Schéma départemental des carrières de Seine-Maritime





PRÉFET DE L'EURE

DIRECTION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMÉNAGEMENT ET DU LOGEMENT DE HAUTE-NORMANDIE

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie

Ce document intitulé Schéma des carrières du département de Seine Maritime rédigé en 2013-2014 dans le cadre de la révision des schémas départementaux des carrières par la Direction Rédionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Haute-Normandie (DREAL HN), comporte successivement :

le résumé du schéma, expliquant et résumant le schéma

le rapport 2014, constituant le corps du schéma

la cartographie de la ressource disponible réalisée par le BRGM

l'atlas cartographique des enjeux environnementaux

Il est accompagné du Rapport environnemental élaboré par Alise-Environnement (mars 2013).

Schéma départemental des carrières de Seine-Maritime

Résumé du schéma des carrières



Résumé du schéma des carrières, Département de Seine-Maritime

Révision 2014 Commission départementale nature, paysages et sites de Seine-Maritime

1. INTRODUCTION

1. Le Schéma Départemental des Carrières (SDC), institué par la loi du 4 janvier 1993, définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département. Il prend en compte l'intérêt économique national, les ressources et les besoins en matériaux du département et des départements voisins, 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. Il est approuvé par le préfet, après avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites et du conseil général. Le schéma départemental des carrières doit constituer un instrument d'aide à la décision du préfet lorsque celui–ci autorise les exploitations de carrières en application de la législation des installations classées. Ces autorisations doivent être en effet compatibles avec les orientations et objectifs définis par le schéma.

Actuellement, le SDC n'est pas opposable aux documents d'urbanisme qui lui sont géographiquement inférieurs (ScoT, POS, PLU et Cartes Communales). Le SDC doit être compatible ou rendu compatible avec le SDAGE et les SAGE.

Le schéma constitue donc principalement :

- o **un outil d'aide à la décision du préfet** qui délivre les autorisations d'exploiter, sur la base d'une synthèse croisée des enjeux économiques, sociaux et environnementaux, présents et futurs, du territoire ;
- o **un cadre de référence et d'orientation pour la profession** : le SDC doit indiquer aux professionnels les modalités à suivre pour se développer durablement, en contribuant à un développement durable du territoire ;
- o **un cadre de référence et d'objectivation du débat** pour l'ensemble des acteurs amenés à se prononcer sur des projets de carrière.

Le premier schéma des carrières de Seine Maritime a été approuvé par arrêté préfectoral du 6 mars1998. La révision de ce schéma s'est engagée fin 2008 avec les représentants des parties concernées par l'activité des carrières : services de l 'Etat, collectivités territoriales, associations de protection de l'environnement, professionnels, personnes qualifiées.

En application de l'article L122-4 du code l'Environnement, le Schéma départemental des carrières doit faire l'objet d'une **évaluation environnementale**. Le rapport environnemental est joint au dossier.

Le schéma départemental des carrières doit comporter une notice qui récapitule :

- les ressources connues en matériaux de carrières, ainsi que les matériaux de recyclage,
- les besoins du département et ses approvisionnements en matériaux de carrières,
- l'impact des carrières existantes sur l'environnement,
- les zones de protection de part la qualité et la fragilité de l'environnement,
- les orientations prioritaires et les objectifs à atteindre dans les modes de transport et d'approvisionnement de matériaux, afin de réduire l'impact des extractions sur l'environnement et de favoriser une utilisation économe des matières premières,
- les orientations à privilégier dans le domaine du réaménagement des carrières.

2. LA RESSOURCE

Compte-tenu du contexte géologique, le département de Seine-Maritime présente des ressources assez peu diversifiées en matériaux même si certaines de ces ressources sont en grands volumes : craies et granulats alluvionnaires.

L'inventaire des zones déjà exploitées et la quantification de la ressource disponible qui en découle, montre une ressource géologique encore bien présente pour les granulats alluvionnaires. Il en resterait, en moyenne dans les principaux gisements, près de 70% de la ressource initiale, soit plus de 1 milliard de m3 encore disponible « en terre ».

En Seine Maritime, deux types de granulats sont exploitables à grande échelle :

> Les granulats alluvionnaires

Les granulats alluvionnaires ont été divisés en deux catégories suivant la présence ou non d'une nappe phréatique en leur sein : les alluvions récentes de lit majeur (en eau) et les alluvions anciennes de terrasses (hors d'eau). Compte-tenu du nombre important de niveaux de « terrasses » ainsi que des différences d'épaisseur et de qualités de la ressource qu'elles renferment, nous avons différenciés trois niveaux de terrasses dans la vallée de la Seine, en supplément des alluvions récentes : basse terrasse, moyenne terrasse ,haute et très haute terrasse.

> Les granulats marins

Les granulats marins constituent une ressource due au remplissage du paléo réseau hydrographique de grande envergure qui étaient actifs dans toute la « plaine de la Manche » qui était alors émergée lors des périodes froides du Quaternaire.

Actuellement, il existe deux zones principales dans lesquelles des autorisations ont été délivrées : la baie de Seine pour les matériaux de remplissage des anciens cours de la Seine et au large de Dieppe pour l'exploitation de bancs meubles provenant d'un ancien cordon de galets littoral.

La mauvaise connaissance actuelle des épaisseurs de granulats très variables (de 1 à plusieurs dizaines de mètres) dans ces chenaux de remplissage ne permet pas de quantifier précisément le volume disponible en granulats. Toutefois, le volume communément admis de matériaux meubles (remplissage et bancs meubles au large de la baie de Somme et du Nord – Pas-de-Calais) présents au large de la façade Manche – Mer-du-nord est de l'ordre de 150 milliards de m³.

> Les ressources en matériaux de recyclage

Le recyclage des matériaux inertes du BTP a connu un essor considérable ces dernières années, en partie pour des raisons réglementaires portant notamment sur l'obligation de la déconstruction.

On distingue ainsi plusieurs types de valorisation en fonction des matériaux entrants, les matériaux inertes de déconstruction et de construction et les matériaux in situ, comme les déblais de terrassement ou les limons, utilisés en qualité de matériaux de remblais, les enrobés recyclés bitumineux et les sous-produits industriels comme le phosphogypse, sous-produit de la fabrication des engrais phosphatés, appellé aussi phosphoplâtre, dont les stocks actuels de phosphogypse en Haute-Normandie sont d'environ 24 millions de tonnes.

A noter aussi les matériaux de dragage, sédiments constitués principalement de vases (90 %) et stockés dans des chambres de dépôt traditionnelles en bordure de Seine, ou réutilisés dans le cadre du remblaiement ou du réaménagement expérimental de la ballastière d'Yville-sur-Seine.

Un des objectifs est de la stratégie nationale pour la gestion durable des granulats terrestres et marins et des matériaux et substances de carrières est de développer le recyclage et l'emploi de matériaux recyclés : faire évoluer la part de matériaux recyclés actuellement évaluée à environ 6 % à au moins 10 % de la production nationale dans les 10-15 prochaines années, avec les métiers de la construction.

Il est constaté que le taux de recyclage en Seine Maritime se situe à 10,3% de la production (550 000 tonnes),et que les matériaux recyclés sont utilisés à 100% dans le secteur des travaux publics.

3. LES BESOINS EN GRANULATS EN SEINE-MARITIME

Les besoins en matériaux sont principalement liés à l'activité économique du secteur du Bâtiment et des Travaux Publics (BTP), elle-même en partie corrélée au dynamisme démographique des territoires et sa traduction en besoins de construction.

L'observation de l'activité économique des années récentes fait apparaître, pour certains indicateurs, une baisse importante liée principalement à un contexte de crise économique; les évolutions des années 2009 et 2010 ne pouvent être considérées comme représentatives de l'activité courante des secteurs du bâtiment et des travaux publics.

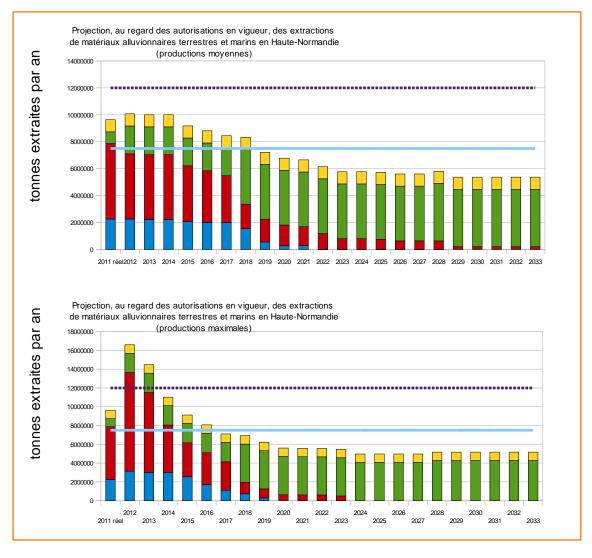
Le secteur du bâtiment connaît de profondes mutations sous l'impulsion notamment des réglementations techniques. Ce contexte de renforcement des exigences réglementaires génère une évolution importante des pratiques de la profession et le développement de nouveaux matériaux dont l'usage pourrait conduire à minorer le recours aux ressources minérales. Néanmoins les modes constructifs de ce jour ne permettent pas de dégager une tendance en ce sens.

La dynamique démographique moyenne de la région est plus marquée par une augmentation du nombre de ménages que du nombre d'habitants. Cette évolution génère des besoins en construction de logements à hauteur de la production moyenne constatée sur les 10 années écoulées.

Dans un contexte de contraction des dépenses publiques, les travaux routiers devraient par ailleurs générer des besoins stables, principalement liés à l'entretien du réseau existant. Globalement, les indicateurs observés font ainsi apparaître une tendance à la stabilité des besoins en matériaux de construction pour la période 2011-2015. Après deux années marquées par la crise économique, ces besoins pourraient s'établir à hauteur de la demande mesurée en 2008, autour de 6,6 MT.

Comparaison entre les besoins et les autorisations préfectorales aujourd'hui en vigueur

L'évolution de la production de granulats est représentée dans les deux graphiques pour les deux départements haut-normands :



Les lignes continues bleues correspondent aux besoins alluvionnaires haut-normands, et les lignes en pointillé bleu foncé aux besoins totaux alluvionnaires en intégrant les départements limitrophes, y compris l'Île de France dont les besoins exceptionnels en alluvionnaires du Grand Paris sont estimés de 1 à 2 millions de tonnes supplémentaires.

4. LE BILAN DES CARRIÈRES EXISTANTES SUR L'ENVIRONNEMENT

Les atteintes que peuvent porter les carrières à l'environnement sont variables selon les sites.

Pour faciliter l'analyse, elles ont été classées en quatre catégories :

- Impacts sonores, vibrations, poussières, projections,
- Impacts sur l'agriculture, la forêt, les paysages et le patrimoine culturel,
- Impacts sur les milieux aquatiques : eaux superficielles et souterraines et écosystèmes associés,
- Impacts sur les écosystèmes, la faune et la flore.

L'activité carrières a aussi des impacts positifs, notamment par la remise en état et le réaménagement, favorable à la diversité biologique et paysagère.

5. LES ZONES À PROTÉGER

Les enjeux environnementaux ont été répertoriés et regroupés en trois grandes catégories :

- Classe I : Exclusion
 zones à fortes contraintes où l'exploitation de carrière n'est pas compatible sauf exception dans le tableau
 ci-dessous
- Classe II: Enjeux environnementaux forts
 zones de grande richesse environnementale où l'ouverture de carrière peut être autorisée sous réserve
 de la démonstration par l'étude d'impact de la conservation du caractère remarquable du site et de la
 proposition de mesures compensatoires
- Classe III : Enjeux environnementaux modérés zones de richesse environnementale où l'ouverture de carrière peut être autorisée sous réserve de la démonstration par l'étude d'impact de la conservation du caractère intéressant du site.

Le tableau qui suit récapitule l'ensemble des contraintes prises en compte :

Exclusion*

(zones à fortes contraintes où l'exploitation de carrière n'est pas compatible)

- Réserves naturelles
- Arrêtés de protection de biotope
- Sites du Conservatoire du littoral
- Espaces et milieux remarquables loi Littoral
- Lit mineur des cours d'eau
- Lit majeur des rivières à vocation salmonicole et intermédiaire (vallées côtières)
- Zone du lit majeur à 35 mètres du lit mineur des rivières à vocation cyprinicole
- Zone à 50 mètres du lit mineur mesurant plus de 7,50 mètres de largeur
- Sites Natura 2000 rivières
- Zones humides en site Natura 2000 Seine Aval **
- Forêts de protection
- Sites classés

Enjeux environnementaux forts (zones de grande richesse environnementale où l'ouverture de carrière peut être autorisée sous réserve de la démonstration par l'étude d'impact de la conservation du caractère remarquable du site et de la proposition de mesures compensatoires)

- Espaces naturels majeurs et espaces naturels et paysagers significatifs de la DTA
- ZPPAUP et AVAP
- Périmètre de protection des monuments historiques
- Sites du Conservatoire des sites
- Espaces naturels sensibles
- Zones humides
- Zones inondables
- Zones de frayères, de nourriceries, à laminaires
- Réserves stratégiques d'eau potable
- Sites à sols pollués
- Sites inscrits
- Sites en procédure de classement
- Site Natura 2000 (coteaux calcaires, terrasses alluviales, forêts)
- ZNIEFF de type I,
- Périmètres des captages
- Champs captants

Enjeux environnementaux modérés (zones de richesse environnementale où l'ouverture de carrière peut être autorisée sous réserve de la démonstration par l'étude d'impact de la conservation du caractère

intéressant du site)

- Forêts (code forestier)
- Zones d'érosion
- Surfaces toujours en herbe
- ZNIEFF de type II
- *: Clause d'exception pour l'item Zones humides en site Natura 2000 Seine Aval.
- **: certains dossiers de demande d'autorisation d'exploiter pourront être déposés et instruits à condition qu'il n'existe pas de solutions de substitution à coût raisonnable et que les projets déposés jouxtent et/ou débordent le périmètre et que les dossiers révèlent une prise en compte environnementale particulièrement exemplaire des milieux naturels et des paysages dans les conditions d'exploitation et les dispositions écologiques d'un réaménagement durable.

Il convient de signaler que la réflexion a permis de cibler particulièrement les zones à dominante humide dans le lit majeur des rivières à vocation salmonicole et intermédiaire : ces zones correspondent au lit majeur humide des vallées côtières (Yères, Bresle, Arque) pour la Seine Maritime. Ces vallées abritent une riche biodiversité liée aux habitats aquatiques et offrent des paysages d'exception dans la région. Le précédent schéma des carrières n'y permettait déjà plus l'exploitation de carrières. Depuis, la réglementation sur l'eau s'est renforcée notamment par la directive cadre sur l'eau (2000), la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (2006), l'adoption du SDAGE (2009) et la loi portant engagement national pour l'environnement posant notamment des exigences fortes sur la qualité de l'eau et la préservation des milieux aquatiques.

Ces vallées sont aussi couvertes par la démarche Natura 2000, notamment par la présence de rivières dont les lits mineurs et majeurs ont un intérêt écologique important.

Concernant les zones Natura 2000, les ZPS (Zones de Protection Spéciale de la Directive Oiseaux) peuvent être compatibles avec l'exploitation de carrières.

Dans les sites Natura 2000 Habitats où existe une zone humide, les lieux où se cumulent ces deux enjeux remarquables sont classés en exclusion, dans ce secteur de la Vallée de la Seine Aval. Une exception est envisagée dans le tableau.

Concernant les ZNIEFF, le nouvel inventaire qui aboutit à la deuxième génération a un objectif beaucoup plus large géographiquement que la première génération. Cette réorientation de la démarche amène la possibilité d'exploiter en ZNIEFF de type I sous condition, tandis que le précédent schéma des carrières l'interdisait.

6. ORIENTATIONS À PRIVILÉGIER POUR LA REMISE EN ÉTAT DES CARRIÈRES ET LE SUIVI DES MESURES COMPENSATOIRES

L'exploitation d'une carrière constitue une occupation temporaire du sol. A son issue, cet espace doit retrouver sa vocation d'origine ou une utilisation précisée dans le projet.

Avant l'exploitation

La vocation de la remise en état devra être étudiée principalement en concertation avec les parties prenantes du projet et en fonction des potentialités écologiques et paysagères du site et des milieux qui l'entourent mais également par rapport au contexte local en termes de loisirs, d'activités industrielles ou agricoles.

Remise en état et réaménagement

L'objectif de la remise en état est multiple :

- mettre en sécurité le site (limiter les risques de chutes de blocs, d'éboulements, de noyades...),
- redonner une vocation au site (agricole, touristique, loisirs, pêche, écologique...),
- assurer un environnement satisfaisant en recréant un cadre de vie adapté au milieu et cohérent avec l'aménagement du secteur,
- développer l'acceptabilité des exploitations de carrières.

La définition et les prescriptions relatives à la remise en état doivent se faire au moment de l'octroi de l'autorisation de chaque carrière et sont précisées dans l'arrêté préfectoral d'autorisation. Les recommandations émises dans le guide pour l'utilisation de plantes herbacées pour la végétalisation réalisé par le CBN BI seront prises en compte.

Par ailleurs, le code de l'environnement (L516-1) prévoit pour les carrières des dispositions spécifiques relatives aux garanties financières. Ces garanties financières ont pour objet de permettre la remise en état du site en cas de défaillance de l'exploitant.

L'absence ou l'insuffisance de remise en état d'une carrière par un exploitant, sera prise en compte dans toute décision ultérieure sur une prolongation de l'autorisation ou sur toute nouvelle demande. Elle pourra motiver un refus, conformément à ce que stipule l'article L515-4 du Code de l'Environnement.

Diverses stratégies de réaménagement après exploitation, qui peuvent d'ailleurs être combinées, sont actuellement observées :

- pour les carrières exploitées « en eau »,
- pour les carrières exploitées « hors d'eau » et les carrières « en eau » remblayées.

Après exploitation : la gestion durable

Les exploitations de carrières sont soumises à différents textes législatifs et réglementaires, qui font l'objet de procédures indépendantes, susceptibles d'induire des obligations de compensations environnementales pour le maître d'ouvrage :

- évaluation environnementale : sur les études d'impact, sur la responsabilité environnementale,
- préservation des habitats naturels et des espèces : Natura 2000, espèces et habitats protégés,
- milieux aquatiques et les zones humides,
- trame verte et bleue,
- défrichement et compensation forestière.

L'évaluation environnementale de l'exploitation doit être vue dans son ensemble. Le dossier doit donc présenter les liens fonctionnels avec les autres travaux.

Les mesures compensatoires s'intègrent dans le réaménagement et la gestion du site en cours d'exploitation. Les pétitionnaires doivent mettre en œuvre les moyens permettant de favoriser la pérennité des réaménagements, c'est-à-dire la durabilité du bon état de conservation et de la vocation écologique des espaces naturels qui font l'objet de ce réaménagement.

Si les mesures sont mises en œuvre dans le cadre du réaménagement, en fin d'exploitation, l'exploitant peut mettre en place les conditions d'une gestion ultérieure du site dans le respect des mesures mises en place.

7. ORIENTATIONS POUR L'APPROVISIONNEMENT

Le schéma des carrières doit envisager les différents modes d'approvisionnements et de transport à mettre en place pour assurer la répartition des flux de matériaux dans le département dans les 10 ans à venir.

Trois scénarios sont proposés, à partir de l'état référent qui représente la situation en 2008.:

- 1. Pas de nouvelles autorisations terrestres et marines, doublement du recyclage et augmentation des apports extérieurs du Boulonnais et de Basse Normandie par la route et par le fer.
- 2. Même scénario, sauf que le déficit dû au non renouvellement des autorisations est comblé uniquement par le développement des granulats marins en substitution des granulats alluvionnaires.
- 3. Doublement du recyclage, productions uniquement alluvionnaires et calcaires, augmentation des apports extérieurs en proportion équivalente à l'état initial pour répondre aux besoins.

