRANSPORTS

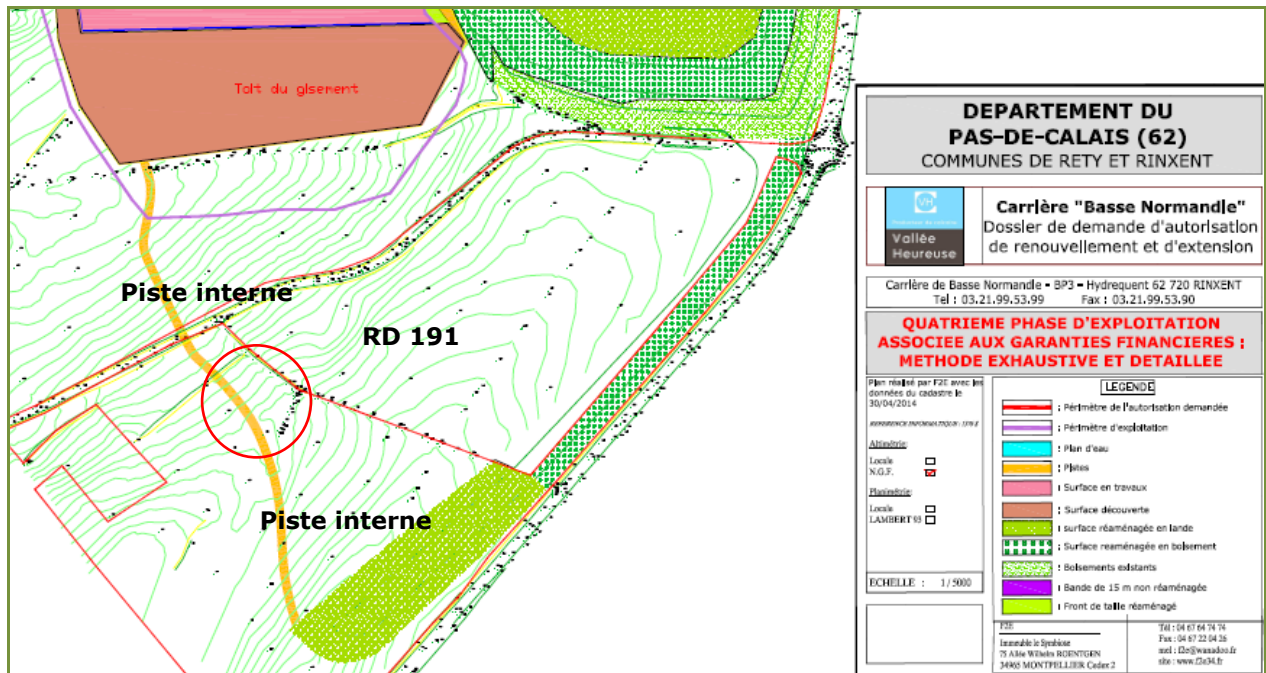
L'analyse de l'état initial et des effets concernant le potentiel d'impact concernant les transports confirme que cet impact peut être qualifié de faible au regard des voies de communication proches, du caractère rural des lieux, le mode routier permettant d'alimenter le marché local.

Aussi, **la mesure potentiellement envisageable** est le raccordement à la ligne de ferroviaire comme pour la carrière de Vallée Heureuse. Toutefois, compte tenu de la nature des matériaux produits sur le site (uniquement des granulats), le marché est exclusivement local et régional. Il n'y a pour l'instant pas d'intérêt particulier au raccordement. Les mesures seront prises par la société Carrières de la Vallée Heureuse, en matière de signalisation ou de sécurité :

- actuellement l'accès à la RD 243 se fait par l'intermédiaire d'une plateforme bitumineuse permettant aux camions de se croiser et faire demi-tour sans difficulté ;
- l'accès à la RD 243 se fait sur une portion rectiligne de la route permettant une bonne visibilité ;
- des panneaux de dangers indiqueront la sortie de poids-lourds dans les deux sens de circulation sur la départementale ;
- un tourne à gauche sera conservé pour les camions venant du Sud ;
- des panneaux indiqueront la limitation de vitesse sur les voies d'accès à l'intérieur du site (30 km/h), ainsi que les principales règles de sécurité.

Dans l'attente de la déviation effective de la RD 191 prévue au plan paysager du bassin carrier de Marquise, des dispositions de sécurité routière seront mises en œuvre au croisement de la RD 191 et de la piste interne au périmètre d'autorisation demandé, reliant le site d'extraction à la verse de Réty.

Ces aménagements seront conduits de concert avec le gestionnaire de la RD 191, le conseil départemental du Pas-de-Calais :



Extrait du plan de la phase 4 : détail du croisement piste et RD 191

Sur la piste interne, de part et d'autre de la RD 191, seront apposés :

- à 50 m du croisement, un panneau indiquant le croisement ;
- au croisement, un panneau STOP ;
- une barrière interdira l'accès au périmètre d'exploitation au Nord et au Sud de la RD 191.

Sur la RD 191, de chaque côté du croisement avec cette piste, seront apposés :

- à 150 m du croisement, un panneau annonçant une sortie de camions ;
- au croisement, aux 4 angles, des poteaux de signalisation de l'intersection.

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 qui seront produits sur le site de la carrière, à savoir :

- **les déchets non dangereux**, dits D.N.D., et comprenant :
 - . des bois et racines éventuelles, issus de l'essartage et du défrichement de l'emprise d'extension projetée ;
 - . des déchets et résidus métalliques divers (pièce d'usure des engins et concasseur, toiles et grilles usagées, ferrailles diverses, pneumatiques usagés, emballages, tels que palettes, plastiques) ;
- **les déchets spéciaux**, dits Déchets Dangereux ou D.D., et qui sont constitués par :
 - . les huiles moteurs usagées. Ces huiles seront stockés dans des réservoirs étanches et évacuées par une entreprise spécialisée ;
 - . la ferraille sera stockée en benne puis évacuée par une entreprise spécialisée ;
 - . les pneumatiques seront directement évacués par un manufacturier ;
 - . les boues de lavage de roues seront curées dès nécessaire et mises en remblai sur les verses ;
 - . des déchets divers (emballage, carton, papiers, déchets ménagers...) qui seront triés et collectés par la commune.

Le tableau ci-après récapitule la codification et le traitement relatif aux déchets qui seront potentiellement présent dans la carrière.

DESIGNATION DES DECHETS		CODE DECHET	TRAITEMENT
Déchets Non Dangereux	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	
Déchets Dangereux	Batterie (sans plomb, au nickel-cadmium)	16 06 01	Éliminés à l'extérieur par des entreprises autorisées
	Eaux et boues souillées d'hydrocarbures	13.05.07	
	Emballages souillés	15.01.10	
	Fût vide (valorisable ou non)	15.01.10	
	Fût plastique	15.01.02	
	Graisse	12.01.12	
	Huiles usagées	13.02.08	
	Matériels souillés	15.02.02	

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.

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 ;
- 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.

Il est rappelé que le stockage temporaire des matériaux graveleux dans la phase préparatoire d'une durée de 2 ans ne constitue pas une installation de stockage de déchets inertes :

- n'étant pas constitué de déchets inertes, mais de matériaux graveleux en attente de traitement ;
- n'excédant pas une durée de 3 ans.

Aussi, ce stockage temporaire ne peut être classé en classe A au sens de l'arrêté du 19 avril 2010.

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 m ³		Caractérisation à réaliser	Utilisation
		Extraction	Installations de traitement et bassin de décantation		
Matériaux de découverte	01 01 02	1 470 000 m ³	-	Dispensé (liste)	<ul style="list-style-type: none"> • Verse à stériles • remise en état
Stériles provenant du tri et du broyage des matériaux minéraux	01 04 12	870 000 m ³	140 000 m ³	Dispensé (liste)	<ul style="list-style-type: none"> • Verse à stériles
Autres déchets issus du nettoyage, autres que ceux visés aux rubriques 01 04 07 et 01 04 11	01 04 12		boues du laveur de roues. 15 t/an sur 30 ans	Vérification par analyse annuelle du caractère inerte des boues	<ul style="list-style-type: none"> • Verse à stériles
Déchets liquides ou boueux	01 04 12		Boues issues du bassin de décantation 100 t/an	Dispensés (liste)	<ul style="list-style-type: none"> • Verse à stériles
Quantité totale maximale		t		-	-

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 proviendront :