Le scénarios 1 entraînent de fortes augmentations d'émissions de CO2 et de coûts. Les taux de dépendance du département augmentent aussi largement, de 37 % à 58 % pour la Seine-Maritime. Ces scénarios d'approvisionnement sont difficilement envisageables.

Concernant le scénario 2, l'approvisionnement par les granulats marins passe par une augmentation de la capacité de déchargement et de rechargement dans les ports de l'estuaire. Par ailleurs, des plateformes de réception et distribution devraient être créées massivement afin d'approvisionner les bassins de consommation à l'intérieur des terres.

Les distances moyennes d'approvisionnement de ce scénario sont plus élevées étant donné que les matériaux marins sont traités sur des plateformes qui sont à priori plus éloignées des lieux de consommation que les carrières du territoire.

Le scénario 3 laisse apparaître que la production alluvionnaire de proximité permet une diminution des émissions de CO2 et des coûts. Un maillage régulier de sites de production proche des territoires et des bassins de consommation à approvisionner reste la meilleure solution en termes économique, social et bilan carbone. Ce scénario impacte davantage les enjeux environnementaux dans la vallée de la Seine.

Les 3 scénarios intègre le doublement du recyclage et diminue d'autant la production alluvionnaire.

En fonction de l'analyse multicritères , il s'avère qu'un scénario médian entre le 2 et le 3 permet d'allier la production de proximité pour limiter les émissions de CO2 , de valoriser les potentialités des granulats marins, et de préserver les enjeux environnementaux du territoire.

8. LES ORIENTATIONS GÉNÉRALES

Les orientations générales ont pour objectifs d'assurer la durabilité de la ressource existante, l'approvisionnement des besoins dans le respect de l'environnement.

Ces orientations s'appliquent aux futures autorisations d'exploitations de carrières. Elles peuvent servir de cadre et de référence aux documents d'urbanisme, sans obligation dans le contexte réglementaire actuel.

Elles sont classées selon les 4 axes de la stratégie nationale :

Répondre aux besoins et optimiser la gestion des ressources

1 - Gestion économe de la ressource

Compte-tenu du contexte géologique, le département de Seine-Maritime présente des ressources assez peu diversifiées, et les granulats alluvionnaires sont un enjeu important à préserver dans la durée.

Le schéma préconise de n'employer les matériaux alluvionnaires que pour les usages où le recours à ces matériaux est indispensable : Bétons Hautes Performances, Béton de Haute Résistance ...

L'observatoire des matériaux suivra l'adéquation entre les matériaux et leurs usages.

2 - Les matériaux de substitution

Cette pression sur les ressources disponibles et l'hétérogénéité géographique du département de Seine-Maritime, associée aux coûts du transport, devrait amener les aménageurs à utiliser davantage de matériaux de substitution, dans la logique du traitement in situ des matériaux argilo-limoneux de couverture ou de la craie.

La Stratégie Nationale préconise de développer l'exploitation de ces ressources de substitution ainsi que les solutions pour garantir le plein emploi des gisements des ressources exploitées actuellement, notamment par la valorisation des stériles et des déchets de carrières.

Le schéma préconise des opérations pilotes et des expérimentations pour valoriser les matériaux locaux qui ont vocation à se substituer aux granulats.

• Inscrire les activités extractives dans le développement durable

3 - L'agriculture

La préservation des espaces agricoles et forestiers constitue également un enjeu s'intégrant dans la préservation de l'économie et du cadre de vie. En effet, de fortes pressions liées à l'urbanisation s'exercent sur l'agriculture. Les équilibres entre l'agriculture et les aménagements doivent être préservés. La prise en compte de l'activité agricole et forestière constitue une base de réflexion pour le réaménagement des carrières.

4 - Les zones à protéger

Le tableau des zones à protéger avec trois niveaux d'exigence est détaillé dans le chapitre 5 de ce schéma. Les dossiers doivent respecter les zones d'exclusion et proposer une étude d'impact et des mesures « Eviter Réduire Compenser » proportionnées au niveau d'enjeu fort ou modéré.

La préservation des zones humides constitue également un enjeu important pour la richesse de leur biodiversité et leurs fonctionnalités.

Les carrières peuvent engendrer des modifications profondes des paysages. La prise en compte de la préservation des paysages remarquables dans les projets de carrière est importante en minimisant l'impact ou en l'inscrivant dans la création d'un nouveau paysage de qualité.

5 - Les modes de transport

Le schéma de Seine Maritime préconise de favoriser le transport par la Seine pour approvisionner le département, les départements voisins et l'Île de France, dans l'optique des projets du Grand Paris.

L'intermodalité sera aussi encouragée afin de favoriser les modes de transport « propres ». Il convient de réutiliser les plateformes existantes ou les anciens sites industriels qui peuvent convenir afin de minimiser l'impact paysager.

6 - Remise en état et réaménagement de carrières

La remise en état et le réaménagement d'une carrière en fin d'exploitation doivent conduire à faire oublier, à terme, que le site a fait l'objet d'une extraction.

La préservation de la ressource en eau et le paysage au niveau des vallées alluvionnaires, sont des enjeux prioritaires. Pour la remise en état d'une carrière ou son réaménagement, il convient de limiter la création de nouveaux plans d'eau pour éviter les effets cumulés néfastes, dans les vallées déjà impactées par des ballastières. Dans la mesure du possible, une nouvelle carrière en eau pourra être autorisée si le remblaiement est prévu dans le dossier de demande.

La dynamique globale de reconquête paysagère de la Boucle d'Anneville doit être renforcée.

7 - La gestion durable après exploitation

Une orientation du schéma des carrières concerne la possibilité de mise en place d'un suivi de la pérennité du réaménagement.

Les pétitionnaires doivent mettre en œuvre les moyens permettant de favoriser la pérennité des réaménagements, c'est-à-dire la durabilité du bon état de conservation et de la vocation écologique des espaces naturels qui font l'objet de ce réaménagement.

8 - Observatoire régional des matériaux de construction et de recyclage

La connaissance économique et environnementale des ressources, des flux interrégionaux, des moyens de transports, et des domaines d'emploi avec les types de matériaux utilisés, est nécessaire pour suivre la mise en place du schéma des carrières.

Le schéma préconise donc la mise en place d'un observatoire, en charge de développer les outils de connaissance sur les thèmes de la production, de la consommation et du recyclage.

• Développer le recyclage et l'emploi de matériaux recyclés

9 - Les matériaux de recyclage

Le taux de recyclage pour la Seine Maritime se situe à 10,3 % de la production (550 000 tonnes de matériaux recyclés) et de 8 % hors matériaux traités sur chantiers.

La Seine Maritime pourra appliquer la stratégie nationale sur le recyclage en expérimentant des utilisations possibles pour utiliser les stocks importants de phosphogypse et de titanogypse.

• Encadrer le développement de l'utilisation des granulats marins dans la définition et la mise en œuvre d'une politique marine intégrée

10 - Les granulats marins

La façade maritime du département le place en position stratégique pour le recours aux granulats marins afin d'approvisionner la région Haute-Normandie et les régions voisines, notamment par l'axe Seine.

Cette ressource abondante doit être encadrée afin d'éviter les conflits d'usages et de préserver la qualité des milieux naturels concernés, notamment vis-à-vis de l'impact du dessalage sur la qualité de l'eau du fleuve récepteur.

Bien que le périmètre du schéma des carrières se limite actuellement au département de Seine-Maritime, il préconise que l'approvisionnement par les granulats marins s'effectue en complément des granulats alluvionnaires terrestres.

Schéma départemental des carrières de Seine-Maritime

Rapport



Schéma des carrières, Département de Seine-Maritime

Rapport 2014

Commission départementale nature, paysages et sites de Seine-Maritime

Table des matières

1.	INTRODUCTION	3
2.	LA RESSOURCE 2.1. Inventaire des ressources connues	
	2.2. Inventaire des zones déjà exploitées	
	2.3. La ressource géologique exploitable	
	2.4. Les ressources en matériaux de recyclage	8
3.	LES BESOINS EN GRANULATS EN SEINE-MARITIME	12
	3.1. Les évolutions démographiques	12
	3.2. La construction de logements	13
	3.3. La construction de bâtiments tertiaires	14
	3.4. Les travaux routiers (Source Conseil Général de Seine-Maritime)	14
	3.5. Les consommations de matériaux	16
4.	L'IMPACT DES CARRIÈRES EXISTANTES SUR L'ENVIRONNEMENT	17
	4.1. Bilan des carrières existantes	17
	4.2. Impacts potentiels de l'activité « carrière »	19
	4.3. Impacts constatés dans le département	
5.	LES ZONES À PROTÉGER	22
•	5.1. Classe I : exclusion	
	5.2. Classe II : enjeux environnementaux forts	
	5.3. Classe III : enjeux environnementaux modérés	
6.	LES ORIENTATIONS À PRIVILÉGIER POUR LA REMISE EN ÉTAT DES CARRIÈRES	
	ET LE SUIVI DES MESURES COMPENSATOIRES	34
	6.1. Avant l'exploitation	34
	6.2. Remise en état et réaménagement	35
	6.3. Après exploitation : la gestion durable	36
7.	LES ORIENTATIONS POUR LE TRANSPORT ET L'APPROVISIONNEMENT	39
8.	LES ORIENTATIONS GÉNÉRALES	41
	8.1 Gestion économe de la ressource	42
	8.2 Les matériaux de substitution	42
	8.3 L'agriculture	42
	8.4 Les zones à protéger	43
	8.5 Les modes de transport.	43
	8.6 Remise en état et réaménagement de carrières	43
	8.7 La gestion durable après exploitation	44
	8.8 Observatoire régional des matériaux de construction et de recyclage	44
	8.9 Les matériaux de recyclage	44
	8.10 Les granulats marins	45

1. INTRODUCTION

Selon le décret n° 94-603 du 11 juillet 1994, le schéma départemental des carrières doit comporter :

- un inventaire des ressources connues en matériaux de carrières,
- les besoins du département et ses approvisionnements en matériaux de carrières,
- l'impact des carrières existantes sur l'environnement,
- les zones dont la protection, compte tenu de la qualité et de la fragilité de l'environnement, doit être privilégiée,
- les orientations prioritaires et les objectifs à atteindre dans les modes d'approvisionnement de matériaux, afin de réduire l'impact des extractions sur l'environnement et de favoriser une utilisation économe des matières premières,
- un examen des modalités de transport des matériaux de carrières et les orientations à privilégier dans ce domaine,
- les orientations à privilégier dans le domaine du réaménagement des carrières.

La circulaire du 11 janvier 1995 confirme en précisant dans le domaine de la protection du milieu environnant que le schéma doit en premier lieu examiner l'intégration dans le milieu environnant des carrières existantes, en second lieu déterminer les zones qui doivent bénéficier d'une protection vis-à-vis de ce type d'activité, enfin définir des orientations dans le domaine du réaménagement.

La commission départementale de la nature, des paysages et des sites réunie en séance le 19 juin 2008 a lancé la démarche de révision décennale du schéma départemental des carrières de Seine Maritime.

La DREAL Haute-Normandie a piloté cette révision sous l'autorité de Monsieur le Sous-Préfet du Havre, président du Comité de Pilotage. La commission départementale de la nature, des paysages et des sites réunie en séance le 28 juin 2013 a entériné cette version du SDC, en vue de la phase de consultation.

2. LA RESSOURCE

2.1. Inventaire des ressources connues

Compte-tenu du contexte géologique, le département de Seine-Maritime présente des ressources assez peu diversifiées en matériaux même si certaines de ces ressources sont en grands volumes : craies et granulats alluvionnaires.

Trois parties distinctes du département peuvent toutefois être différenciées :

- le Pays de Bray au nord, dont l'anticlinal faillé et évidé permet l'affleurement de couches variées du Mésozoïque (argiles, sables, calcaires). Elles sont en quantité limitée, et associées à des difficultés d'exploitations (beaucoup d'argiles), notamment pour les faciès calcaires ;
- le plateau crayeux du Pays de Caux, recouvert d'une épaisse couche d'argiles à silex et de limons, entaillé de quelques vallées. Les alluvions du fond de ces vallées forment des gisements restreints. Ce plateau est localement recouvert de résidus tertiaires qui offrent quelques ressources complémentaires, en faible quantité (sables);
- la vallée de la Seine, au sud du territoire, qui offre une ressource de grand volume en granulats alluvionnaires.

La faible variété de la ressource géologique fait que dans ce département, encore plus qu'ailleurs, les granulats alluvionnaires représentent un enjeu majeur.

L'inventaire des zones déjà exploitées et la quantification de la ressource disponible qui en découle, montre une ressource géologique encore bien présente pour les granulats alluvionnaires. Il en resterait, en moyenne dans les principaux gisements, près de 70% de la ressource initiale, soit plus de 1 milliard de m3 encore disponible « en terre ».

2.2. Inventaire des zones déjà exploitées

Afin de quantifier au mieux la ressource effectivement disponible, la première étape consiste à inventorier la ressource déjà exploitée ainsi que les zones urbanisées.

Les zones urbanisées

L'ensemble des zones urbanisées rendent de fait la ressource inaccessible, ces surfaces ont été soustraites à la ressource brute. Il s'avère donc que la principale cause d'inaccessibilité à la ressource est la présence des zones urbaines.

La ressource déjà exploitée

La ressource géologique est exploitée depuis longtemps, avec l'exploitation de roche pour la confection de moellons ou de pierre de taille qui ont servi à la construction des villes ou l'exploitation de craie pour l'amendement des terres. Depuis la fin du XIX° siècle, et surtout depuis une cinquantaine d'années, ce sont les granulats de roche meuble qui sont valorisés pour la confection de bétons, la construction, la voirie...).

A l'issue de cet inventaire, les contours de plus de 2 000 carrières de toutes tailles ont été digitalisés sur le département de Seine-Maritime. Cela correspond à une surface déjà exploitée d'environ 38 km² dont près de 27 km² concernent les granulats alluvionnaires.

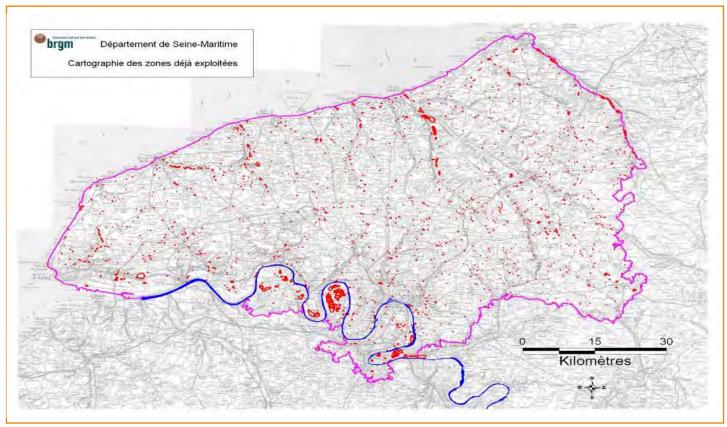


Illustration 1 : cartographie des zones déjà exploitées, département de la Seine-Maritime

2.3. La ressource géologique exploitable

Totalement submergé au Crétacé supérieur, et peu submergé au Tertiaire, le département de Seine-Maritime ne connaît pas une très grande variété de formations à l'affleurement. On y dénombre 17 couches géologiques exploitables (en incluant les limons), mais beaucoup n'affleurent que sur quelques km² seulement (buttes résiduelles du Tertiaire et Pays de Bray). Le département se caractérise par une très faible variété de lithologie et donc de ressources minérales, la grande majorité du territoire étant constituée d'un plateau crayeux recouvert de formations d'altération (argiles à silex) et de formations superficielles (limons éoliens).

Les granulats de roche meuble

Les granulats de roche meuble sont les matériaux qui demandent le plus d'attention. Ils ont été et sont toujours très exploités du fait de leurs caractéristiques physico-chimiques intrinsèques excellentes, notamment pour l'industrie du béton, le gisement exceptionnel que représente la vallée de la Seine et son accessibilité (proximité des agglomérations de la vallée de la Seine et de l'Ile-de-France). Mais les gisements alluvionnaires correspondent souvent à des zones à fortes contraintes : occupation du sol intense (urbanisation, voies de communication...), et font l'objet d'une attention environnementale (zones humides à fort enjeu...) de plus en plus grande.

Les granulats alluvionnaires

Au cours du Quaternaire, les rivières étaient soumises au phénomène d'embâcle et de débâcle ayant cours pendant les périodes glaciaires. Les rivières du nord de la France subissaient alors des changements de débits saisonniers importants, et pouvaient avoir une compétence énorme lors de la fonte des glaces, ce qui était notamment le cas de la Seine mais aussi, dans une moindre mesure, de ses affluents et de tous les fleuves côtiers. Les sédiments transportés puis déposés à ce moment là, tapissant le lit majeur du cours d'eau, peuvent être de taille importante (cailloutis, galets), et en grande quantité.

Les surcreusements associés aux différentes périodes interglaciaires, avant la période actuelle (Holocène), ont conduit à une disposition étagée des reliques des anciennes alluvions grossières, souvent associées à des morphologies en terrasses. Les dépôts les plus hauts en altitude sont les plus anciens, et les plus bas sont les plus récents. Ces derniers sont aussi souvent les plus gros gisements, car ils ont subi moins de cycles d'érosion. Les niveaux fluviatiles les plus anciens sont aussi souvent les plus altérées et les plus argileux.

Les granulats alluvionnaires ont été divisés en deux catégories suivant la présence ou non d'une nappe phréatique en leur sein : les alluvions récentes de lit majeur (en eau) et les alluvions anciennes de terrasses (hors d'eau). Toutefois, compte-tenu du nombre important de niveaux de « terrasses » ainsi que des différences d'épaisseur et de qualités de la ressource qu'elles renferment, nous avons différenciés trois niveaux de terrasses dans la vallée de la Seine, en supplément des alluvions récentes :

- un niveau de basse terrasse,
- un niveau de moyenne terrasse,
- un niveau de haute et très haute terrasse.

Des précisions sur ces trois niveaux de terrasses sont détaillées en annexe : Rapport final BRGM, cartographie de la ressource, disponible page 16.

Les boucles de la Seine

L'extrême importance que constitue le gisement de la vallée de la Seine a conduit à détailler la vallée par tronçons qui correspondent aux méandres dessinées dans le paysage par le cours d'eau.

L'étude détaillée des boucles de la Seine est présente en annexe : Rapport final BRGM cartographie de la ressource disponible page 17

Les autres vallées

Les vallées côtières présentent aussi des gisements : vallées de la Bresle, la Saane, la Valmont, l'Arques et la Béthune (ces deux dernières étant continues). Les terrasses ont presque disparu dans ces vallées. Les alluvions exploitables se trouvent donc dans le lit majeur, ce qui pose des problèmes d'accessibilité à la ressource.

Les granulats marins

L'IFREMER a fourni la carte des ressources pour l'ensemble de la façade Manche – Mer-du-nord : alluvions et paléo-cordons de galets submergés, sables tertiaires.

Les granulats marins constituent une ressource due au remplissage du paléo réseau hydrographique de grande envergure qui étaient actifs dans toute la « plaine de la Manche » qui était alors émergée lors des périodes froides du Quaternaire. On peut y associer à la liste des dépôts meubles sur la frange littorale.

Actuellement, il existe deux zones principales dans lesquelles des autorisations ont été délivrées : la baie de Seine pour les matériaux de remplissage des anciens cours de la Seine et au large de Dieppe pour l'exploitation de bancs meubles provenant d'un ancien cordon de galets littoral.