- de la découverte du gisement qui représente un volume évalué à 1470 000 m³ environ ;
- de stériles de production et représenteront un volume de l'ordre de 140 000 m³ ;
- de stériles de pertes à fronts représenteront un volume de l'ordre de 870 000 m³ ;
- des boues de décantation du bassin et du laveur de roues avec un volume d'environ 8 m³/an

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 1.3.4 pour les installations (traitement des matériaux)

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"> • support terreux de remise en état • mise en verses
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"> • mise en verses
	OUI	Boues de décantation Boues du lavage de roues	01 04 12	<ul style="list-style-type: none"> • mise en verses • support terreux de remise en état

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 verse des stériles

La procédure de contrôle et de surveillance est reprise ci-après. Elle concerne les trois verses à stériles présentes sur la carrière.

1. Plan d'exploitation des zones de stockage

Un **plan d'exploitation des zones de remblayage de la verse** est et sera **tenu à jour** annuellement. Ce plan coté en plan et altitude permettra d'identifier, en coordonnées alphanumériques, les parcelles où sont entreposés les différents matériaux et de localiser les zones de remblais correspondant aux données figurant au registre d'admission infra (cf. point 3.7 ci-dessous).

2. Conditions d'admission

2.0 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...).

2.1 Déchets admissibles

Les **seuls déchets admissibles** seront les déchets inertes et les terres non polluées énumérés au tableau ci-après, provenant directement de la carrière Basse Normandie et de la carrière de Vallée Heureuse.

Il est notamment **interdit** de recevoir sur le site des **déchets inertes**, quelle que soit leur provenance.

Les **seuls déchets admissibles** sont seront les déchets inertes et les terres non polluées énumérés au tableau ci-après, directement ou indirectement de la carrière.

Il est notamment **interdit** de recevoir sur le site des **déchets inertes**, quelle que soit leur provenance.

TABLEAU DES DECHETS INERTES ET DES TERRES NON POLLUEES ADMISSIBLES SUR LES VERSES A STERILE ET LA FOSSE DU PLAN D'EAU				
Intitulé du déchet	Code déchet	Provenance du déchet et quantification en m ³		Caractérisation à réaliser
		Extraction	Installations de traitement	
Matériaux de découverte	01 01 02	1 470 000 m ³	-	Dispensé (liste)
Stériles de VH	01 01 02	2 723 000 m ³		Dispensé (liste)
Stériles des pertes à front	01 01 02	870 000 m ³		Dispensé (liste)
Stériles provenant du tri et du broyage des matériaux minéraux	01 04 12	-	140 000 m ³	Dispensé (liste)
Autres déchets issus du nettoyage, autres que ceux visés aux rubriques 01 04 07 et 01 04 11	01 04 12	-	Fines du laveur de roues/débourbeur. 30 t/an	Vérification par analyse annuelle du caractère inerte des boues
Déchets liquides ou boueux	01 04 12	-	Boues issues du bassin de décantation 100 t/an	Dispensés (liste)

3. 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 d'admission 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, qui ne sont pas réalisés 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 à stériles

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 de Basse Normandie l'installation de stockage ne peut concerner que les deux verses constituées par des remblais de déchets inertes ou de terres non polluées, implantées à l'extérieur des excavations.

A ce titre, cette installation ne peut être une installation de stockage que si la durée 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 la verse à 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.

PARAMETRES	FACTEURS	COMMENTAIRES
Caractéristiques nature des verses	Taille et forme	Hauteur maximale : - verse des Barreaux : 106 NGF - verse de Réty : 90 NGF - Verse du plan d'eau : 52 NGF
	Nature des déchets	Déchets inertes et terres non polluées
	Pente moyenne des talus	27°
	Quantité de déchets à venir	Accueil sur verse des Barreaux : 1 915 000 m ³ au maximum Accueil sur verse de Réty : 2 479 000 m ³ au maximum Accueil dans la fosse de BN : 1 860 000 m ³ Stériles en provenance de VH : 2 723 000m ³
	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 adossée 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
Risques pour la vie humaine	Risque de perte de vie humaine	Aucun
	Risque de dangers pour la santé	Non – Déchets inertes
Dangers potentiels pour l'environnement	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
Gravité des conséquences	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 verses 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 et fosse 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 taillés de façon à ne pas excéder 65°. Le tableau ci-après récapitule la géométrie des fronts de taille.

Géométrie des fronts	Fronts Sud
Hauteur (m)	15
Pente de front (°)	65
Largeur minimale de banquette en exploitation (m)	30
Largeur minimale de banquette résiduelle (m)	11

B) Les zones de dépôts des matériaux

La **prévention des éboulements** sur les deux verses et la fosse de BN lors de l'exploitation et de la remise en état s'appuie sur une méthodologie de conduite avec :

- une construction des verses par couches successives pour assurer une meilleure compaction ;
- un plan légèrement montant avec un bourrelet de protection en bord 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 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 **841 765 € 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.
Activité économique constituée par l'agriculture	Pas de mesure particulière		-
Paysage ou espaces	<ul style="list-style-type: none"> • délaissé; • techniques d'exploitation ; • pente des talus à 27° maximum ; • remise en état à usage naturel • forme et positionnement des versants visant à s'intégrer au mieux dans l'ensemble paysager 		Cf. mesures relatives à la remise en état
Faune et flore	<ul style="list-style-type: none"> • transplantation espèces végétales • aménagement cavités • suivi des couples d'oiseaux • plantation essences arbustives • entretien des milieux 		217 665
Les biens et le patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> • clôture de la zone exploitée ; • mise en place de panneaux de danger sur la clôture • déviation de la RD 191 • déplacement lignes électrique • tourne à gauche au niveau de l'accès 		Mémoire Coût intégrés aux coûts d'exploitation
Les eaux	<ul style="list-style-type: none"> • assainissement WC chimique ; • aire de distribution étanche ; • aire de lavage de roues en circuit fermé ; • déviation et aménagement du Crembreux ; • vidange du plan d'eau avec débit adapté ; • création d'un bassin de décantation-régulation pour la zone d'exploitation ; • écrêtage des crues du Crembreux ; • études ; • sensibilisation du personnel ; • analyse et contrôle trimestriel des eaux en sortie de bassin. 		130 500
Commodités du voisinage	Bruits	<ul style="list-style-type: none"> • mesures générales (entretien, vitesse limitée à 30 km/h, horaires aménagés, conformité aux normes) ; • niveaux limites à 65 dBA le jour • campagnes de mesures. 	22 000
	Vibrations, projections	Néant	-

Typologie du potentiel d'effet	Commentaire des mesures		Coût H.T.
Commodités du voisinage (suite)	Pollution atmosphérique dont poussières	<ul style="list-style-type: none"> • entretien des pistes de circulation ; • arrosage des pistes et stocks ; • station de lavage des roues ; • enrobage de la route de desserte • limitation de vitesse à 30 km/h 	291 600
	Emissions lumineuses	Néant	Cf. mesures relatives à la pollution atmosphérique
Facteurs climatiques	Néant		
Energie	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de gazole diesel pour le matériel roulant ; • utilisation de l'électricité pour les appareils tournants, les bâtiments ; • diminution des G.E.S. 		Cf. mesures relatives à la pollution atmosphérique
Hygiène, sécurité, santé et salubrité	<ul style="list-style-type: none"> • Information et formation du personnel ; • respect des règles d'hygiène ; • respect des consignes ; • vérification préventives du matériel ; • information des riverains si nécessaire ; • signalisation des zones de dangers ; • accès interdit au public – portail fermant à clef ; • clôture périphérique ; • panneaux de signalisation. 		Mémoire Coût intégrés aux coûts d'exploitation
Le transport	Mesures spécifiques propres à la carrière	<ul style="list-style-type: none"> • entretien de la voie communale ; • limitation de vitesse à 30 km/h ; • lavage automatique ; • piste de circulation stabilisées et entretenues. 	Mémoire Coût intégrés aux coûts d'exploitation
Les déchets et résidus	Plan de gestion des déchets inertes et des terres non polluées ; <ul style="list-style-type: none"> • valorisation d'une partie des matériaux de découverte et des stériles d'exploitation en remise en état ; • élimination des déchets dangereux dans des installations autorisées. 		Mémoire Coût intégré aux coûts d'exploitation
Stabilité des terrains	<ul style="list-style-type: none"> • pente des talus de 27° maximum ; • pas de sous-cavage 		Mémoire Coût intégré aux coûts d'exploitation
Autres	• Etudes environnementales, conseils et imprévus		180 000
Total			841 765

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 la reprise de l'exploitation de l'autorisation d'exploiter de la carrière de Basse Normandie portaient essentiellement sur les eaux, les poussières, les habitats, la faune, la flore.