La mauvaise connaissance actuelle des épaisseurs de granulats très variables (de 1 à plusieurs dizaines de mètres) dans ces chenaux de remplissage ne permet pas de quantifier précisément le volume disponible en granulats. Toutefois, le volume communément admis de matériaux meubles (remplissage et bancs meubles au large de la baie de Somme et du Nord – Pas-de-Calais) présents au large de la façade Manche – Mer-du-nord est de l'ordre de 150 milliards de m3. On peut donc estimer la ressource valorisable en granulats à plusieurs milliard de m3. Leur extension sur l'ensemble de la façade couvre une surface de 10 000 km².

Les granulats de roches massives

L'IFREMER a fourni la carte des ressources pour l'ensemble de la façade Manche – Mer du Nord : alluvions et paléo-cordons de galets submergés, sables tertiaires.

Les granulats marins constituent une ressource due au remplissage du paléo réseau hydrographique de grande envergure qui étaient actifs dans toute la « plaine de la Manche » qui était alors émergée lors des périodes froides du Quaternaire. On peut y associer à la liste des dépôts meubles sur la frange littorale.

Actuellement, il existe deux zones principales dans lesquelles des autorisations ont été délivrées : la baie de Seine pour les matériaux de remplissage des anciens cours de la Seine et au large de Dieppe pour l'exploitation de bancs meubles provenant d'un ancien cordon de galets littoral.

La mauvaise connaissance actuelle des épaisseurs de granulats très variables (de 1 à plusieurs dizaines de mètres) dans ces chenaux de remplissage ne permet pas de quantifier précisément le volume disponible en granulats. Toutefois, le volume communément admis de matériaux meubles (remplissage et bancs meubles au large de la baie de Somme et du Nord – Pas-de-Calais) présents au large de la façade Manche – Mer du Nord est de l'ordre de 150 milliards de m³. On peut donc estimer la ressource valorisable en granulats à plusieurs milliards de m³. Leur extension sur l'ensemble de la façade couvre une surface de 10 000 km².

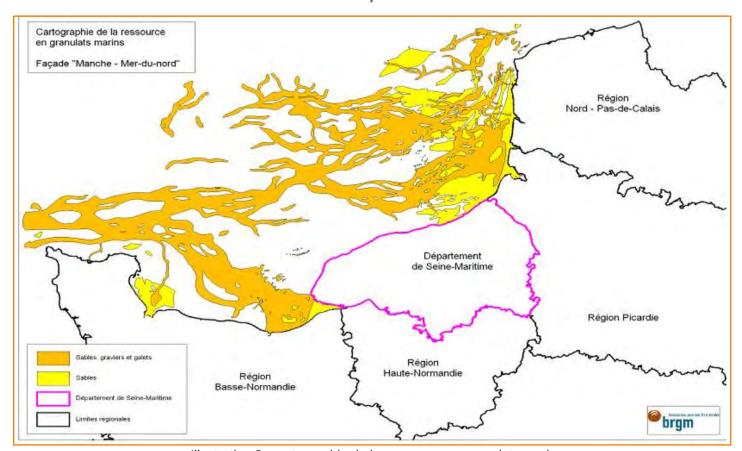


Illustration 2 : cartographie de la ressource en granulats marins

Les granulats de roche massive

Les roches massives, parfois « dures », peuvent être concassées afin de produire des granulats. Les granulats issus du concassage possèdent des caractéristiques différentes des granulats de roche meuble (angularité, porosité par exemple...). De ce fait, ils peuvent apparaitre comme une ressource complémentaire à celle des granulats de roche meuble mais en satisfaisant des usages différents. Ces différences sont de moins en moins vraies, les pratiques évoluant peu à peu : désormais les formulations de bétons tolèrent aisément des granulats anguleux qui n'étaient pas acceptables quelques décennies auparavant.

Une seule couche géologique peut être associée à cette classe de matériaux dans le département de Seine-Maritime comme décrit ci-dessous.

Calcaires du Portlandien (Jurassique supérieur, Secondaire)

Ces calcaires oolithiques ou graveleux sont présents dans la boutonnière de l'anticlinal faillé du Pays de Bray. Bien que très épais (85 m en moyenne) sous couverture, la ressource à l'affleurement est moins épaisse et se compose de bancs séparés par des marnes et des argiles, ce qui rend son exploitation compliquée, et parfois non rentable.

Ces calcaires ont pu être utilisés dans le passé, pour l'empierrement ou comme moellons, à partir d'exploitations plus artisanales.

La surface disponible à l'affleurement pour les calcaires du Portlandien dans le département de Seine-Maritime est estimée à 79 km² pour une épaisseur potentielle supérieure à 80 m sous couverture.

Les craies

D'âge Crétacé supérieur, les craies sont présentes quasiment sur l'ensemble du département, et plus généralement en Haute-Normandie dont elles constituent le soubassement. Il n'y a que peu de lieux où on ne les rencontre pas : dans le Pays de Bray où elles ont subi le travail de l'érosion suite à un plissement, et en quelques sites particuliers comme en vallée de Seine (Rouen rive gauche, Villequier) ou sur le littoral (Cap de la Hève et bed-rock de l'estuaire). Du fait de cette particularité, le gisement crayeux est traité de manière séparée. Dans le département de Seine-Maritime, on les retrouve à l'affleurement sur les coteaux des vallées (notamment la vallée de la Seine) et du Pays de Bray. Sur le plateau, elles sont recouvertes par des formations superficielles, à savoir des altérites (argiles à silex) et de formations superficielles allogènes (limons éoliens).

Certains niveaux ont été exploités par le passé pour produire des pierres de construction (bâtis anciens) et pour l'amendement des terres. A ces deux usages historiques, on peut désormais ajouter leur utilisation dans la fabrication de ciment, de chaux et de charges minérales pour des utilisations alimentaires, cosmétiques ou industrielles. Il existe sur la commune de Saint-Vigor-d'Ymonville une importante carrière d'exploitation de craie destinée à la fabrication de ciment.

Ses caractéristiques mécaniques et sa masse volumique faible permettent d'envisager un emploi en remblais ou couches de forme. On peut les utiliser aussi concassées et traitées au ciment ou à la chaux. Au contact de la craie humide, l'hydratation exothermique de la chaux contribue à rendre le mélange d'apparence sableuse, facilitant de manière considérable la mise en œuvre. Cette technique de traitement à la chaux a été utilisée avec succès, par exemple, lors du chantier du tunnel sous la Manche.

On distingue en Seine-Maritime, trois types de craie qui sont détaillées en annexe : Rapport final BRGM cartographie de la ressource disponible (page 30) : la craie cénomanienne, la craie turonienne, la craie sénonienne.

Les sablons

Le terme de « sablons » s'applique à des sables quartzeux moins purs que les sables industriels. Ils sont alors utilisés pour la viabilisation, le remblai, la sous-couche routière, etc.... Ils servent aussi de correcteurs de courbes granulométriques dans le concassage des granulats de roche massive. Les différents types de sablons sont détaillés en annexe : Rapport final BRGM cartographie de la ressource disponible page 32

Autres classes de matériaux

Matériaux pour fabrication de chaux et ciments

Comme vu précédemment, la **craie** est la principale matière première pour la fabrication de chaux et de ciment. Certaines **argiles** sont aussi utiles à l'élaboration de ciments.

Matériaux pour amendement agricole

La **craie** peut servir à cet effet. L'amendement est une pratique culturale courante en Seine-Maritime, et plus généralement sur les territoires du nord ouest de la France recouverts par des limons lorsqu'ils ne sont pas carbonatés. Ces limons (altérites ou lœss peu ou pas carbonatés lors de leur dépôt) ont tendance à supporter des sols acides et argileux, ce que les matériaux d'amendement cherchent à atténuer. L'exploitation de la craie, appelée marne dans la région, a occasionné le creusement de nombreuses petites carrières (manières) qui posent aujourd'hui de nombreux problème de stabilité.

Argiles kaoliniques et limons pour tuile et briques

Différents types d'argiles sont expliqués en annexe : Rapport final BRGM cartographie de la ressource disponible Seine Maritime page 33: les argiles du Kimméridgien, les argiles panachées du Barrémien , les Argiles du Gault ,les argiles de la Londe.

Les formations à silex

Bien qu'à ce jour encore difficile à utiliser, cette formation présente un potentiel II s'agit de silex qui se trouvent dans une matrice argilo-sableuse. Ce sont les argiles à silex, altérites de la dissolution chimique de la craie en profondeur qui ne laisse plus que les silex dans une matrice argileuse issue principalement du lessivage en surface de formations diverses.

L'importance et la nature de la matrice fine rendent son traitement difficile, voire impossible. Mais à l'approche des vallées, les fines ayant été plus lessivées que sur le plateau, le taux de silex peut atteindre localement 80% avec une moyenne à 40%. On parle alors de « biefs à silex » dont les volumes restent généralement assez faibles relativement à l'altérite en place. Malgré ses limites d'usage encore dissuasives, cette formation représente un potentiel, en concassé siliceux à ne pas négliger pour le futur.

Ces formations à silex sont présentes sur la cartographie des formations superficielles. La surface disponible de ces biefs à silex à l'affleurement dans le département de Seine-Maritime est de 330 km² pour une épaisseur moyenne estimée à 3 m sous découverte plus ou moins épaisse, mais qui peut être très inégale et dépasser plus de 10 m d'épaisseur.

2.4. Les ressources en matériaux de recyclage

Cette réalité, qui inclut le souci d'économie et de protection de la ressource naturelle, devrait amener à faire évoluer les méthodes d'usage et de commandes (nature des CCTP par exemple), pour augmenter la substitution, le traitement in situ des matériaux argilo-limoneux de couverture et aussi de la craie et renforcer l'utilisation des produits recyclés issus des déchets du BTP.

Cette évolution tend à se développer de plus en plus, particulièrement lors de la réalisation de grands travaux (substitution de granulats par des matériaux locaux traités à la chaux ou au ciment pour la mise en place de remblais et ou la réalisation de couches de fondations). Ceci étant, des granulats naturels seront toujours nécessaires pour la réalisation des couches supérieures.

Par ailleurs les règles de l'art concernant la valorisation des sous-produits, déchets de l'industrie, terres excavées, sédiments de dragage, déchets inertes, etc dans les chantiers sont plus établies et ont fait l'objet de l'édition de plusieurs guides depuis 2011 dont les deux principaux suivants :

- « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière Évaluation environnementale » SETRA mars 2011 ;
- « Guide de réutilisation hors site des terres excavées en techniques routières et dans les projets de réaménagement » BRGM février 2012.

Les matériaux de recyclage

Le recyclage des matériaux du BTP

Le rapport du BRGM rappelle que le recyclage des matériaux inertes du BTP a connu un essor considérable ces dernières années, en partie pour des raisons réglementaires portant notamment sur l'obligation de la déconstruction. La ressource issue de cette valorisation est répartie sur l'ensemble du territoire Haut-Normand.

Le caractère inerte d'un déchet est défini par la réglementation, toutefois les valeurs seuils réglementaires permettant d'en définir les filières d'élimination ne sont établies que dans l'arrêté du 28 octobre 2010 relatif aux installations de stockage de déchets inertes non dangereux et dans l'arrêté du 6 juillet 2011 relatif aux conditions d'admission de ces déchets inertes non dangereux dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516 et 2517 de la nomanclature des installations classées .

On distingue ainsi plusieurs types de valorisation en fonction des matériaux entrants:

Les matériaux inertes de déconstruction et de construction

Une part importante des matériaux inertes issus de la déconstruction (et non plus de la démolition) et de la construction du BTP est aujourd'hui recyclée. En effet, les matériaux inertes et gravats (bétons de démolition, céramiques, parpaings, ardoises...) sont concassés pour être réutilisés dans des applications routières ou pour des travaux de remblaiements. Cette filière s'est fortement développée ces dernières années par la multiplication des plateformes de regroupement recyclant ces déchets, soit par des installations fixes, soit par des concasseurs mobiles:56% des 29 Mt de déchets inertes de la démolition produits vont sur plateformes pour recyclage, en France Métropolitaine (Données Ifen).

La quantité produite de matériaux valorisés est estimée à environ 1 500 000 tonnes par an en Haute-Normandie, comprenant la valorisation sur plate-forme (900 000 tonnes) et celle réalisée directement sur chantiers. Ces matériaux sont maintenant recyclés en grande majorité pour une catégorie d'usage, ce qui favorise ainsi la préservation des ressources naturelles. La production de matériaux recyclés pour la Seine-Maritime correspond à 70 % de la production de Haute-Normandie, ce qui donne un taux de recyclage de 10,3% par rapport à la production et de 8% hors matériaux traités sur chantiers.

Les matériaux in situ

Les **déblais de terrassement** sont actuellement acceptés par 4 plateformes en vue d'un traitement à la chaux en Seine-Maritime. Mais la technique présente un intérêt encore plus grand en traitement direct sur les chantiers pour lesquels le procédé se développe.

Les **limons**, particules de calibre compris entre 50 micromètres et 2 mm sont utilisés en qualité de matériaux de remblais. Ils peuvent notamment être utilisés pour le comblement des marnières. Ce matériau traité avec un produit adapté (chaux vive et autres liants...) peut atteindre des caractéristiques mécaniques tout à fait remarquables et est un facteur d'économies importantes. Un guide technique « emploi et utilisation des déblais de terrassement valorisés à la chaux» a été rédigé et édité en 2009 par l'ARE BTP de Haute-Normandie.

Les enrobés recyclés bitumineux

Au plan réglementaire, la circulaire n° 2001-39 du 18 Juin 2001 émanant des ministères de l'aménagement, du territoire et de l'environnement ainsi que de celui de l'équipement, des transports et du logement, permet désormais d'utiliser jusqu'à 10% d'enrobés recyclés dans la fabrication sans avoir à fournir d'études de caractérisation ni de formulation (valable sous quelques conditions de trafic concernant les enrobés de roulement notamment).

Le pourcentage d'emploi de recyclés bitumineux est encore mal connu en Normandie. Toutefois, de façon approchée auprès des principaux producteurs d'enrobés, l'emploi en moyenne de 10% de recyclés sur la fabrication totale semble se dégager sur l'année 2008.

Cette tendance est largement à la hausse et le pourcentage de recyclés peut atteindre maintenant les 20 à 30 %, selon les techniques étant donné qu'ils se valorisent aussi bien dans les techniques à chaud que dans les techniques à froid.

Les sous-produits industriels

Les mâchefers (MIDND: Machefers Incinération de Déchets Non Dangereux) sont les résidus solides en sortie de four d'incinération des ordures ménagères et sont d'ores et déjà utilisés en remblais ou dans les couches profondes de structures routières peu sollicitées et imperméabilisées. Cependant, ils peuvent contenir des éléments instables, agressifs ou polluants en quantités significatives. C'est pourquoi la réglementation encadre leur recyclage en technique routière (arrêté du 18 novembre 2011) et définit deux types d'usages routiers (recouvert ou revêtu) pour les matériaux routiers élaborés à partir de MIDND en fonction des risques qu'ils représentent et de l'environnement naturel. Cet arrêté fait l'objet d'un guide d'application du Sétra « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les mâchefers d'incinération de déchets non dangereux (MIDND) ».

A titre indicatif, la production de mâchefers brut (avant élaboration en matériau alternatif) en Seine-Maritime est d'environ 105 000 tonnes en 2010.

Les sables de fonderie, utilisés pour le moulage des pièces de fonderie sont composés de sables naturels fins, de liants et adjuvants assurant la stabilité mécanique nécessaire à leur utilisation.

Le titanogypse, parfois dénommé gypse rouge, est un sous-produit de l'industrie de production de l'oxyde de titane. En Haute-Normandie, le groupe Millenium Chemicals, a exploité une usine au Havre à laquelle était associée une unité de traitement des eaux résiduaires située sur la commune de la Cerlangue (site du Hode) où le titanogypse était extrait, puis mis en dépôt.

L'unité de production de l'oxyde de titane au Havre est à l'arrêt depuis juillet 2008, entraînant également l'arrêt du site du Hode. Le stock de titanogypse situé sur la commune de la Cerlangue est d'environ de 5 000 000 tonnes en 2009. L'utilisation du titanogypse peut être envisagée en construction routière et pour d'autres infrastructures telles que des aires de stationnement ou de stockage :

Le phosphogypse, sous-produit de la fabrication des engrais phosphatés, a une structure qui présente de nombreuses caractéristiques du plâtre : on l'appelle aussi phosphoplâtre. Différentes tentatives ont été mises en place dans le but de mettre en valeur ce sous-produit comme dans les remblais, les accotements et dans la production de plaques de plâtre.

Les stocks actuels de phosphogypse en Haute-Normandie sont d'environ :

- 2 millions de tonnes sur le site de Rogerville,
- 17 millions de tonnes sur le site d'Anneville-Ambourville,
- 5 millions de tonnes sur le site de Fontaine-aux-Ducs.

Le désulfogypse est le gypse obtenu lors de la désulfuration des gaz de combustion de charbon et de fuel. Cela concerne principalement les centrales thermiques qui produisent de l'électricité.

Tout le gypse produit par les centrales d'EDF de Cordemais (44) et du Havre en 2004 a été valorisé dans l'industrie plâtrière (pour 80 %) et l'industrie cimentière (pour 20 %).

Les laitiers de sidérurgie : même s'ils ne sont pas produits en Seine-Maritime, l'usage des laitiers de sidérurgie est désormais encadré par le guide d'application du Sétra « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les laitiers sidérurgiques ».

Les matériaux de draguage

L'ensemble des ports maritimes comme le Port de Rouen ou le Port du Havre, qu'ils soient côtiers ou situés en fond d'estuaire, nécessite des dragages d'entretien réguliers pour le maintien des accès nautiques. Les matériaux extraits de ces dragages d'entretien connaissent différents devenirs selon leur lieu de dragage, leur nature et leur granulométrie.

L'essentiel de ces sédiments est actuellement immergé. En parallèle, pour répondre aux besoins locaux de demande de matériaux, les ports développent une filière pérenne de valorisation des sédiments dragués. Cependant, au regard des volumes de matériaux concernés et de leur nature, cette valorisation concernerait un faible pourcentage de sédiments, le reste faisant toujours l'objet d'immersion.

En Seine Amont, les sédiments constitués principalement de vases (90%) sont stockés dans des chambres de dépôt traditionnelles en bordure de Seine, ou réutilisés dans le cadre du remblaiement ou du réaménagement expérimental de la ballastière d'Yville-sur-Seine.

Afin de permettre l'accueil de navires de transport de plus grande taille et de plus grand tirant d'eau, le Grand Port Maritime de Rouen améliore ses accès maritimes en arasant les points hauts du chenal de navigation en Seine et en estuaire. L'objectif est d'augmenter le tirant d'eau de 1 mètre du chenal de navigation jusqu'à la zone portuaire de Rouen.

Les volumes dragués à l'estuaire (entre l'embouchure de la Seine et Tancarville) seront d'environ 3 millions de m3 de sédiments répondant aux mêmes caractéristiques que ceux actuellement dragués à l'estuaire dans le cadre des dragages d'entretien.

A l'amont de Tancarville, les sédiments dragués correspondant à un volume total de 3 millions de m³ seront composés de :

- 1 million de m³ de tout-venant (graviers),
- 1 million de m³ de sables,
- 1 million de m³ de matériaux fins.

Au total, entre 2011 et 2015, 6 millions de m3 de sédiments seront concernés par les travaux d'amélioration des accès. Une partie de ces sédiments sera déposée dans des sites de transit et valorisée selon leurs caractéristiques géotechniques et dans le respect des règles de l'art définies par les guides mentionnés ci-dessus.

Dans le cadre de la création de Port 2000, au titre de la première phase de travaux, près de 35 Mm3 de matériaux ont été clapés sur le site d'Octeville, alors que un peu plus de 23 Mm3 de matériaux de type « sables fins » à « sablo-graveleux » ont été mis en chambre de dépôt à terre ou utilisés pour les créations de terre-pleins, ainsi qu'un peu plus de 9 Mm3 de matériaux « sablo-graveleux » ont été valorisés sur le chantier en ouvrages.

La partie des matériaux sablo-graveleux qui n'a pas pu être valorisée directement, a été préservée grâce au plan de gestion des clapages sur le site d'Octeville, qui le subdivise en sous-zones. Ainsi, une zone spécifique a été définie pour contenir ces matériaux sablo-graveleux, au sud-est du site.

Au titre des travaux de dragage de la deuxième phase de travaux de Port 2000 débutés en avril 2009, près de 4 Mm3 de matériaux type « sables fins à silteux » seront clapés sur le site d'Octeville, et près de 1.5 Mm3 de matériaux « sablo-graveleux » et « sableux » seront stockés en chambres de dépôt à terre afin de constituer les terre pleins des futurs postes à quai mais aussi afin de précharger des terrains, remblais de masse....

Dans le cadre de l'amélioration des accès, le GPM Rouen a initié, en 2008-2009, une démarche d'évacuation des matériaux et de valorisation sous la forme d'une vente de matériaux faisant suite à un appel à partenariat. Cette démarche doit permettre de conclure sur la valorisation de la majeure partie des matériaux provenant du programme d'amélioration des accès. La mise en place de filières de valorisation pérennes pour les sédiments de dragage d'entretien prolongera cette démarche.

Il est à noter que ces matériaux viendront ponctuellement et en fonction de leurs qualités intrinsèques en substitution des matériaux actuellement extraits en carrières. Les volumes de matériaux de dragage théoriquement valorisables en substitution des matériaux de carrières est d'environ 340 000 m3 par an pour les travaux d'amélioration des accès du port de Rouen (entre 2011 et 2015) et environ 50 000 m3/an pour les travaux d'entretien du chenal d'accès.

D'autres secteurs comme le comblement de marnière ou l'intégration des matériaux dans des formulations de fabrication de granulats d'argile expansée ou de sous-couche routière ont été explorés. Un essai de déshydratation par lagunage a été réalisé sur la chambre de dépôt de Tancarville : au-delà de la problématique de siccité, la méthode de déshydratation étudiée dans la chambre de Tancarville ne permet pas de traiter des volumes importants pour des raisons d'emprise géographique, la chambre de dépôt s'étendant sur une surface de 9,3 hectares et ne permettant d'accueillir que 60 000 m³ de matériaux.

Le Grand Port Maritime du Havre et les universitaires ont mis en place le projet RESSOLV en janvier 2008 concernant notamment la valorisation des sédiments de dragage, en étudiant les filières envisageables et leur pérennité. Les recherches, ciblées sur les sédiments dits non-pollués au regard de la réglementation actuelle, incluent des tests à l'échelle laboratoire, des essais de formulation ainsi que des essais normalisés par le Guide des Terrassements Routiers (GTR).

Stratégie nationale pour la gestion durable des granulats terrestres et marins et des matériaux et substances de carrières

La stratégie nationale a été éditée par les ministères en charge de l'écologie et de l'industrie en date de mars 2012 en examinant les ressources et les filières et en ciblant des enjeux et des objectifs.

La production totale de granulats en France métropolitaine s'établit à 365 Mt en 2010, dont 6 % de granulats de recyclage. Les granulats élaborés sur des plates-formes de traitement à partir des matériaux de démolition issus de la déconstruction et de sous-produits industriels représentent actuellement environ 23 Mt (Chiffres 2010. Sources : aide-mémoire des statistiques granulats 2010, UNICEM).

La stratégie se décline en 4 axes non hiérarchisés :

- répondre aux besoins et optimiser la gestion des ressources,
- inscrire les activités extractives dans le développement durable,
- développer le recyclage et l'emploi de matériaux recyclés,
- encadrer le développement de l'utilisation des granulats marins dans la définition et la mise en œuvre d'une politique marine intégrée.

L' objectif développer le recyclage et l'emploi de matériaux recyclés vise à faire évoluer la part de matériaux recyclés actuellement évaluée à environ 6 % à au moins 10 % de la production nationale dans les 10-15 prochaines années en prenant les actions suivantes:

- Améliorer l'utilisation des granulats recyclés au moyen de guides de prescriptions techniques et d'incitation à l'usage de ces matériaux dans les projets publics
- Promouvoir la déconstruction sélective et le tri sélectif sur chantier, et créer des plateformes spécifiques ;
- créer un observatoire du recyclage des granulats ;
 - Maintenir et permettre le développement d'un réseau de plates-formes de recyclage en milieu péri-urbain et favoriser les embranchements ferroviaires ou fluviaux ;
- valoriser au mieux les déchets de chantier et sédiments de dragage lorsque c'est possible.

Il est constaté que le taux de recyclage pour la Seine Maritime se situe à 10,3% de la production (550 000 tonnes). Celui-ci a évolué lors des dix dernières années. La Profession s'est engagée au niveau national à doubler le taux de recyclage en lien avec les métiers de la construction d'ici 2015. Toutefois, actuellement, les matériaux recyclés sont utilisés à 100% dans le secteur des travaux publics.

Conclusion:

Compte-tenu du contexte géologique, le département de Seine-Maritime présente des ressources assez peu diversifiées en matériaux. Il en découle que les ressources déterminent une faible diversité d'usage des quelques matériaux disponibles, même si quelques-uns se trouvent en grands volumes : craies et granulats alluvionnaires notamment.

La faible variété de la ressource géologique fait que dans ce département, encore plus qu'ailleurs en France, les granulats alluvionnaires représentent un enjeu majeur.

L'inventaire des zones déjà exploitées et la quantification de la ressource disponible qui en découle montrent une ressource géologique en granulats alluvionnaires encore présente puisqu'il reste en moyenne dans les principaux gisements près de 70% de la ressource initiale. Ceci se traduit par une estimation d'environ 1 milliard de m3 encore disponible.

3. LES BESOINS EN GRANULATS EN SEINE-MARITIME

Les besoins en matériaux sont principalement liés à l'activité économique du secteur du Bâtiment et des Travaux Publics (BTP), elle-même en partie corrélée au dynamisme démographique des territoires et sa traduction en besoins de construction.

L'observation de l'activité économique des années récentes fait apparaître, pour certains indicateurs, une baisse importante liée principalement à un contexte de crise économique. Il convient de tenir compte de ce phénomène dans l'observation de tendance, les évolutions des années 2009 et 2010 ne pouvant être considérées comme représentatives de l'activité courante des secteurs du bâtiment et des travaux publics. Le secteur du bâtiment connaît de profondes mutations sous l'impulsion notamment des règlementations techniques découlant du Grenelle de l'Environnement. Ce contexte de renforcement des exigences règlementaires génère une évolution importante des pratiques de la profession et le développement de nouveaux matériaux dont l'usage pourrait conduire à minorer légèrement le recours aux ressources minérales à volume construit équivalent. Néanmoins, les modes constructifs de ce jour ne permettent pas de dégager une tendance en ce sens. -

3.1. Les évolutions démographiques

La Seine-Maritime est un département très peuplé, deux fois plus que la moyenne nationale, avec 1 248 580 habitants (source INSEE 2008). Sa densité est de 198hab/km², ce qui la place au 17ème rang des départements français selon ce critère.

Le taux de croissance de la population est cependant faible : entre 1999 et 2006, la population seino-marine a ainsi cru de 1 239 138 à 1 243 834 habitants, soit un taux de croissance moyen de 0,05% très inférieur à la moyenne nationale (0,7%).

Les perspectives d'évolution démographique s'inscrivent dans la continuité des tendances observées : la Seine-Maritime devrait ainsi continuer à voir sa population croître très lentement.

Ainsi, d'après l'INSEE Haute-Normandie (Lettre « Aval » n° 100 de décembre 2010), la croissance démographique prévisionnelle se décompose de la façon suivante :

Croissance démographique entre 2007 et 2020	Taux de croissance annuel moyen	Contribution du solde naturel	Contribution du solde migratoire
France entière	+ 0,52	+ 0,35	+ 0,17
Haute-Normandie	+ 0,29	+ 0,39	- 0,10
Seine-Maritime	+ 0,13	+ 0,35	+ 0,22

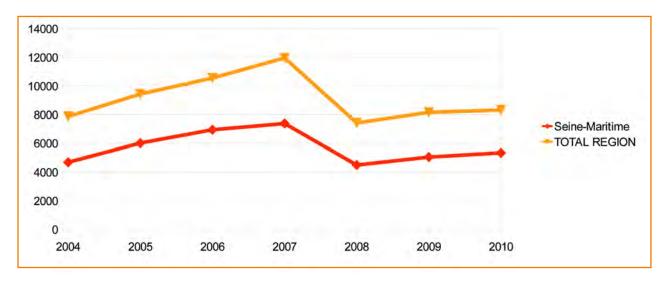
3.2. La construction de logements

Le nombre de ménages tend à croître plus vite que la population. Il existe en effet une évolution de la structure de la population, due notamment à son vieillissement mais aussi au changement du comportement des ménages. Ainsi, les personnes seules sont de plus en plus nombreuses tout comme les familles monoparentales. De ce fait, le nombre de logements augmente également, tendance qui devrait se poursuivre :

Les statistiques établies par la DREAL-HN sur la base de l'outil SITADEL permettent de dresser l'évolution de la construction neuve de logements pendant les dernières années écoulées:

Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Seine-Maritime	4 685	6 008	6 937	7 372	4 494	5 046	5 333
Total région	7 864	9 430	10 549	11 951	7 410	8 157	8 615

Nombre de logements, individuels et collectifs, commencés



Les chiffres des années récentes montrent que la production moyenne de logements se situe autour d'une moyenne de 9000 unités par an.

Sur une échelle de temps plus importante, cette moyenne chute à 8500 en tenant compte du début des années 2000, avec une production alors moins soutenue.

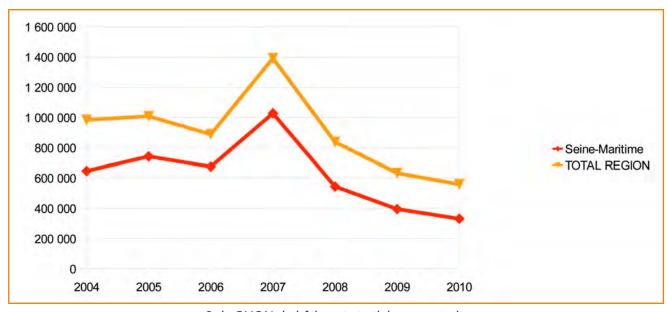
Or, les projections établies par la DREAL-HN pour les années à venir conduisent à identifier une fourchette de besoins allant de 8400 à 9500 logements par an (source : DRE-HN / « Estimation des besoins en logements en Haute-Normandie à l'horizon 2012 » - Mars 2008).

Si ces besoins sont satisfaits, la production se maintiendra par conséquent à un même ordre de grandeur.

3.3. La construction de bâtiments tertiaires

La base SITADEL permet également l'observation de la construction de locaux non résidentiels. Les locaux non résidentiels regroupent les bâtiments dont la destination n'est pas l'habitation. L'unité de comptage est le m² de SHON et non plus l'unité de construction, car cet ensemble recouvre des constructions de nature différente qui ne peuvent être comparées entre elles.

Les chiffres des années écoulées se traduisent par la représentation graphique suivante :



m2 de SHON de bâtiments tertiaires construits

On observe qu'après une année 2007 exceptionnelle, l'impact de la crise est notable en 2009 et en 2010. Dans la pratique, en matière d'immobilier de bureaux notamment, les stocks sont aujourd'hui excédentaires avec des offres de seconde main à prix attractifs et un net recul des mises en chantier. Sur une longue période, on pourrait donc observer une évolution guasi-stable des mises en chantier.

L'activité d'entretien-amélioration

A titre indicatif, le baromètre de l'entretien montre que l'activité d'entretien-amélioration du bâtiment a redémarré en 2010 après une baisse liée à la crise.

Ce redémarrage devrait se poursuivre considérant les diverses mesures d'incitation aux travaux de rénovation, énergétique notamment, qui poussent les particuliers à recourir aux artisans du bâtiment.

Cet indicateur est a priori sur une tendance croissante pour les années à venir.

Ces travaux génèrent cependant des besoins en matériaux plus réduits.

En synthèse, et dans une approche globale et qualitative, on peut considérer que les besoins en matériaux générés par le secteur du bâtiment pour la période 2010-2015 pourraient être stables.

Sur un plan quantitatif, on notera que la construction d'un logement nécessite traditionnellement de 100 à 300 T de granulats (selon la typologie du logement et le mode constructif notamment).

Si on retient une moyenne de 200T par logement, la production annuelle de 9000 logements nécessiterait donc 1 800 000 T de granulats.

3.4. Les travaux routiers (source Conseil général de Seine-Maritime)

Les consommations prévisionnelles de matériaux des principaux maîtres d'ouvrage routiers se déclinent comme suit .

Pour le conseil général de Seine-Maritime, la consommation prévisionnelle globale de matériaux en 2010 est établie à 226 000 T de la façon suivante:

Nature du produit	Quantité en tonnes en 2010
Granulat roche massive pour matériau enrobé	117 600
Granulat roche massive pour remblai et couche de forme	50 000
Granulat roche alluvionnaire pour remblai et couche de forme	50 000
Granulat roche calcaire pour remblai et couche de forme	5 000
Granulat roche alluvionnaire pour béton	4 000
Total	226 600

Les prévisions de consommation pour la période 2011-2020 sont établies par le conseil général 76 sur la base d'une diminution de l'activité, pour un total global de consommation sur la période de 2 208 000 T, soit une moyenne de 220 800 T par an réparties de la façon suivante:

Nature du produit	Quantité en tonnes sur la période 2011-2020
Granulat roche massive pour matériau enrobé	150 000
Granulat roche massive pour remblai et couche de forme	30 000
Granulat roche alluvionnaire pour remblai et couche de forme	30 000
Granulat roche calcaire pour remblai et couche de forme	6 000
Granulat roche alluvionnaire pour béton	4 800
Total	220 800

Aux besoins du département s'ajoutent ceux générés par les travaux d'infrastructures conduits sur le réseau national ou concédé, sous le pilotage de l'Etat.

Dans ce cadre, deux chantiers sont identifiés, avec les besoins indicatifs et estimatifs suivants:

l'autoroute A150 Ecalle Alix-Barentin :

- 45 000 m³ de granulats pour béton armé
- 600 000 T de matériaux pour produits bitumineux
- 400 000 T de matériaux granulaires pour couche de forme (selon solution adoptée)

Soit un total de 1 030 000 T

la RN 27 Manéhouville-Dieppe (N27 - Gruchet) :

- 20 500 T de granulats pour béton armé
- 220 000 T de matériaux pour produits bitumineux
- 160 000 T de matériaux granulaires pour couche de forme

Soit un total de 400 500 T

Ces deux projets doivent être réalisés au cours de la période 2011-2015. Ils représentent une consommation totale de matériaux de 1 430 500 T.

Les besoins exceptionnels

Plusieurs projets de construction en Haute-Normandie présentent par ailleurs un caractère exceptionnel de par leur nature, leur rayonnement ou leur impact économique et social.

On peut notamment citer le tramway du Havre ou encore l'EPR de Penly. Néanmoins, pour prendre l'exemple de ce dernier projet, la première tranche ne représente « que » 60 000 m3 de matériaux.

Ces projets, certes exceptionnels à différents titres, ne génèrent donc pas des besoins exceptionnels en matériaux au regard des besoins globaux générés par l'ensemble du secteur de la construction.

Dans la pratique, deux projets sont à considérer comme générant potentiellement, si ils se concrétisent, des besoins de nature exceptionnelle:

- en premier lieu, la liaison A28-A13 qui nécessiterait environ 2 millions de tonnes de matériaux. En cas de réalisation, ce projet représenterait un pic de besoin.
- en second lieu et dans des proportions difficiles à déterminer, les projets liés au développement du Grand Paris, et en particulier la liaison ferroviaire Paris-Le Havre. En cas de réalisation, ces besoins seraient à appréhender spécifiquement.

3.5. Les consommations de matériaux

L'UNICEM a produit les chiffres de consommation des matériaux par typologie (en kT) :

Année	Seine-M	Seine-Maritime Total région		
Aillee	1993	2008	1993	2008
Bétons hydrauliques	2 390	3 070	3 910	4 610
Produits hydrocarbonés	820	980	1 430	1 480
Autres emplois	2 660	2 550	4 110	4 500
Total	5 870	6 600	9 450	10 590

Au niveau régional comme au niveau départemental, la croissance annuelle moyenne sur la période considérée (1993-2008) et de 0,7%.

Cette croissance est supérieure à la croissance démographique, et de fait la consommation moyenne de matériaux par habitant a augmenté.

Entre 1993 et 2008, le ratio T/hab passe ainsi de 6,9 à 7 en Seine-Maritime.

Conclusion

La dynamique démographique moyenne de la région est plus marquée par une augmentation du nombre de ménages que du nombre d'habitants. Cette évolution génère des besoins en construction de logements à hauteur de la production moyenne constatée sur les 10 années écoulées.

Dans un contexte de contraction des dépenses publiques, les travaux routiers devraient par ailleurs générer des besoins stables, principalement liés à l'entretien du réseau existant.

Globalement, les indicateurs observés font ainsi apparaître une tendance à la stabilité des besoins en matériaux de construction pour la période 2011-2015. Après deux années marquées par la crise économique, ces besoins pourraient s'établir à hauteur de la demande mesurée en 2008, autour de 6,6 MT.

4. L'IMPACT DES CARRIÈRES EXISTANTES SUR L'ENVIRONNEMENT

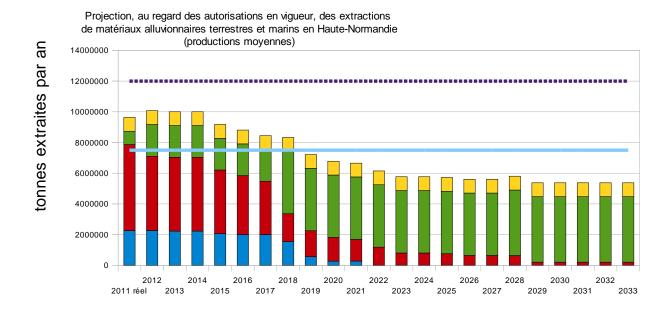
D'une façon générale, les carrières, par leur nature et par les moyens de production mis en oeuvre, ont un impact sur l'environnement. Toutefois des exploitations peuvent s'intégrer à l'environnement et présenter, à terme, une évolution remarquable des lieux.

4.1. Bilan des carrières existantes

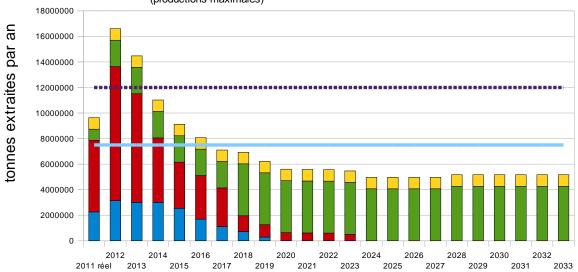
Comparaison entre les besoins et les autorisations préfectorales aujourd'hui en vigueur

L'évolution de la production de granulats est représentée dans les deux graphiques pour les deux départements haut-normands :

Vert – granulats marins Haute Normandie
Rouge – granulats terrestres Eure
Bleu – granulats terrestres Seine Maritime
Jaune – Recy clage
Lignes = besoins



Projection, au regard des autorisations en vigueur, des extractions de matériaux alluvionnaires terrestres et marins en Haute-Normandie (productions maximales)



Les lignes continues bleues correspondent aux besoins alluvionnaires haut-normands, et les lignes en pointillé bleu foncé aux besoins totaux alluvionnaires en intégrant les départements limitrophes, y compris l'Île de France dont les besoins exceptionnels en alluvionnaires du Grand Paris sont estimés de 1 à 2 millions de tonnes supplémentaires.