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, de nombreuses mesures seront mises en place concernant :

- les eaux avec notamment la dérivation du Crembreux, la vidange du plan d'eau, le suivi de la qualité des eaux ;
- 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 des envols ;

Aussi, à l'aune de l'ensemble des mesures, les potentiels d'effets ne peuvent être que très faibles, ou négligeables à court et moyen terme et positif à long terme après l'arrêt du site d'extraction, tout particulièrement en ce qui concerne les habitats, la faune, la flore, les continuités et les équilibres biologiques et le réseau hydraulique.

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	B	-	-	X	-	-	-	-	B	-	-	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	P	P	-	P	P	P	-	P	P	P	-	P	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	A	-	-	X	A	-	-	X	-	-	-	-	-
	Hygiène, santé, sécurité, salubrité publique	A	A	-	X	A	A	-	X	-	-	-	-	-
	Transports 29	B	B	-	X	B	B	-	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 Basse Normandie**, 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 Basse Normandie en 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 supra, **l'usage futur** du site est un usage à **vocation naturelle**.

Les maires des communes de Réty et Rinxent ont été consultés à ce titre. Leurs avis, ce qui concerne la remise en état et l'usage futur, sont joints en annexe pièce 9.

Les raisons justifiant le choix de cet usage futur résultent des obligations de compatibilité et de conformité au regard des instruments de planification, tels que précisés supra.

2.7.2 LES MESURES DE REMISE EN ETAT ET D'AMENAGEMENT

2.7.2.1 La remise en état

A) Les usages futurs

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

Des espaces bocagers seront créés, afin d'assurer une certaine continuité écologique, avec la construction de bosquets lors de la remise en état des terrains.

B) Les principes de remise en état retenus

Ces principes retenus comprennent :

- le **carreau** de l'exploitation sera à **43 m NGF** ;
- **la verse des Barreaux** aura pour hauteur maximale **106 NGF**, **la verse de Réty 90 NGF** et **la fosse de BN** sera partiellement remblayée à **52 NGF** ;
- **l'aménagement des fronts de taille et banquette résiduels** ;
- **la réalisation de pente intégratrice** dans les zones exploitées de la carrière ;
- **l'enlèvement de l'installation mobile**, annexes et utilités ;
- **la reconstitution du sol au niveau des flancs** avec le régalage des terres de découverte et des stériles issus de la découverte et de la terre végétale afin d'assurer une remise en état à vocation naturelle permettant la recolonisation des espèces pionnières ;
- **la végétalisation des 2/3 inférieurs des verses** avec des essences locales et apport de terre végétale sur 50 cm à 1m et **la naturalisation du 1/3 supérieur des verses** sans apport de terre végétale ni ensemencement (sauf si nécessaire : pauvreté du sol, sol remanié, limitation de l'érosion...). Les flancs de la verse des Barreaux sera plantée jusqu'à la cote de 97 NGF et jusqu'à 80 NGF pour la verse de Réty ;
- **l'ensemencement par semi hydraulique** de la surface remblayée de la fosse ;
- **la conservation et la renaturation du bassin de décantation** des eaux ;
- le **maintien de la dérivation pour la continuité hydraulique** du Crembreux et le **renforcement de sa fonction écologique** ;
- **la remise en eau de la fosse** de Basse Normandie dans sa partie non remblayée par arrêt du pompage d'exhaure ;
- **la mise en sécurité** du site après remise en état par l'intermédiaire de portails ;
- le **maintien des séries géologiques** d'intérêt.

1) Le carreau de fond de fouille

Comme précisé précédemment, le carreau de fond de fouille de l'exploitation sera arrêté à 43 m NGF au niveau de la plateforme avec une légère pente Nord-Sud pour faciliter l'écoulement des eaux de ruissellement.

Des réparations de surface seront effectuées.

Cette zone, sujette à inondation par suite du rôle de rétention de crue joué par la fouille de la carrière, sera laissée en libre évolution.

En effet, à l'instar de la plateforme à 42 m NGF située au sud du plan d'eau dans l'état initial, s'y développeront une flore et des habitats propices à la biodiversité fréquentés essentiellement par la batrachofaune et l'avifaune.