Un bilan de la situation des carrières autorisées au regard de la législation en Seine Maritime est présenté sous forme de tableau. Il comprend pour chaque carrière autorisée :

- les caractéristiques de l'exploitation ;
- sa situation administrative à l'égard des législations de protection de l'environnement et du Code minier ;
- le réaménagement prévu, éventuellement, les sujets d'environnement qu'elle pose.

Tableau récapitulatif Seine-Maritime

Lafarge 18 Ciments	Saint Vigor d'Ymonville	29/01/2004	30 ans	craie	2 800 0	Environ 170 ha	72 000 00) craie à ciel) ouvert		zone humide créée au niveau du bassin de décantation nauis-iunus, ue	minimum pour
LAFARGE GRANULATS SEINE 19 NORD(LGSN)	Anneville Ambourville	02/09/1997 et 29/04/1999 (APC)	20 ans	sable,grav	300 000	environ 29 ha	4 500 000	alluvionnaire s en eau à ciel ouvert		rétablissement des écoulements	une gestion écologique permettant la sauvegarde de la biodiversité
LAFARGE GRANULATS SEINE 20 NORD(LGSN)	Anneville Ambourville	28/04/2009	3 ans	sable,grav ier		1 635	17 000 m3	alluvionnaire s en eau à ciel ouvert	steriles,mate riaux de	grand plan d'eau à vocation de loisirs	
21 LECANU 22 LEMOINE	Limpiville	15/06/2011 18/07/1995	15 ans	craie	60 000	65 350 4 029		ouvert		par des espèces locales reamènagemen t à vocation écologique:haie s d'essences locales	
23 PAUL POTEL	Saint Honoré	02/09/1997 31/03/2005 (APC)	15 ans	marne	7 000 m3	15 000		marne à ciel		espèces locales, plantations isolées ou en	la végétation sur les talus, recours à des espèces adaptés(bouleau, sapin,chêne)
SAMOG (ex- 24 ETTP. RENEZ)	Cuy Saint Fiacre	30/07/2009	15 ans	sable	150 000	9 ha 01 a 24 ca		sables wealdiens			
SARL du Mont Louvet (ex 25 Prevost)	Cuy Saint Fiacre	18/05/2005	15 ans	sable	20 000	35 353	218 280	sables) wealdiens		nidification d'hirondelles,la plantation d'une haie en bordure de la ligne des monts et de boqueteaux,	
26 Somaco	Bardouville	02/06/1997	15 ans	marne	11 000 m3	15 000	150 000 m3	craie à ciel ouvert		ensemenceme nt des zones non plantées	

27 Somaco	Saint Pierre de Varengeville	27/10/2006	5 ans	marne	30 000m3	4 400	55 000 m3	craie à ciel ouvert	ensemenceme nt sur 1,5ha, création d'une zone boisée de 0,7 ha
28 STREF	Jumièges-Mesnil sous Jumièges	11/06/1999	15 ans	alluvions	490 000		3 800 000		zone de découverte, suivi et promenade, le écologique afin de e reboisement mesurer ainsi que des l'efficacité des tourbières mesures
29 STREF	Tourville la Rivière		18 ans (Exploitatio			6 440		stériles,maté	e parcelles à la e cote du terrain naturel suivi

Soumis à Déclaration

BOSSELIN Saint-Maclou-de-

1 Olivier Folleville DE DREUX

BREZE(2 Cany Barville et

2 établissements) Grainville

DEBOUT Jean-

Pierre Richemont E.A.R.L. de la

4 Froide Rue Fresnoy-Folny 25/11/2003 250

23/03/2005

5 EARL FLEURY Montreuil-en-Caux

EARL

6 MEGLINKY Marques

Conteville

G.A.E.C. du Saint-Martin-le-7 Coudroy Gaillard Osmoy-Saint-

8 Béthune Valery
GAEC DE LA

9 COUTURE GAEC DE LA

10 MARE A L'EAU Marques

SAINTE BEUVE

11 Françoise Callengeville

Arrêt confirmé

Société S.A Silico-CASEMA Vatteville la Rue 21/02/1992 15 ans 75 000 81 400 calcaires Carrières et Ballastières de Saint Germain Normandie (CBN) d'Etables 23/03/2000 5 ans 130 000 695 398 LAFARGE **GRANULATS** Anneville SEINE NORD(LGSN) Ambourville 04/11/2003 3 ans 120 000 CARRIERE LA ROMAINE 4 JUPITER Ferrieres en Bray 03/03/1997 22 000 145 584 15 ans

parc paysager
rustique autour
de l'étang au

13/08/1999 7 ans+4 stériles et Nord de 2 ha et
ans suite alluvionnaire matériaux de d'un étang

ans suite alluvionnaire matériaux de d'un étang
Saint Riquier en 15/02/2008 au sable,grav s en eau à découverte sauvage au Fin exploitation
5 ETC Rivière (APC) contentieux ier 80 000 73 960 340 000 ciel ouvert uniquement Sud de 2,5 ha fin 2006

d'environ 14,5ha,la création d'une île

création

d'un

écologique:

crnithologique et d'arbres sur LAFARGE stériles et îlots, des GRANULATS alluvionnaire matériaux de plantations

SEINE Sotteville-sous-le20 NORD(LGSN) Val 10/02/2000 11 ans ier 320 000 197 976 2 600 000 ciel ouvert uniquement bosquets...

4.2. Impacts potentiels de l'activité « carrière »

Les atteintes que peuvent porter les carrières à l'environnement sont variables selon les sites. Pour faciliter l'analyse, elles ont été classées en quatre catégories :

- effets sonores poussières, et projections,
- effets sur l'agriculture, la forêt, les paysages et le patrimoine culturel,
- effets sur les milieux aquatiques : eaux superficielles et souterraines et écosystèmes,
- effets sur les écosystèmes, la faune et la flore.

Tous ces aspects doivent être étudiés dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter, conformément à ce que prévoit le Code de l'Environnement. Les dispositions nécessaires doivent être proposées pour éviter, limiter ou compenser les effets du projet sur l'environnement.

L'activité Carrières a aussi des impacts positifs, notamment par la remise en état et le réaménagement, favorable à la diversité biologique et paysagère.

4.3. Impacts constatés dans le département

Impacts sonores et poussières

Dans le département de Seine Maritime, les carrières dont l'impact (émissions de poussières, émissions sonores) est perçu notablement par la population, sont les carrières alluvionnaires qui se trouvent à proximité de zones habitées. Si des solutions techniques permettent, dans la majorité des cas, de réduire les émissions de poussières (arrosage des sols en période sèche et nettoyage des camions en sortie de carrières), le bruit peut générer des situations difficiles (circulation de camions).

Impacts constatés sur l'agriculture, la forêt et les paysages

La préservation des espaces agricoles et forestiers constitue également un enjeu s'intégrant dans la préservation du cadre de vie. En effet, de fortes pressions liées à l'urbanisation s'exercent sur l'agriculture et la forêt. Les équilibres entre l'agriculture et les aménagements doivent être préservé. La prise en compte de l'activité agricole et forestière peut constituer une base de réflexion pour le réaménagement des carrières.

La Loi de Modernisation de l'Agriculture approuvée le 27 juillet 2010 prévoit un suivi de la consommation des terres agricoles dans les départements, par le biais des Commissions Départementales de la Consommation des Espaces Agricoles (CDCEA). Dans ce cadre, la CDCEA de Seine Maritime est consultée pour chaque projet de carrière concernant des terres cultivables.

L'exploitation d'une carrière génère soit la modification temporaire ou permanente du paysage du site d'implantation, soit la création d'un nouveau paysage. Les carrières de craie à flanc de coteau disséminées sur le territoire constituent des points d'appel visuels dans le paysage ; cependant, elles sont le plus souvent isolées et masquées par de la végétation formant des écrans visuels.

Les carrières modifient, de façon progressive, le paysage en le diversifiant ou en l'unifiant. Ce phénomène est notamment observé dans la Boucle d'Anneville, qui fait l'objet d'une opération de reconquête paysagère toujours en cours.

Impacts constatés sur les milieux aquatiques

Les impacts de l'exploitation de granulats en vallée alluviale sont de nature très variée. Ils sont conditionnés par les modalités de l'exploitation (superficie à exploiter, positions de l'exploitation, etc.) et par les caractéristiques du site à exploiter (caractéristiques des alluvions, taille et débit du cours d'eau, caractéristiques écologiques du secteur, profondeur de la nappe, pente de la nappe, etc.).

- ♦ Impacts possibles sur la morphologie des cours d'eau et sur la nappe
 - Impacts sur les eaux souterraines : Les extractions en lit majeur et dans les aquifères alluvionnaires, lorsqu'elles atteignent la nappe phréatique, peuvent entraîner des discontinuités et différents impacts au niveau des eaux souterraines.
 - Impact sur les eaux superficielles : effets sur le régime hydrologique, réduction de la zone de divagation des cours d'eau, capture du cours d'eau.

♦ Impacts possibles sur la physico-chimie des eaux

- Modification chimique des eaux : modification du taux d'oxygénation, phénomène de rétention d'azote et de dénitrification, taux d'ammoniaque qui augmente, phénomène d'eutrophisation (rare), augmentation des MES, éventuelle contamination bactériologique en cas de pollution extérieure.
- Les effets thermiques : on peut constater des variations de la température des eaux souterraines et superficielles, mais l'impact demeure localisé et faible.
- La pollution chimique : le risque de pollution chimique accidentelle de la nappe est accru pendant l'exploitation, voire après. Ce risque semble cependant relativement bien maîtrisé.

♦ Impacts possibles sur l'écologie des milieux aquatiques :

Les activités d'extraction de granulats en vallée alluviale peuvent avoir des conséquences importantes au niveau de la faune et de la flore associées aux différents habitats des vallées alluviales. Ces impacts qui ont pu par le passé être relativement importants sont aujourd'hui à relativiser compte tenu :

- des avancées en matière de réglementation et de connaissances environnementales,
- de l'importance des contraintes actuelles,
- des réaménagements des sites d'exploitation qui favorisent le plus souvent la recréation de zones humides et la biodiversité, quand les zones étaient pauvres auparavant.

♦ Impacts négatifs

Type d'impact	Remarques
Mise à nu de la nappe et diminution de sa protection	Impact régulièrement observé entraînant une augmentation de la vulnérabilité de la nappe alluviale face aux risques de pollution.
Perturbation de l'écoulement des nappes	Impact assez fréquent mais très variable selon les conditions locales, pouvant se traduire localement par des difficultés dans l'écoulement des nappes.
Pertes par évaporation	Impact régulier mais d'intensité relativement faible sauf localement en période de sécheresse.
Pollution liée au remblaiement par des matériaux extérieurs	Impact fréquent par le passé, devenu rare avec le renforcement de la législation et les précautions prises par la majorité des exploitants.
Suppression d'un tronçon de berge du cours d'eau	Impact très local, devenu rare avec le renforcement de la législation, pouvant entraîner des dommages importants lorsqu'un petit cours d'eau ou une noue est recoupée par un plan d'eau.
Rejets de matières en suspension (MES)	Impact de fréquence et d'importance moyenne pouvant entraîner localement des perturbations pour les petits cours d'eau, facilement évitable par la mise en oeuvre de mesures particulières.
Acidification des eaux	Impact très local, lié à l'exploitation des roches massives acides (essentiellement en Basse-Normandie) pouvant entraîner des dommages sur les petits cours d'eau mais facilement évitable par la mise en oeuvre de mesures particulières.
Destruction de zones humides	Impact fréquent par le passé, devenu plus rare. Certains types de zones humides ne peuvent pas être reconstitués sur carrière ou avec beaucoup de difficultés (tourbières, prairies alluviales, forêts alluviales anciennes).

Altération de zones humides aux abords	Impact assez fréquent mais souvent très local, facilement évitable par la mise en oeuvre de mesures spécifiques.
Perturbation des peuplements piscicoles	Impact le plus souvent local, surtout gênant pour les cours d'eau de première catégorie.
Suppression d'habitats pour la faune	Impact fréquent par le passé, devenu plus rare. Les problèmes observés concernent principalement les espèces associées aux prairies humides.

♦ Impacts positifs

Type d'impact	Remarques
Stockage des crues	Impact assez fréquent sur certains tronçons de vallée, surtout pour les crues d'importance moyenne.
Dénitrification	Impact fréquent et très intéressant pour sa contribution à la lutte contre l'eutrophisation des nappes. Concerne essentiellement les plans d'eau relativement profonds (> 4 m).
Création de nouvelles zones humides	Impact positif devenu fréquent avec l'amélioration des conditions de remise en état et d'aménagement des carrières. Très favorable pour certains habitats tels que les formations aquatiques (potamaies) roselières, saulaies
Création de zones refuges pour la faune piscicole	Impact ponctuel mais intéressant pour les carrières connectées avec les grands fleuves (rôle d'annexe hydraulique).
Création d'habitat nouveaux pour la faune	Impact positif devenu fréquent avec l'amélioration des conditions de remise en état et d'aménagement deS carrières. Très favorable pour certains groupes tels que les oiseaux d'eau, certains amphibiens, les libellules

♦ Impacts variables selon les conditions locales

Type d'impact	Remarques
Modification locale de la piézométrie	Impact assez fréquent mais généralement d'intensité moyenne dont les retombées sont très variable dans un sens négatif (rabattement de la nappe) ou positif (remontées de la nappe) selon les sites.
Modification des processus biogéo-chimiques	Impact très fréquent mais d'intensité souvent moyenne. De nombreux paramètres physico-chimiques varient avant la mise à nu de la nappe sans que l'on puisse dire clairement dans quels sens vont les impacts compte tenu de la complexité des interactions et de la diversité de situations locales.

Impacts constatés sur les écosystèmes, la faune et la flore

L'exploitation d'une carrière au niveau ou à proximité d'un écosystème est susceptible de nuire aux espèces et habitats, potentiellement d'intérêt remarquable, inféodés à ces milieux. Ainsi, les enjeux identifiés sont :

Préservation de la biodiversité remarquable

Dans les vallées, les formations végétales humides du lit majeur abritent un patrimoine biologique remarquable et jouent un rôle fonctionnel clé, notamment pour la préservation des habitats des salmonidés. L'extraction de craie marneuse pour les amendements ou les remblaiements constituent une menace pour les éboulis calcaires, habitat extrêmement rare présents sur les versants de la vallée. Les milieux secs des terrasses alluviales de la Seine ont fait l'objet d'une exploitation des granulats, entraînant une dégradation de ces milieux acides.

Le Pays de Bray abrite deux types de formations remarquables, les zones humides et les pelouses calcicoles. Les zones humides constituent un enjeu important vis-à-vis des carrières et plus particulièrement de l'exploitation d'argiles réfractaires. Les milieux herbacés à orchidées des cuestas du Pays de Bray peuvent constituer un enjeu vis-à-vis de l'extraction de craie marneuse.

Préservation de la biodiversité « ordinaire » et fonctionnelle

La nature « ordinaire » présente de nombreuses dégradations liées aux aménagements du territoire, aux modifications des pratiques agricoles...

L'urbanisation entraînant la fragmentation des milieux et par conséquent la perte de fonctionnalité est également un facteur de réduction de la biodiversité.

Le maintien des réseaux écologiques constitue un enjeu majeur des problématiques actuelles d'aménagement, et par conséquent du Schéma Départemental des Carrières.

La mise en place du Schéma Régional de Cohérence Écologique permettra d'identifier les éléments des trames verte et bleue à préserver pour assurer le maintien ou la restauration du fonctionnement des écosystèmes dégradés.

Maintien et préservation des zones humides

Le département recèle des milieux humides d'exception liés notamment à la vallée de la Seine et des cours d'eau côtiers. Cet enjeu constitue le défi n°6 du SDAGE « protéger et gérer les milieux aquatiques et humides ». Cet enjeu est également décliné dans les SAGE en cours sur le territoire.

La préservation des zones humides constitue également un enjeu important pour la prévention des inondations, l'atténuation des crues et le soutien d'étiage. Enfin, les zones humides contribuent à la préservation de la qualité de l'eau en participant notamment à l'épuration.

5. LES ZONES À PROTÉGER

L'élaboration du schéma départemental des carrières est l'occasion d'un inventaire des espaces protégés au titre de l'environnement. Il ne prend pas en compte les espaces protégés au titre de l'urbanisme.

Les enjeux environnementaux ont été répertoriés et regroupés en trois grandes catégories :

Classe I: exclusion

(zones à fortes contraintes où l'exploitation de carrière n'est pas compatible sauf exception dans le tableau ci-dessous)

Cette classe comprend les espaces bénéficiant d'une protection juridique forte, au sein desquels l'exploitation des carrières est interdite. Cette interdiction pourra être explicite dans le texte juridique portant protection (interdiction réglementaire à caractère national ou interdiction découlant de règlements particuliers), ou se déduire de celui-ci (interdiction indirecte) ;

Classe II: enjeux environnementaux forts

(zones de grande richesse environnementale où l'ouverture de carrière peut être autorisée sous réserve de la démonstration par l'étude d'impact de la conservation du caractère remarquable du site et de la proposition de mesures compensatoires)

Cette classe comprend les espaces présentant un intérêt et une fragilité environnementale majeurs, concernés par des mesures de protection, des inventaires scientifiques, ou d'autres démarches visant à signaler leur valeur patrimoniale.

Classe III : enjeux environnementaux modérés

(zones de richesse environnementale où l'ouverture de carrière peut être autorisée sous réserve de la démonstration par l'étude d'impact de la conservation du caractère intéressant du site).

Cette classe comprend des espaces de grande sensibilité environnementale, les autorisations de carrières dans ces zones devront être accompagnées de prescriptions particulières adaptées au niveau d'intérêt et de fragilité du site.

Le tableau qui suit récapitule l'ensemble des enjeux en les classant selon les catégories définies :

Exclusion* (zones à fortes contraintes où l'exploitation de carrière n'est pas compatible)	 Réserves naturelles Arrêtés de protection de biotope Sites du Conservatoire du littoral Espaces et milieux remarquables loi Littoral Lit mineur des cours d'eau Lit majeur des rivières à vocation salmonicole et intermédiaire (vallées côtières,) Zone du lit majeur à 35 mètres du lit mineur des rivières à vocation cyprinicole Zone à 50 mètres du lit mineur mesurant plus de 7,50 mètres de largeur Sites Natura 2000 rivières Zones humides en site Natura 2000 Seine Aval ** Forêts de protection Sites classés
Enjeux environnementaux forts (zones de grande richesse environnementale où l'ouverture de carrière peut être autorisée sous réserve de la démonstration par l'étude d'impact de la conservation du caractère remarquable du site et de la proposition de mesures compensatoires)	 Espaces naturels majeurs et espaces naturels et paysagers significatifs de la DTA ZPPAUP et AVAP Périmètre de protection des monuments historiques Sites du Conservatoire des sites Espaces naturels sensibles Zones humides Zones inondables Zones de frayères, de nourriceries, à laminaires Réserves stratégiques d'eau potable Sites à sols pollués Sites inscrits Sites en procédure de classement Site Natura 2000 (coteaux calcaires, terrasses alluviales, forêts) ZNIEFF de type I, Périmètres des captages Champs captants
Enjeux environnementaux modérés (zones de richesse environnementale où l'ouverture de carrière peut être autorisée sous réserve de la démonstration par l'étude d'impact de la conservation du caractère intéressant du site)	 Forêts (Code forestier) Zones d'érosion Surfaces toujours en herbe ZNIEFF de type II

- *: Clause d'exception pour l'item Zones humides en site Natura 2000 Seine Aval.
- **: : certains dossiers de demande d'autorisation d'exploiter pourront être déposés et instruits à condition qu'il n'existe pas de solutions de substitution à coût raisonnable et que les projets déposés jouxtent et/ou débordent le périmètre et que les dossiers révèlent une prise en compte environnementale particulièrement exemplaire des milieux naturels et des paysages dans les conditions d'exploitation et les dispositions écologiques d'un réaménagement durable.

Classement des enjeux environnementaux

5.1. Classe I: exclusion

(zones à fortes contraintes où l'exploitation de carrière n'est pas compatible)

Réserves naturelles

Les réserves naturelles, créées par décret en Conseil d'État ou par décret simple (en cas d'accord de tous les propriétaires), correspondent à des parties du territoire d'une ou plusieurs communes dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles présentent une importance particulière. Toute action susceptible de nuire au développement de la flore et de la faune ou d'entraîner la dégradation de biotopes et

du milieu naturel peut y être réglementée ou interdite, et l'ouverture de carrière y est donc de ce fait impossible. Il existe deux réserves naturelles nationales en Haute-Normandie : Les Mannevilles(dans l'Eure) et L'Estuaire de la Seine.

La réserve naturelle de l'Estuaire de la Seine, d'une superficie de 8 528 ha, est située dans les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime. Elle possède un intérêt biologique et écologique de grande valeur, de par les espèces qui s'y développent, en raison de la coexistence de prairies humides, de roselières et de la zone intertidale.

Les réserves naturelles régionales s'appliquent à des propriétés présentant un intérêt pour la faune, la flore, le patrimoine géologique ou paléontologique ou la protection du milieu naturel. Toute destruction ou modification de l'état ou de l'aspect du territoire de la réserve est interdite (sauf autorisation du Conseil Régional).

Deux réserves naturelles régionales ont été arrêtées en Seine-Maritime :

- La réserve naturelle de la Cote de la Fontaine, d'une superficie de 12 ha, est située dans le département de la Seine-Maritime. Il s'agit d'une pelouse calcicole appartenant à l'ensemble des coteaux crayeux de la vallée de la Seine.
- La réserve naturelle du Vallon du Vivier d'une superficie de près de 8 ha est située en Seine-Maritime. Il s'agit d'une zone humide constituée de milieux aquatiques, d'une tourbière boisée et d'une prairie hygrophile présentant un fort intérêt floristique.

Les réserves naturelles couvrent au total 0,7 % du territoire régional.

Arrêtés préfectoraux de protection de biotope

Les arrêtés préfectoraux de conservation des biotopes permettent de prendre les dispositions nécessaires - dont l'interdiction d'ouverture de carrière - pour assurer la protection des biotopes indispensables à la survie d'espèces protégées et la protection des milieux contre des activités qui portent atteinte à leur équilibre biologique. La réglementation, qui vise le milieu lui-même et non les espèces qui y vivent, est spécifique à chaque arrêté et peut donc, ou non, interdire explicitement l'ouverture de carrières.

La Haute-Normandie compte 12 Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope, qui recouvrent une très faible surface du territoire régional.

Les sites du conservatoire du littoral

Le Conservatoire du Littoral, membre de l'Union Mondiale pour la Nature (UICN), est un établissement public créé en 1975. Il mène une politique foncière visant à la protection définitive des espaces naturels et des paysages sur les rivages maritimes et lacustres.

Il acquiert des terrains fragiles ou menacés à l'amiable, par préemption, ou exceptionnellement par expropriation. Des biens peuvent également lui être donnés ou légués.

Après avoir fait les travaux de remise en état nécessaires, il confie la gestion des terrains aux communes, à d'autres collectivités locales à des associations pour qu'ils en assurent la gestion dans le respect des orientations arrêtées. Avec l'aide de spécialistes, il détermine la manière dont doivent être aménagés et gérés les sites qu'il a acquis pour que la nature y soit aussi belle et riche que possible et définit les utilisations, notamment agricoles et de loisir compatibles avec ces objectifs.

Espaces et milieux remarquables loi Littoral (art. L146-6 du Code de l'urbanisme)

La loi Littoral, entrée en vigueur le 3 janvier 1986, fixe des mesures relatives à la protection, à la mise en valeur et à l'aménagement du littoral et des plans d'eau intérieurs les plus importants.

Les applications de la loi Littoral se traduisent par la protection des espaces identifiés comme « remarquables » ainsi que les « parcs et espaces boisés significatifs », à l'identification des coupures d'urbanisation et à la délimitation des espaces proches du rivage » où l'extension de l'urbanisation doit être limitée. Les espaces remarquables sont délimités par les communes littorales, riveraines des mers et des estuaires.

Lit mineur des cours d'eau

L'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières prévoit que :

- les carrières dans le lit mineur des cours d'eau et dans les plans d'eau traversés par des cours d'eau sont interdites.

Le lit mineur est le terrain recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant tout débordement. Si des extractions sont nécessaires à l'entretien dûment justifié ou à l'aménagement d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau, elles sont alors considérées comme un dragage.

- les extractions en nappe alluviale dans le lit majeur ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement des eaux superficielles. L'arrêté d'autorisation fixe la distance minimale séparant les limites de l'extraction des limites du lit mineur des cours d'eau ou des plans d'eau traversés par les cours d'eau. Cette distance ne peut être inférieure à 50 m vis-à-vis des cours d'eau ayant un lit mineur d'au moins 7,50 mètres de largeur.

Lit majeur des rivières à vocation salmonicole et intermédiaire et zone du lit majeur à 35 mètres du lit mineur des rivières à vocation cyprinicole

En fonction des caractéristiques écologiques (critères physiques et halieutiques), les cours d'eau ont des vocations piscicoles différentes. Ces vocations se traduisent par des peuplements différents des cours d'eau. Sur la base de ces vocations piscicoles, est défini le contexte piscicole : il s'agit d'une unité de gestion (cours d'eau et son bassin versant) délimitée sur la base de la répartition des populations piscicoles. Les peuplements piscicoles sont considérés comme des bio-indicateurs du bon fonctionnement du milieu de par leurs exigences en terme d'habitat et leur place au sommet du réseau trophique. Deux espèces représentatives de peuplement constituent des espèces repères en fonction desquelles s'organise la gestion du contexte considéré. On distingue les cours d'eau de première et de deuxième catégorie piscicole:

La première catégorie piscicole, également appelée salmonicole, comprend les cours d'eau pouvant accueillir les espèces de salmonidés telles que la Truite fario (Salmo trutta), espèce repère. Cette espèce vit dans des eaux vives, froides et bien oxygénées, correspondant notamment au secteur amont des rivières où elle se reproduit. En effet, la Truite fario creuse sa frayère dans un lit de graviers, au niveau de secteurs de courant rapide et de faible profondeur.

L'ensemble des rivières de Haute Normandie sont salmonicoles ou intermédiaires sauf la Seine et l'Eure.

La deuxième catégorie piscicole, également appelée cyprinicole, comprend tous les autres cours d'eau. L'espèce repère pour ce peuplement est le brochet (Esox lucius).

Cette espèce vit dans des eaux lentes et stagnantes. Sa reproduction a lieu dans des eaux peu profondes et riches en végétation.

Un contexte intermédiaire peut également être considéré, lorsque les deux espèces repère cohabitent.

Sites Natura 2000 rivières et zones humides en site Natura 2000 Seine Aval

La Haute-Normandie compte 31 sites Natura 2000 désignés au titre de la directive « Habitats ». Ces sites du réseau Natura 2000 occupent 4 % du territoire régional, et concernent sept grands types de milieux :

- Les grottes à chauves-souris,
- Les forêts,
- Les fleuves et rivières,
- Les zones humides,
- Les terrasses alluviales,
- Les coteaux calcaires,
- Le littoral.

La Haute-Normandie est caractérisée par la présence de petits fleuves côtiers (Yères, Bresle, Varenne...) d'intérêt fonctionnel notamment pour les salmonidés ou les lamproies qu'ils accueillent. D'autres rivières de la région (Risle...) présentent des habitats aquatiques d'intérêt (herbiers à renoncules) et abritent des espèces

d'intérêt communautaire telles que l'Ecrevisse à pattes blanches.

Les zones humides de Haute-Normandie constituent un élément fort de la biodiversité régionale, et peuvent occuper de vastes surfaces.

Les sites Natura 2000 rivières découlent des zones incluses dans l'enveloppe des zones à dominante humide définies par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. Ces rivières sont toutes à vocation salmonicole ou intermédiaire où les lits mineur et majeur ont un intérêt écologique important.

Les sites Natura 2000 rivières sont donc :

- L'Yères,
- Bassin de l'Arques(La Varenne, la Béthune, l'Eaulne),
- La Corbie,
- Risle, Guiel et Charentonne,
- Haut Bassin de la Calonne,
- Vallée de la Bresle.

Concernant les zones humides en site Natura 2000 Habitats, elles constituent une superposition de fortes vulnérabilités amenant la nécessité de les préserver en les excluant de toute exploitation future. Toutefois, des exceptions pourront être instruites : certains dossiers de demande d'autorisation d'exploiter pourront être déposés et instruits à condition qu'il n'existe pas de solutions de substitution à coût raisonnable et que les projets déposés jouxtent et/ou débordent le périmètre et que les dossiers révèlent une prise en compte environnementale particulièrement exemplaire des milieux naturels et des paysages dans les conditions d'exploitation et les dispositions écologiques d'un réaménagement durable.

Le périmètre des zones humides a été réalisé en Seine Aval par le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande.

> Forêts de protection

L'article L 411-1 du Code forestier prévoit de classer en forêts de protection pour cause d'utilité publique :

- les forêts dont la conservation est reconnue nécessaire au maintien des terres sur les montagnes et sur les pentes, à la défense contre les avalanches, les érosions et les envahissements des eaux et des sables,
- les bois et forêts quels que soient leurs propriétaires, situés à la périphérie des grandes agglomérations, ainsi que dans les zones où leur maintien s'impose soit pour des raisons écologiques soit pour le bien-être de la population.

Toute fouille ou extraction de matériaux sont naturellement interdites dans ces forêts, sauf si ces travaux sont nécessaires à la mise en valeur ou à la protection de la forêt. Trois forêts de protection sont présentes en Haute-Normandie, elles occupent au total 0,8 % du territoire régional

Les sites classés

Le classement, qui fait l'objet d'un arrêté ministériel ou d'un décret en Conseil d'Etat, a pour but la protection et la conservation d'espaces naturels ou bâtis, quelle que soit leur étendue.

Il peut s'agir de sites d'intérêt artistique, historique, scientifique, légendaire, pittoresque ou naturel.

L'extraction de matériaux n'est pas juridiquement formellement interdite dans un site classé. Néanmoins, les interventions et travaux qui peuvent y être autorisés doivent maintenir en l'état l'intérêt du site, et contribuer à sa mise en valeur : dans cet esprit, il peut y avoir incompatibilité de fait entre site classé et carrières, lesquelles seraient alors interdites indirectement. Les autorisations relèvent du ministre en charge de l'environnement, après avis de la Commission Départementale des Sites, et le cas échéant de la Commission Supérieure des Sites.

La Haute-Normandie compte au total 230 sites classés, pour une superficie de 5 571ha en Seine- Maritime. 1,3 % du territoire régional est concerné par un site classé.

Différents types de sites protégés sont distingués :

- les grands ensembles paysagers,
- les sites urbains,
- les châteaux, parcs et abords,
- les églises et cimetières,
- les monuments naturels,
- les sites historiques ou artistiques.

Les grands ensembles paysagers remarquables que comptent la région sont notamment la côte d'Albâtre ou le Val au Cesne en Seine-Maritime, Les sites urbains protégés sont notamment les quartiers anciens de Dieppe ou les abords de patrimoine bâti. Un clos masure caractéristique du Pays de Caux est également protégé sur la commune de Bolleville (76).

Les sites classés les plus étendus sont situés au niveau des vallées et notamment celle de la Seine (Sites classés de la Boucle de Roumare à Hautot-sur-Seine).

5.2. Classe II: enjeux environnementaux forts

(zones de grande richesse environnementale où l'ouverture de carrière peut être autorisée sous réserve de la démonstration par l'étude d'impact de la conservation du caractère remarquable du site et de la proposition de mesures compensatoires).

Espaces naturels majeurs et espaces naturels et paysagers significatifs de la DTA

La Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) approuvée par décret en Conseil d'Etat du 10 juillet 2006 est un document d'urbanisme d'Etat de planification à long terme, avec lequel les documents de planification locale doivent être compatibles. La DTA exprime les orientations fondamentales de l'Etat en matière d'aménagement, ses objectifs de localisation des grandes infrastructures de transport, des grands équipements et de préservation de l'environnement.

La DTA indique, dans ses orientations relatives aux espaces naturels majeurs (le val de Seine avec les zones humides associées et l'ensemble des parties naturelles), que l'ouverture et l'exploitation des carrières seront possibles sous réserve des contraintes environnementales.

Zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (et projets)

Les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (Z.P.P.A.U.P.) ont été instituées pour enrichir des protections existantes ou créer de nouvelles protections en concertation avec les collectivités locales. Elles créent une servitude d'utilité publique et peuvent se substituer à des sites inscrits ou des abords de monuments historiques. Elles comprennent un périmètre et un règlement.

Ces zones recouvrent des espaces à très grande valeur patrimoniale, tant bâties que rurales et naturelles : il peut y avoir incompatibilité indirecte avec toute activité de carrière ou d'extraction de granulats, qui peuvent d'ailleurs être explicitement interdites dans le règlement de certaines ZPPAUP. Les éventuels travaux sont soumis à autorisation spéciale de l'autorité compétente (maire en cas de PLU) sur avis conforme de l'Architecte des Bâtiments de France.

Les politiques patrimoniales ont profondément évolué : elles élargissent chaque jour davantage leur champ d'action, de manière à mieux répondre aux exigences et aux besoins des usagers et des autres acteurs publics. Ainsi, les ZPPAUP sont appelées à disparaître au profit des AVAP (Aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine) suite à la promulgation de la loi dite Grenelle 2 du 12 juillet 2010. L'AVAP est élaborée selon les mêmes principes que la ZPPAUP, à l'initiative de la commune, fondée sur un diagnostic partagé.

Protection des monuments historiques

La loi du 31 décembre 1913 sur les monuments historiques vise à protéger les immeubles qui présentent, du point de vue de l'histoire ou de l'art un intérêt public. Les articles 13bis et 13ter de cette loi prévoient la protection des abords de chaque monument inscrit ou classé dans un rayon de 500 m autour du monument. Aucune modification des immeubles dans ces abords ne peut être engagée sans l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France.

D'autres contraintes concernent les monuments historiques notamment la loi du 30 décembre 1966 avec circulaire d'application en date du 12 juillet 1968 concernant l'établissement d'un périmètre de protection de 500 m de rayon autour de tout édifice classé et à l'intérieur duquel sont interdits tous travaux d'extraction de matériaux.

La Haute-Normandie compte au total 1 100 monuments historiques, 352 classés et 748 inscrits

Sites du conservatoire des sites

Le Conservatoire des Sites ou CREN (Conservatoire Régional des Espaces Naturels) a pour objectif de protéger les milieux naturels par l'acquisition de terrain ou la signature de conventions de gestion avec les propriétaires, et de gérer les milieux naturels grâce à des actions de restauration et d'entretien afin de favoriser la biodiversité. Le CREN gère 73 sites sur 1159ha en HAute-Normandie.

Espaces Naturels Sensibles

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont initiés puis gérés par les Conseils Généraux dans le but de protéger, gérer et ouvrir au public des zones dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable. Les ENS des départements sont régis par les articles L.142-1 à L.142-13 et R.142-1 à R.142-19 du Code de l'Urbanisme. Le département de la Seine-Maritime compte 18 Espaces Naturels Sensibles, de nature variée : pelouse calcicole, bois, valleuse, tourbière, ... pour une superficie totale de 1 342 ha, soit 0,2 % du territoire départemental.

> Zones humides d'intérêt majeur

La Haute-Normandie abrite de nombreuses zones humides. Ces zones humides présentent des fonctions écologiques multiples, à l'image de leur diversité (stockage et restitution de l'eau, protection des inondations, soutien des cours d'eau, épuration de l'eau, accueil d'espèces, productivité...). Les zones humides sont également d'importants réservoirs de biodiversité.

La Haute-Normandie compte des zones humides nombreuses et variées, formées à la faveur de petites vallées et dépressions du bocage, dans les basses vallées des fleuves côtiers sur des sols gorgés d'eau par une nappe permanente, et dans les baies et estuaires (présentés précédemment). Les zones humides de la vallée de la Seine sont distribuées dans la plaine inondable, par remontée de nappe. Sur les plateaux, les complexes de prairies humides et de tourbières sont le plus souvent peu étendus et dispersés. Ces complexes humides sont également développés dans des secteurs plus pluvieux et notamment sur la Boutonnière du Bray sur des argiles en contact avec des sables acides.

Les zones humides jouent un rôle essentiel dans la gestion et la préservation de la ressource en eau. Elles recèlent de nombreux joyaux floristiques, une faune riche et des habitats devenus rares. En effet, on estime que 2/3 de ces milieux fragiles et menacés a disparu en France en un siècle, dont la moitié dans les 30 dernières années.

Depuis la loi sur l'Eau de 1992 et la mise en oeuvre des SDAGE en 1996, les zones humides sont reconnues comme « des entités de notre patrimoine qu'il convient de protéger et de restaurer ». Depuis 2000, les travaux relatifs à la Directive Cadre sur l'Eau rappellent la contribution significative de ces zones humides à l'atteinte des objectifs de bon état des masses d'eau. En 2005, la loi relative au développement des territoires ruraux du 23 février 2005 précise la définition juridique de la «zone humide» et renforce sa protection.

Des Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) peuvent être délimitées par le Préfet. Il s'agit de zones dont le maintien ou la restauration présente un intérêt pour la gestion intégrée du bassin versant

ou une valeur touristique, écologique, paysagère et cynégétique particulière. Des programmes d'actions sont définis notamment sur la base des propositions concertées dans le cadre des SAGE. Ces programmes d'actions précisent notamment les mesures de travail du sol par les propriétaires, les indicateurs permettant d'évaluer les effets sur la zone.

Des Zones Humides Stratégiques pour le Gestion de l'Eau (ZHSGE) sont définies dans le cadre des SAGE et par un arrêté Préfectoral (article L.212-5-1 du Code de l'environnement).

Les ZHSGE se situe à l'intérieur d'une ZHIEP. Les ZHSGE ont pour but de limiter les risques de non respect des objectifs de bon état ou bon potentiel des eaux douces de surface fixés dans le SDAGE. La définition de ces ZHSGE permet notamment d'instaurer des servitudes d'utilité publique afin d'obliger les propriétaires et exploitants des terrains de tout acte de nature à nuire au rôle ainsi qu'à l'entretien et la conservation de la zone. Elles permettent également de prescrire des modes d'utilisation spécifiques du sol.

Zones inondables

Les zones inondables seront prises en compte dans la réflexion lorsqu'elles sont cartographiées. L'étude d'impact se reportera sur l'enveloppe des zones à dominante humide définies par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie en cas d'absence de cartographie.

Zones de frayères, de nourriceries, à laminaires

Les frayères désignent l'endroit où se reproduisent les poissons. Il peut s'agir de fonds de galets ou de graviers propres non colmatés pour les salmonidés, et de zones en herbe peu profondes, pour les cyprinidés (par exemple les zones inondables situées à proximité du lit mineur des cours d'eau). Les frayères sont connues et recensées par les différents services gestionnaires des milieux aquatiques (ONEMA, Fédération de pêche). Certaines frayères de Haute-Normandie font même l'objet de protection de type Arrêté préfectoral de protection de biotope, comme par exemple l'Île du Noyer à Saint-Aubin-les-Elbeuf (frayère à brochet).

Les zones de nourriceries correspondent aux secteurs permettant la croissance des juvéniles. Les zones à laminaires sont situées dans la zone infralittorale. Ces zones à laminaires constituent un milieu particulièrement riche car elles hébergent une flore et une faune variées : espèces benthiques, démersales et pélagiques.