Réaménagement en prairie naturelle de la partie sommitale du remblai apporté dans le plan d'eau
Le carreau de la zone d'extraction, au second plan, est laissé en libre évolution

2) Le remblai dans l'ancienne fosse

Le gradin le plus bas, niveau 42 m NGF, proche du plan d'eau (voir plan de la phase 5 en pièce 9, annexe 9.1.4) fera l'objet, pour des raisons de sécurité, du dépôt d'une ligne de blocs continue à 2 m en retrait de la berge.

La partie sommitale, fera, après régalage d'une couche de 20 cm de terre végétale, l'objet d'un enherbement avec un semis herbacé au ray-grass.

3) Les verses

Les verses des Barreaux et de Réty seront végétalisés au fur et à mesure de l'exploitation. La terre végétale, issue du décapage des terrains et mise en stock temporaire durant l'exploitation, sera utilisée pour recouvrir, sur une épaisseur de l'ordre de 50 cm, les flancs des verses.

Les verses disposeront de boisements d'essences locales (3 plants /m²) sur les 2/3 inférieurs de la verse et de landes laissées en évolution naturelle sur le 1/3 supérieur.

Les plants seront effectués avec des individus de 60 à 90 cm de hauteur.

Les essences utilisées seront celles préconisées par la Charte du Plan Paysager, à savoir :

- 1ère grandeur : Chêne sessile – Hêtre – Tilleul à petites feuilles ;
- 2ème grandeur : Aulne glutineux – Bouleaux verruqueux – Charme commun – Erable champêtre.

Essences arbustives : Saule marsault – Noisetier ;

Essences buissonnantes : Cornouiller sanguin – Prunellier – Viorne lantane – Bourdaine – Troène vulgaire – Nerprun purgatif – Fusain d'Europe.

Le plan d'eau sera remblayé dans sa partie Nord à une cote de 52 NGF, cette zone sera végétalisée par semi hydraulique.

L'entretien 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^{ème} année.



Vue de la verse des barreaux réaménagée depuis la ferme agricole du Flot



Vue de la verse de Réty réaménagée depuis la ferme agricole du Flot



Vue de la verse de Réty réaménagée depuis la RD 243

4) L'aménagement des fronts de tailles et banquettes résiduelles

Compte tenu de la vocation future retenue : les talus résiduels et les plateformes finales de la carrière seront laissés en libre évolution au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation.

Tout en répondant à l'objectif retenu pour la vocation future de la zone, cette évolution naturelle permettra de reconstituer des milieux et des habitats propices aux déplacements et au développement de la faune locale.

La conservation des rugosités, de failles et fissures favorisera sur les fronts de taille l'installation d'une flore saxicole. Elles pourront également servir d'abris pour les chiroptères. 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 un angle moyen maximal de talus compatible avec une stabilité à long terme. Elles seront débarrassées de tous vestiges de l'exploitation et aménagées pour faciliter une reprise de la végétation naturelle.

Un tracé des falaises plus ou moins accidenté est souhaitable, d'un point de vue écologique, mais également paysager. En effet, les rugosités des fronts, failles et fissures favorisent l'avifaune comme par exemple le Grand Duc).

Ainsi, ces divers aménagements seront réalisés par une purge des fronts en certains endroits, de manière à créer une plus grande hétérogénéité morphologique (réduction des banquettes, sinuosité des falaises, maintien de cônes d'éboulis...).



Vue des fronts de taille partiellement végétalisés depuis les habitations au Nord de la carrière



Vue des fronts de taille et de la plateforme laissée en libre évolution depuis le Nord de l'emprise

5) 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 Est et Ouest.

6) Enlèvement de l'installation mobile, annexes et utilités.

L'ensemble de l'installation mobile sera entièrement démonté pour être réutilisée sur d'autres sites d'exploitation ou recyclée vers des récupérateurs agréés.

Les annexes et utilités (WC chimique, aire de recyclage, aire de distribution...) seront également démantelées en fin d'exploitation.

7) La reconstitution du sol

Afin de réussir au mieux la remise en état prévue avec un usage naturel futur 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 du carreau de fond de fouille, avec une pente Sud-Nord en direction du plan d'eau central de la carrière ;
- une réparation des excavations et dépressions avec des stériles.

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.