Réserves stratégiques d'eau potable

La Haute-Normandie abrite des nappes constituant une ressource stratégique pour l'AEP de secours. Il s'agit de la masse d'eau de l'Albien-Néocomien.

La nappe de l'albien est située à grande profondeur, sous la majeure partie du Bassin Parisien.Le Néocomien est un aquifère sous-jacent à l'Albien, et présentant des caractéristiques similaires.

Ces nappes captives sont totalement protégées des pollutions de surface et présentent des réserves en eau exceptionnellement élevées. Leur alimentation naturelle est en revanche très faible. Le SDAGE recommande que ces nappes soient exploitées de manière à assurer la fonction de secours pour l'AEP.

Sites à sols pollués

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement. Ces situations sont souvent dues à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des fuites ou à des épandages de produits chimiques, accidentels ou pas. Il existe également autour de certains sites des contaminations dues à des retombées de rejets atmosphériques accumulés au cours des années voire des décennies.

Des bases de données existent pour répertorier ces sites : Basol, Basias.

Sites inscrits et Sites en procédure de classement

La Haute-Normandie présente une grande diversité de paysages, conférant à la région une importante richesse patrimoniale. Cette richesse se traduit par la protection de nombreux sites, présentant des superficies et des caractéristiques différentes. La protection de ce patrimoine représente un enjeu majeur pour les générations futures. La protection des sites d'intérêt paysager remarquable permet d'assurer la pérennité de ce patrimoine. Les sites et monuments naturels de caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque, susceptibles d'être protégés au titre des articles L.341-1 et suivants du Code de l'Environnement, sont des espaces ou des formations naturelles, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état (entretien, restauration, mise en valeur...) et la préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation...).

L'inscription témoigne de l'intérêt d'un site qui justifie une attention particulière.

A compter de la publication du texte (arrêté) prononçant l'inscription d'un site ou d'un monument naturel, tous travaux susceptibles de modifier l'aspect ou l'état d'un site sont soumis au contrôle du préfet du département. En site inscrit, l'Administration doit être informée de tous projets de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site quatre mois au moins avant le début de ces travaux.

L'Architecte des Bâtiments de France émet un avis simple et qui peut être tacite sur les projets de construction, et un avis conforme sur les projets de démolition.

La Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (C.D.N.P.S.) peut être consultée dans tous les cas, et le ministre chargé des sites peut évoquer les demandes de permis de démolir.

La Haute-Normandie compte au total 168 sites inscrits, 5,3 % du territoire régional est concerné par un site inscrit, 35 700ha dans la Seine Maritime.

La Vallée de la Seine fait actuellement l'objet du projet de classement de ses boucles. Cette démarche se déclinera boucle par boucle, en commençant par la boucle de Roumare qui est en cours de classement, puis en remontant le fleuve depuis le Marais Vernier.

La vallée du Sec Iton est aussi en cours de classement.

Les procédures pour le Marais Vernier, la vallée du Bec Hellouin, la vallée de la Risle amont, les fonds de la Vauvaye et de Mahomet sont prévues mais non engagées.

Site Natura 2000 (coteaux calcaires, terrasses alluviales, forêts)

Les sites Natura 2000 abritant des terrasses alluviales sont situés dans la vallée de la Seine.

Ces milieux particuliers sont situés au niveau des méandres de la Seine, constitués au cours des grandes glaciations du guaternaire et formant un emboitement de terrasses d'alluvions.

Les forêts de Haute-Normandie, et notamment les hêtraies sont identifiées comme d'intérêt communautaire. Les milieux boisés sont également associés à certaines espèces animales classés d'intérêt communautaire comme le Lucane cerf-volant.

Les six sites Natura 2000 désignés spécifiquement pour les chiroptères sont localisés et occupent une faible superficie. Il s'agit principalement de sites d'hibernation.

Les coteaux calcaires sont situés au niveau des versants abrupts des vallées, et notamment celles de la Seine, et de l'Epte. Les formations calcaires en place abritent des milieux riches et sensibles.

La Haute-Normandie dispose d'une importante façade littorale jouant un rôle fondamental et abritant des habitats éligibles à la Directive.

Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique de type I

Les zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF), correspondent à des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème soit sur la présence de plantes ou d'animaux rares ou menacés. Elles peuvent, en particulier, receler des espèces protégées par la législation française au niveau national ou régional (loi de 1976 relative à la protection de la nature).

L'inventaire des ZNIEFF, initié par le Ministère de l'Environnement en 1982, revêt un caractère permanent, avec des actualisations régulières. Une actualisation de la liste des ZNIEFF a été réalisé en Seine Maritime, aboutissant aux zones de 2e génération.

L'appartenance d'une zone à l'inventaire des ZNIEFF ne lui confère aucune protection réglementaire mais oblige à en tenir compte lors de l'élaboration de tout projet.

Les ZNIEFF de type I, qui correspondent à des secteurs délimités caractérisés par leur intérêt écologique remarquable, doivent faire l'objet d'une attention toute particulière. Il s'agit, en effet, de secteurs à très forte sensibilité vis-à-vis de l'extraction de matériaux et l'étude d'impact devra impérativement démontrer qu'aucune espèce protégée ne sera détruite du fait du projet. Dans ce cas, la réglementation sur les dérogations de destruction d'espèce protégées peut être employée.

La Haute-Normandie est particulièrement riche en ZNIEFF de type I et de type II, et les études d'impact, pour les projets intéressant ces zones, devront être le plus précises possibles.

Les Z.N.I.E.F.F. de type 1 occupent 4,4% du territoire régional.

Captages AEP dont les périmètres de protection éloigné

Les articles L.1321-1 et R.1321-13 du Code de la Santé Publique définissent les trois périmètres de protection pouvant être rencontrés autour d'un point de prélèvement d'eau destiné à l'alimentation :

- ✓ un périmètre de protection immédiat, dont les limites sont établies afin d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages ;
- ✓ un périmètre de protection rapproché à l'intérieur duquel peuvent être interdits ou réglementés toutes sortes d'installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagements ou occupation des sols de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux ;
- ✓ un périmètre de protection éloigné à l'intérieur duquel peuvent être réglementées les installations, activités et travaux mentionnés ci-dessus.

Les périmètres de protection sont définis après une étude hydrogéologique réalisée par un hydrogéologue agréé et prescrits par une déclaration d'utilité publique.

En Haute-Normandie, la nappe de la craie est le seul aquifère d'importance utilisé pour l'alimentation en eau potable. Compte-tenu de la profondeur de la nappe sur les plateaux, les captages sont essentiellement situés au niveau des vallées.

D'après les informations de l'Agence Régionale de Santé (ARS) de Haute-Normandie, le département de la Seine-Maritime compte 348 captages pour l'alimentation en eau potable. L'arrêté de DUP (Déclaration d'Utilité Publique) précise la possibilité ou non d'extraction de matériaux dans les périmètres de protection rapprochée. En revanche, il n'y a pas de restriction au sein des périmètres de protection éloignée, une étude doit cependant être conduite au cas par cas afin de déterminer si l'opération est susceptible de nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux.

Champs captants

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques n°2006-1772 du 30 décembre 2006 a institué les aires d'alimentation des captages (art. L.211-3 du code de l'environnement). Ces aires peuvent être régies par les dispositions relatives aux ZSCE (Zones Soumises à Contraintes Environnementales) définies par le décret n°2007-882 du 14 mai 2007. En effet, les Zones Soumises à Contraintes Environnementales constituent un dispositif complétant celui des périmètres de protection des captages afin de limiter l'érosion, protéger les zones humides

ou les aires d'alimentation des captages. Les ZSCE regroupent non seulement les zones d'érosion et les zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP), mais également les aires d'alimentation des captages d'une importance particulière pour l'approvisionnement en eau potable.

L'Agence de l'Eau Seine-Normandie a établi une liste de captages prioritaires, du fait notamment de la dégradation de leur qualité et de leur importance stratégique en terme de production, et sur lesquels seront appliquées des mesures de protection renforcées, par la mise en place d'une zone de protection de l'aire d'alimentation du captage avec adoption d'arrêtés préfectoraux relatifs à la délimitation des ZSCE présentées précédemment ou par l'acquisition foncière.

L'aire d'alimentation de captage (AAC) ou le bassin d'alimentation de captage (BAC) (notions équivalentes) correspond à une surface du sol alimentant toute la partie de la nappe ou de la rivière sollicitée par le captage. Le BAC peut couvrir des superficies importantes, c'est un périmètre généralement plus vaste que les périmètres de protection réglementaire.

D'après le IXe programme de l'Agence de l'Eau, la Haute-Normandie compte 165 captages prioritaires (92 en Seine-Maritime).

5.3. Classe III : Enjeux environnementaux modérés

(zones de richesse environnementale où l'ouverture de carrière peut être autorisée sous réserve de la démonstration par l'étude d'impact de la conservation du caractère intéressant du site).

Forêts (Code forestier)

Les forêts de Haute-Normandie sont irrégulièrement réparties au sein de la région, localisées sur le rebord des principales vallées ou coincées sur les plateaux au confluent des cours d'eau.

Les forêts de Haute-Normandie présentent un large panel de groupements établis sur des sols acides à alcalins ou sur des formations humides voire inondables. Ainsi, la flore forestière dispose d'un important cortège d'espèces reflétant les potentialités propres aux conditions locales et aux modes de traitement forestier. On distingue les forêts calcicoles, les forêts acidiphiles à neutrophiles, et les forêts de résineux.

La principale formation forestière est la chênaie-hêtraie à houx sur les sols argileux les plus acides. Des chênaies-charmaies sont également rencontrées lorsque l'acidité diminue.

Les forêts hygrophiles de type aulnaie-saulaie et aulnaie-frênaie sont quant à elles plus rares. Elles sont en contact avec les prairies humides et les marais de fonds de vallées. Des différences sont cependant observables, notamment au niveau de la strate herbacée, en fonction des différentes influences que subissent les territoires. La Haute-Normandie abrite également un autre type de milieu forestier, la forêt de ravin.

Cette formation située dans des entailles de profondeur parfois spectaculaire présente un climat particulier et localisé favorisant un cortège végétal d'affinité sub-montagnarde. Ces milieux sont présents sur le littoral cauchois, sur les versants exposés au nord des méandres de la Seine.

La Haute-Normandie compte également des boisements de conifères, liés au développement de plantation sur des milieux peu productifs, tels que les pelouses ou les landes. Cet enrésinement peut avoir des conséquences sur la nature des sols et par conséquent sur les groupements végétaux qui s'y développent.

Les milieux forestiers abritent également une faune spécifique liée à cet habitat particulier (oiseaux, chauvesouris, mammifères, amphibiens...). La Haute-Normandie compte parmi ces espèces inféodées aux milieux forestiers des espèces rares, parfois géographiquement localisées.

Zones d'érosion

Le décret n°2007-882 du 14 mai 2007 relatif à certaines zones soumises à contraintes environnementale définit les zones d'érosion comme « des parties du territoire où, en raison notamment de la nature des sols, des conditions de leur occupation, de l'absence de couvert végétal ou de haies, de leur déclivité, les modes de gestion du sol ont favorisé, soit une érosion des sols provoquant une accélération de l'écoulement des eaux de

ruissellement à l'origine de dommages causés en aval ou susceptibles d'en causer, soit une érosion diffuse des sols agricoles de nature à compromettre la réalisation des objectifs de bon état des eaux, ou le cas échéant de bon potentiel écologique ».

La région Haute-Normandie est soumise à l'aléa érosion, notamment dans le département de la Seine-Maritime, dans les secteurs correspondant au Pays de Caux

Surfaces toujours en herbe

D'après les données de la statistique agricole Agreste, la surface agricole utilisée dans le département de Seine-Maritime est de 66% du territoire départemental.

En Seine-Maritime, les terres arables occupent 64 % de la superficie agricole utilisée, soit 42 % du territoire départemental. Les surfaces toujours en herbe occupent 34 % de la surface agricole utilisée.

Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique de type II

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (Z.N.I.E.F.F.) sont répertoriées suivant une méthodologie nationale, en fonction de leur richesse ou de leur valeur en tant que refuge d'espèces rares ou « relictuelles » pour la région (circulaire du 14 mai 1991 du ministère chargé de l'environnement).

Les Z.N.I.E.F.F. de type 2 sont généralement de grands ensembles naturels diversifiés, sensibles et peu modifiés, qui correspondent à une unité géomorphologique ou à une formation végétale homogène de grande taille.

En tant que telles, les Z.N.I.E.F.F. n'ont pas de valeur juridique directe et ne constituent pas de documents opposables au tiers. Toutefois, les Z.N.I.E.F.F. de type 1 doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement ou de gestion. Les Z.N.I.E.F.F. de type 2 doivent être prises en compte systématiquement dans les programmes de développement afin de respecter la dynamique d'ensemble des milieux.

L'inventaire ZNIEFF vise les objectifs suivants :

- le recensement et l'inventaire aussi exhaustifs que possible des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares ou menacés.
- la constitution d'une base de connaissance accessible à tous et consultable avant tout projet, afin d'améliorer la prise en compte de l'espace naturel et d'éviter autant que possible que certains enjeux environnementaux ne soient trop tardivement révélés.

Les habitats déterminants de Z.N.I.E.F.F. sont déterminés pour chaque région par la Communauté scientifique et validée par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel.

Un espace classé déterminant de Z.N.I.E.F.F. doit être un espace naturel rare pour la région.

La mise à jour de l'inventaire des Z.N.I.E.F.F. est finalisée. Cette modernisation des Z.N.I.E.F.F. a mis à jour et harmonisé la méthode de réalisation des inventaires. Les Z.N.I.E.F.F. ainsi définies sont qualifiées de Z.N.I.E.F.F. de deuxième génération.

Les Z.N.I.E.F.F. de type 2 couvrent quant à elles 27,9 % de la superficie totale régionale.

Conclusion

Il convient de signaler que la réflexion a permis de cibler particulièrement les zones à dominante humide dans le lit majeur des rivières à vocation salmonicole et intermédiaire : ces zones correspondent au lit majeur humide des vallées côtières (Yères, Bresle, Arque,...) pour la Seine Maritime. Ces vallées abritent une riche biodiversité liée aux habitats aquatiques et offrent des paysages d'exception dans la région. Le précédent schéma des carrières n'y permet l'exploitation de carrières que pour les dossiers autorisés jusqu'en 2003 dans l'optique d'une reconversion.

Depuis, la réglementation sur l'eau s'est renforcée notamment par la directive cadre sur l'eau (2000), la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (2006), l'adoption du SDAGE (2009) et la loi portant engagement national pour l'environnement posant notamment des exigences fortes sur la qualité de l'eau et la préservation des milieux aquatiques.

Ces vallées sont aussi couverte par la démarche Natura 2000, notamment par la présence de rivières dont les lits mineur et majeur ont un intérêt écologique important.

Concernant les zones Natura 2000, les ZPS (Zones de Protection Spéciale de la Directives Oiseaux) peuvent être compatibles avec l'exploitation de carrières.

Dans les sites Natura 2000 Habitats où existent une zone humide, les lieux où se cumulent ces deux enjeux remarquables sont classés en exclusion, dans ce secteur de la Vallée de la Seine Aval. Toutefois, des exceptions pourront être instruites.

Concernant les ZNIEFF, le nouvel inventaire qui aboutit à la deuxième génération a un objectif beaucoup plus large géographiquement que la première génération. Cette réorientation de la démarche amène la possibilité d'exploiter en ZNIEFF de type I sous condition, tandis que le précédent schéma des carrières l'interdisait.

6. ORIENTATIONS À PRIVILÉGIER POUR LA REMISE EN ÉTAT DES CARRIÈRES ET LE SUIVI DES MESURES COMPENSATOIRES

L'exploitation d'une carrière constitue une occupation temporaire du sol. A son issue, cet espace doit être sécurisé et retrouver une utilisation précisée dans le projet.

Afin de fixer les idées, les définitions suivantes peuvent être fournies :

- remise en état : ensemble des travaux destinés à effacer, ou limiter, les traces de l'exploitation et à favoriser la réinsertion des terrains dans le site, ou plus généralement, dans le milieu environnant. La remise en état est à la charge du permissionnaire, elle est en général définie en fonction du type de réaménagement prévu et ses modalités de réalisation sont précisées lors de la délivrance de l'autorisation ;
- réaménagement : opération qui suppose la mise en place d'un processus complémentaire à la remise en état, dépassant le cadre de l'exploitation de la carrière et relevant de la seule volonté du propriétaire ou du futur gestionnaire du foncier. Il apporte à la zone exploitée une vocation nouvelle créatrice d'avantages d'ordre économique ou écologique;
- réhabilitation : opération de remise en état et, éventuellement, de réaménagement concernant certaines carrières anciennes qui, n'ayant pas, ou mal, été remises en état, constituent des sites dégradés et présentent des risques potentiels.

6.1. Avant l'exploitation

Les études préliminaires

Les milieux d'origine sont très variés : leur utilisation peut être agricole, forestière ou extensive, cette dernière catégorie contient des milieux extrêmement variés, de valeur écologique très différente (pelouses naturelles, landes, friches, marais, tourbières, terrains vagues, friches rudérales, sols remaniés, etc...) En outre, ces différents milieux sont souvent imbriqués et forment des mosaïques de biotopes. C'est pourquoi les enjeux peuvent varier sur toute la gamme des possibles, selon la rareté et la richesse des habitats.

La vocation de la remise en état devra être étudiée principalement en concertation avec les parties prenantes du projet et en fonction des potentialités écologiques et paysagères du site et des milieux qui l'entourent mais également par rapport au contexte local en termes de loisirs, d'activités industrielles ou agricoles...

Dans le cadre d'un projet de remise en état d'intérêt naturel, les habitats créés devront prendre en compte à la fois les potentialités d'accueil des espèces mais également l'intérêt en termes de conservation de tel ou tel type d'habitats en fonction des caractéristiques du site (humidité des sols, qualités physiques et chimiques des terres).

Bien qu'une diversité importante d'habitats soit favorable à la biodiversité, une taille minimale doit être respectée pour chacun d'entre eux. Il sera généralement préférable d'opter pour une surface généreuse plutôt que pour un morcellement d'habitats plus petits (ex. notamment des roselières). Par ailleurs, dans le respect des continuités

écologiques, la complémentarité des milieux doit également être prise en compte, notamment en termes de fonctionnalité : les espèces animales dépendent d'habitats différents en fonction de leurs activités (nourrissage, reproduction, repos, hivernage) et l'objectif de création de ces différents milieux au sein d'un même site peut être recherché.

La concertation

Une carrière s'insère dans un environnement naturel et humain. La concertation avec les différentes parties prenantes de cet environnement est le meilleur moyen de prendre en compte tous les aspects de l'insertion de la carrière. Elle est importante à tous les stades d'un projet, mais primordiale dans la phase de définition.

Une démarche de concertation ne peut être que volontaire et résulter de l'engagement de chaque partie prenante. En outre, même si le sujet - définir le projet de carrière et son réaménagement à une échelle pertinente - est commun, chaque situation sera particulière. En conséquence, les préconisations qui suivent ne doivent pas être considérées comme des règles, dont le respect assurerait le succès de la démarche. Elles correspondent plus à des points, des recommandations qu'il convient d'examiner au moment où s'initie la démarche et par lesquels la réponse la mieux adaptée aux circonstances locales sera recherchée.

La présentation de ces recommandations est regroupée selon les différentes phases de la démarche.

Définir les objectifs

Plusieurs objectifs peuvent être donnés à la concertation :

- rapprocher les différents interlocuteurs intervenant sur les carrières : professionnels, élus, administrations, associations...,
- éclairer les stratégies et les décisions économiques,
- anticiper le développement des activités et la planification territoriale.