8) La conservation du bassin de décantation

Le bassin de régulation- décantation affecté à la zone d'exploitation sera naturalisé en fin d'exploitation et pourra jouer le rôle de zone humide alimentée notamment par les fluctuations de niveau et les inondations lors des crues du Crembreux.

9) Le maintien de la dérivation pour la continuité hydraulique du Crembreux

La dérivation du Crembreux réalisée dès le début de l'exploitation en bordure du plan d'eau au Nord sera conservée après l'exploitation afin de maintenir la continuité hydraulique du cours d'eau et ainsi renforcer ce corridor écologique.

10) La remise en eau de la fosse de Basse Normandie

L'arrêt des pompages permettra la remise en eau de la fosse à son niveau d'équilibre à environ 42 NGF.

11) La mise en sécurité du site

Un accès sera réalisé à partir de l'entrée du site jusqu'à la fosse principale réaménagée. Cet accès permettra un accès en toute sécurité aux parcelles remises en état.

Un balisage des parties sommitales des fronts au Sud sera assuré au moyen de blocs de grande taille (de masse supérieure à 2 t).

De même, la zone potentiellement inondable au niveau 43 m NGF (carreau Sud) sera délimitée par une ligne de blocs accolés.

12) le maintien des séries géologiques d'intérêt.

Dans le cas où une série géologique d'intérêt serait mise à l'affleurement durant l'exploitation, celle-ci serait conservée lors de la remise en état du site afin de mettre en avant le patrimoine géologique de la région.

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
	Usage futur	Usage naturel
	Carreaux de fond de fouille avant remise en état	<ul style="list-style-type: none"> • 43 NGF exploitation • 106 NGF verse des Barreaux • 90 NGF verse de Réty • 52 NGF fosse de Basse Normandie
1	Mise en sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Talutage à 30° de la partie sommitale du front supérieur • Nettoyage des surfaces au carreau, remblayage des excavations et dépressions • Purge des fronts
2	Démantèlement des installations, annexes et utilités	Cela concerne : <ul style="list-style-type: none"> • l'installation mobile ; • les stocks au sol ; • l'aire de stationnement, l'aire de lavage de roues et de distribution ; • le WC chimique.
3	Balisage de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • balisage par blocs des fronts supérieurs de l'extraction au sud, de la zone inondable du carreau au sud et de la berge du gradin inférieur du remblai au nord
4	Aménagement des banquettes résiduelles	<ul style="list-style-type: none"> • Evacuation des déchets d'exploitation
5	Le remblai dans l'ancienne fosse	<ul style="list-style-type: none"> • Régalage de 20 cm de terre végétale • Enherbement de l'ensemble par semi hydraulique
6	Les verses	<ul style="list-style-type: none"> • Talutage des pentes ; • Régalage de 50 cm de terre végétale et Plantations d'espèces ligneuses sur les 2/3 inférieurs • Maintien en lande naturelle du 1/3 supérieur
7	Conservation du bassin de décantation	<ul style="list-style-type: none"> • adoucissement et renaturation des berges ;
8	Déviations Crembreux	<ul style="list-style-type: none"> • conservation du nouveau tracé ; • maintien de la continuité hydraulique.
9	Remise en eau de la fosse	<ul style="list-style-type: none"> • Remise en eau naturelle par apport de la nappe au niveau 42 NGF par arrêt de pompage
10	Contrôle de l'accès	<ul style="list-style-type: none"> • portail d'accès ; • accès sécurisé ;
11	Prise en compte de la faune et de la flore	<ul style="list-style-type: none"> • mesures réglementaires ; • mesures d'évitement ; • mesures de réduction ; • mesures de compensation ; • mesures d'accompagnement ; • mesures d'évaluation et de suivi.

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 :

- 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.

En effet, l'exploitant sollicite l'application de la méthode exhaustive et détaillée au vu des différences de coût conséquentes.

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) :

Périodes	Garanties financières méthode exhaustive et détaillée	Garanties financières méthode forfaitaire
1° période de 5 ans	52 616€	527 210 €
2° période de 5 ans	219 832 €	937 330 €
3° période de 5 ans	466 444 €	875 082 €
4° période de 5 ans	281 520 €	1 079 555 €
5° période de 5 ans	451 474 €	1 087 070 €
6° période de 5 ans	489 999 €	1 184 352 €