Identifier les participants

Il est utile que la liste des membres susceptibles de faire partie de l'instance de concertation soit fixée au début du processus afin d'associer l'ensemble des participants à la démarche et éviter des remises en cause tardives. La participation des entités suivantes paraît indispensable et doit être examinée :

- les collectivités locales : communes, structures intercommunales (syndicats, PNR...), services des départements et ou rattachés aux régions ;
- les professionnels : sociétés exploitantes et/ou union professionnelle (UNICEM...) ;
- les administrations complétées selon les besoins par des organismes publics (agence de l'eau, syndicat de rivière, ONF...) ;
- les associations de conservation de la nature et d'usagers locaux (nature, pêche, chasse). On veillera à choisir des intervenants ouverts au débat et soucieux de l'intérêt général.

Bien entendu, des personnalités ou des particuliers comme, par exemple les propriétaires, peuvent être auditionnés ou participer aux réunions sans pour autant être membre à part entière de l'instance. Quel que soit leur rôle (réalisation des expertises techniques, animation...), les bureaux d'études n'ont pas vocation à être membre de ces instances. Ils ne peuvent pas prendre d'engagements juridiques ou financiers et ne sont là que pour éclairer les débats, proposer des solutions sur des points particuliers et/ou évaluer la faisabilité des solutions proposées par les membres.

Dans le cadre de la concertation, il peut être définit un territoire de réflexion géographiquement cohérent (exemple : projet de reconquête de la boucle d'Anneville).

6.2. Remise en état et réaménagement

La remise en état d'une carrière en fin d'exploitation doit conduire à faire oublier, à terme, que le site a été l'objet d'une extraction. Ainsi, si la remise en état prévoit une restitution paysagère, celle-ci doit s'insérer dans l'environnement paysager (typologie du relief, choix des essences...). Si la remise en état doit intégrer un projet d'aménagement, le

site restitué devra in fine pouvoir être perçu comme ayant été modelé pour accueillir le dit projet.

L'objectif de la remise en état est donc multiple :

- mettre en sécurité le site (limiter les risques de chutes de blocs, d'éboulements, de noyades...),
- redonner une vocation au site (agricole, touristique, loisirs, pêche, écologique...),
- assurer un environnement satisfaisant en recréant un cadre de vie adapté au milieu et cohérent avec l'aménagement du secteur,
- développer l'acceptabilité des exploitations de carrières.

Principes généraux

Le législateur a indiqué les principes et les règles de base de la remise en état. Il appartient au pétitionnaire, dans le cadre de la concertation, de rechercher et de proposer les mesures et solutions adaptées qui tiennent compte de l'environnement du site et de la cohérence, au niveau régional, du projet proposé. C'est dans le cadre de l'étude d'impact qu'il devra justifier le parti choisi et présenter un projet réaliste, crédible, suffisamment précis, cohérent avec les projets locaux et prenant en compte les besoins socio-géographiques.

La définition et les prescriptions relatives à la remise en état doivent se faire au moment de l'octroi de l'autorisation de chaque carrière et sont précisées dans l'arrêté préfectoral d'autorisation.

Les conditions de réaménagement devront avant tout être évaluées à travers la prise en compte du contexte local à une échelle plus ou moins large : régionale, départementale, par secteurs infra-départementaux (portion de vallée, région agricole...), communale. La notion de concertation avec les différents acteurs et usagers du territoire est ici un point primordial. Quels que soient la remise en état, le réaménagement, la réhabilitation choisis, ceux-ci devront tenir compte de l'ensemble des recommandations émises dans le guide pour l'utilisation de plantes herbacées pour la végétalisation réalisé par le CBN Bl et disponible sur le lien suivant : http://www.cbnbl.org/ressources-documentaires/les-publications-du-cbnbl/livres-et-ouvrages/article/guides-sur-la-vegetalisation-d

Le code de l'environnement (L516-1) prévoit pour les carrières des dispositions spécifiques relatives aux garanties financières. Ces garanties financières ont pour objet de permettre la remise en état du site en cas de défaillance de l'exploitant. Elles consistent en une caution bancaire dont le montant est proportionné à l'ampleur des travaux de remise en état estimé pour chaque phase de l'exploitation.

Ce dispositif de garanties financières a pour objet principal de prévenir d'éventuelles défaillances de l'exploitant. Son mode de calcul a également pour effet, du fait que le montant, donc le coût, des cautions bancaires à fournir est proportionnel aux surfaces en dérangement (surfaces ouvertes et non remises en état), d'inciter à la limitation de ces superficies en dérangement.

L'absence ou l'insuffisance de remise en état d'une carrière par un exploitant, sera prise en compte dans toute décision ultérieure sur une prolongation de l'autorisation ou sur toute nouvelle demande. Elle pourra motiver un refus, conformément à ce que stipule l'article L515-4 du Code de l'Environnement.

La vocation du réaménagement devra être étudiée en fonction des potentialités écologiques du site et des milieux qui l'entourent mais également par rapport au contexte local en termes de loisirs, d'activités industrielles ou agricoles...

Dans le cadre d'un projet de remise en état d'intérêt naturel, les habitats créés devront prendre en compte à la fois les potentialités d'accueil des espèces mais également l'intérêt en termes de conservation de tel ou tel type d'habitats en fonction des caractéristiques du site (humidité des sols, qualités physiques et chimiques des terres).

Diverses stratégies de réaménagement après exploitation, qui peuvent d'ailleurs être combinées, sont actuellement observées :

- pour les carrières exploitées « en eau » :
 - réaménagement paysager et écologique des plans d'eau,

- réaménagement paysager des plans d'eau à des fins de loisirs : pêche, promenade, activités nautiques légères, etc...
- réaménagement avec fonction de bassin écrêteurs de crue,
- constitution de réserves en eau potable, ou aménagement pour la réalimentation de nappe,
- réaménagement pour aquaculture,
- remblaiement.
- pour les carrières exploitées « hors d'eau » et les carrières « en eau » remblayées :
 - mise en valeur agricole, forestière, industrielle,
 - réaménagement paysager,
 - autres : réaménagement en terrain de sport ou de loisirs, réaménagement pédagogique pour les sites présentant un intérêt particulier.

De nombreuses études et classements témoignent par ailleurs que la remise en état des carrières peut constituer une opportunité pour la biodiversité.

6.3. Après exploitation : la gestion durable

Les exploitations de carrières sont soumises à différents textes législatifs et réglementaires, qui font l'objet de procédures indépendantes, susceptibles d'induire des obligations de compensations environnementales pour le maître d'ouvrage :

- évaluation environnementale : sur les études d'impact, sur la responsabilité environnementale,
- préservation des habitats naturels et des espèces : Natura 2000, les espèces et habitats protégés,
- milieux aquatiques et les zones humides,
- trame verte et bleue.
- défrichement et compensation forestière.

Néanmoins, l'évaluation environnementale de l'exploitation doit être vue dans son ensemble. Le dossier doit donc présenter les liens fonctionnels avec les autres travaux :

→ article L122.1 II. « Lorsque ces projets concourent à la réalisation d'un même programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages et lorsque ces projets sont réalisés de manière simultanée, l'étude d'impact doit porter sur l'ensemble du programme. Lorsque la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact de chacun des projets doit comporter une appréciation des impacts de l'ensemble du programme. Lorsque les travaux sont réalisés par des maîtres d'ouvrage différents, ceux-ci peuvent demander à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement de préciser les autres projets du programme, dans le cadre des dispositions de l'article L. 122-1-2.

« Un programme de travaux, d'aménagements ou d'ouvrages est constitué par des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagements réalisés par un ou plusieurs maîtres d'ouvrage et constituant une unité fonctionnelle »

→ article R. 122-5 II 1° « 1° Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions, y compris, en particulier, une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet et des exigences techniques en matière d'utilisation du sol lors des phases de construction et de fonctionnement [...] » et « 12° Lorsque le projet concourt à la réalisation d'un programme de travaux dont la réalisation est échelonnée dans le temps, l'étude d'impact comprend une appréciation des impacts de l'ensemble du programme ».)

Cette partie fait état des modalités de suivi du réaménagement et des mesures compensatoires pour la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement. Les mesures compensatoires liées aux autres réglementations sont régies par les textes en vigueur.

Articles faisant référence à la compensation

 Code de l'environnement, article L122-1 : « IV. — La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maitre d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération l'étude d'impact, l'avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement et le résultat de la consultation du public. Sous réserve des dispositions particulières prévues par les procédures d'autorisation, d'approbation ou d'exécution applicables a ces projets, cette décision fixe les mesures a la charge du pétitionnaire ou du maitre d'ouvrage destinées a éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ainsi que les modalités de leur suivi.

- Code de l'environnement, article L122-3 : « 2° Le contenu de l'étude d'impact, qui comprend au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de la zone susceptible d'être affectée et de son environnement, l'étude des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine, y compris les effets cumules avec d'autres projets connus, les mesures proportionnées envisagées pour éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur l'environnement ou la santé humaine.
- Code de l'environnement, article R122-5 : Sous section 3 : contenu de l'étude d'impact. 7° Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour : -éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités -compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.
- La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments visés au 3° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments visés au 3°;
- Code de l'environnement, article R512-8 II- 2° a) Les mesures réductrices et compensatoires mentionnées au 7° du II de l'article R122-5 font l'objet d'une description des performances attendues [...]
- **Code de l'environnement, article R122-14** I. La décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution du projet mentionne :
- 1° Les mesures à la charge du pétitionnaire ou du maître d'ouvrage, destinées à éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine, réduire les effets n'ayant pu être évités et, lorsque cela est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits ;
- 2° Les modalités du suivi des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- 3° Les modalités du suivi de la réalisation des mesures prévues au 1° ainsi que du suivi de leurs effets sur l'environnement, qui font l'objet d'un ou plusieurs bilans réalisés selon un calendrier que l'autorité compétente pour autoriser ou approuver détermine. Ce ou ces bilans sont transmis pour information par l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution à l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement.
- II Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects, du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en oeuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne.

Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux. Le contenu du dispositif de suivi est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses impacts prévus sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés.

Pérennité du réaménagement et des mesures compensatoires

Compte tenu que :

- l'objectif de la compensation est de maintenir l'état de conservation des milieux ayant subi un impact ;
- l'objet de la compensation est de maintenir la biodiversité d'une zone ou de restaurer durablement des milieux dégradés ;

- l'intérêt de cette démarche est renforcé par l'économie qu'elle permet de réaliser dans la maîtrise foncière de nouveaux d'espaces.

Les mesures compensatoires s'intègrent dans le réaménagement et la gestion du site en cours d'exploitation. S'il n'est pas possible d'intégrer la totalité des mesures compensatoires nécessaires dans le réaménagement, l'exploitant doit privilégier la proximité immédiate du site comme lieu de compensation. En effet, dans certains cas, la compensation in situ peut s'avérer insuffisante ou non pertinente au regard, notamment, des besoins des espèces concernées et des attentes des parties prenantes institutionnelles.

Les pétitionnaires doivent mettre en œuvre les moyens permettant de favoriser la pérennité des réaménagements, c'est-à-dire la durabilité du bon état de conservation et de la vocation écologique des espaces naturels qui font l'objet de ce réaménagement.

Temporalité

Selon de la date de mise en œuvre des mesures compensatoires, la durée de l'obligation de leur suivi incombant à l'exploitant est la suivante :

- si les mesures compensatoires sont mises en œuvre au début de l'exploitation, la durée de suivi de ces mesures ne peut excéder la durée de l'autorisation
- si les mesures sont mises en œuvre dans le cadre du réaménagement, en fin d'exploitation, l'exploitant peut mettre en place les conditions d'une gestion ultérieure du site dans le respect des mesures mises en place.

Dans ces conditions, ce type d'engagement permet d'assurer la pérennité des mesures compensatoires.

7. LES ORIENTATIONS POUR LE TRANSPORT ET L'APPROVISIONNEMENT

Le schéma des carrières doit envisager les différents modes d'approvisionnements et de transport à mettre en place pour assurer la répartition des flux de matériaux dans le département dans les 10 ans à venir.

Les études économiques du département de la Seine-Maritime. font état de la demande, de la production et des flux entrants et sortants du département. La demande cumulée des deux départements de la région s'élève à 10,56 Mt par an. La région est dépendante en matériaux éruptifs qui arrivent en Haute-Normandie pour des applications autres que les applications de produits hydrocarbonés. Le taux de dépendance de la Seine-Maritime (hors besoins liés aux produits hydrocarbonés) est de 22 %. En effet, les sites de la région Haute-Normandie produisent uniquement des matériaux alluvionnaires et marins qui sont destinées essentiellement à la fabrication de béton prêt à l'emploi. Ceux-ci sont d'ailleurs soumis à une forte pression du marché parisien, dont le taux de dépendance est de 45%, et qui est fortement demandeur de ce type de matériaux pour alimenter le marché de la construction. La Haute-Normandie est donc déficitaire en matériaux éruptifs, nécessaire aux besoins des travaux publics et à la fabrication de produits hydrocarbonés. Les flux entrants de Basse Normandie sont donc essentiels.

Trois scénarios sont proposés, à partir de l'état référent qui représente la situation en 2008 :

1. Pas de nouvelles autorisations terrestres et marines, doublement du recyclage et augmentation des apports extérieurs du Boulonnais et de Basse Normandie par la route et par le fer. Ce scénario d'approvisionnement essentiellement par la voie ferrée est envisageable si un nombre suffisant de plate-formes de réception est créé. Ce nombre doit être sensiblement équivalent au nombre actuel de carrières afin de conserver les distances kilométriques moyennes d'approvisionnement de l'état référent. Ainsi, une hypothèse 1 bis a été créée, prenant en compte le fait que le réseau de plate-formes ne pourrait se structurer de façon suffisante en nombre. Ainsi, la distance moyenne kilométrique après plate-forme augmente de 50 %.

Ces deux premiers scénarios prennent en compte la continuité de l'approvisionnement du bassin Parisien. Une hypothèse 1 ter a donc été bâtie en diminuant les approvisionnements vers l'Ile de France proportionnellement à la diminution de production.

- 2. Même scénario, sauf que le déficit dû au non renouvellement des autorisations est comblé uniquement par le développement des granulats marins en substitution des granulats alluvionnaires.
- 3. Doublement du recyclage, productions uniquement alluvionnaires et calcaires, augmentation des apports extérieurs en proportion équivalente à l'état initial pour répondre aux besoins.

Dép	partement de SEINE-MARITIME D 76	ETAT référent 2008	HYPOTHESE 1	HYPOITHESE 1 BIS	HYPOTHESE 1 TER	HYPOTHESE 2	HYPOTHESE 4 (Tout alluvionnaires)
			Horizon 2022	Horizon 2022	Horizon 2022	Horizon 2022	Horizon 2022
	Jeu d'hypothèses retenues		du recyclage / Augmentation des apports extérieurs du Boulonnais et de Basse Normandie par la route et par le fer en	Pas de nouvelles autorisations terrestres et marines / Doublement du recyclage / Augmentation des apports extérieurs du Boulonnais et de Basse Normandie par la route et par le fer en proportion équivalente à ce jour	du recyclage / Augmentation des apports extérieurs du Boulonnais et de Basse Normandie par la route et par le fer en	Pas de nouvelles autorisations terrestres / Doublement du recyclage / Approvisionnement des territoires uniquement par les granulats marins en substitution aux alluvionnaires terrestres	Augmentation des
-	TOTAL	5 320	3 960	3 960	3 960	6 050	4 410
NO	Alluvionnaires	2 760	1 000	1 000	1 000	1 000	3 260
PRODUCTION (en kT)	autres sables	150	0	0	0	0	0
(en	Roches calcaires	50	50	50	50	50	50
PRC	Granulats marins	1 810	1810	1 810	1 810	3 900	0
	Matériaux recyclés	550	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100
7	TOTAL Alluvionnaires	2 480 650	3 840 0	3 840 0	3 510	1 750 0	3 390
IMPORTATION (en kT)	Alluvionnaires Autres sables	80	0	0	0	0	940 165
(en kT)	Roches calcaires	110	424	424	424	110	225
POP (er	Roches éruptives (PH)	980	980	980	980	980	980
Σ	Roches éruptives (AU)	580	2 356	2 356	2 026	580	1 080
yl for a	GM	80	80	80	80	80	0
EXPORTA	TIONS en Kt	1 200	1 200	1 200	870	1 200	1 200
BESOINS	(CONSOMMATION) en kt	6 600	6 600	6 600	6 600	6 600	6 600
TAUX DE DEPENDANCE (en %)		37,6	58,2	58,2	53,2	26,5	51,4
TAUX DE DEPENDANCE (en %) (hors PH)		22,7%	43,3%	43,3%	38,3%	11,7%	36,5%
TAUX DE RECYCLAGE (en %) / Prod		10,3%	27,8%	27,8%	27,8%	18,2%	24,9%
TAUX DE RECYCLAGE (en %) / Besoins		8,3%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%
TAUX DE	SUBSTITUTION (en %)	44,36%	73,5%	73,5%	73,5%	82,6%	24,94%
IMPORTA	TION PAR ROUTE (en%)	44,2%	24,3%	24,3%	24,3%	21,1%	51,9%
IMPORTA	TION PAR LE FER (en %)	28,2%	49,5%	49,5%	47,0%	40,0%	28,3%
IMPORTA	TION PAR VOIE D'EAU (en %)	27,6%	26,3%	26,3%	28,7%	38,9%	19,8%
Distance internes)	moyenne kilomètrique (route en flux	28	32	32	31	36	28
have and different	moyenne kilomètrique (route pour extérieurs)	95	182	182	184	177	98
Distance	moyenne kilomètrique (fer)	208	211	211	212	208	212
interne)	moyenne kilomètrique (voie d'eau	115,7	130	130	130	130	
Distance imports)	moyenne kilomètrique (voie d'eau	1080	1 122	1 122	1 122	1 088	1 196
Distance moyenne kilomètrique après plateforme		28	28	42	42	36	28
TONNAGE KILOMETRES PARCOURUS kt.km		1 145 015	1 871 354	1 912 206	1 848 146	1 418 530	1 313 355
CO2 REJI	ET (en kg CO2)	30 145 351	51 556 168	53 807 685	50 868 340	41 233 902	37 336 453
	TE (évolution en %) ort à l'état référent "2008")		71,03	78,49	68,74	36,78	23,85
COUT TO	OTAL (en millliers d'euros)	46 152	76 892	81 795	76 357	62 288	56 522
	TAL (évolution en %) ort à l'état référent "2008")	/	66,61	77,23	65,45	34,96	22,47

Les scénarios 1 entraînent de fortes augmentations d'émissions de CO2 et de coûts. Les taux de dépendance du département augmentent aussi largement, de 37% à 58% pour la Seine-Maritime.

Au-delà de ces aspects, ces scénarios d'approvisionnement sont difficilement envisageables pour plusieurs raisons :

- le développement de plateformes multimodales, en nombre et en surface suffisants pour absorber de tels trafics, est également limité par les problématiques d'acceptabilité rencontrées par d'autres activités industrielles et logistiques, y compris les exploitations de carrières,
- la compétitivité de la voie ferrée, ou de la voie d'eau par ailleurs, ne se vérifie que sur des distances suffisamment longues. Par conséquent, au final, il existe un fort risque de report des flux vers le transport routier pour tous les cas où le client se situerait à moins de 175km du site de production,
- l'approvisionnement par voie ferrée fait face à des problèmes de réservation de sillons ; la capacité du réseau actuel ne permet pas un approvisionnement tel que prévu dans les scénarios.

Enfin, le scénario 1 ter n'est pas envisageable puisque le schéma de l'Ile de France prévoit une continuité d'un apport des régions voisines.

Concernant le scénario 2, l'approvisionnement par les granulats marins passe par une augmentation de la capacité de déchargement et de rechargement dans les ports de l'estuaire. Par ailleurs, des plateformes de réception et distribution devraient être créées afin d'approvisionner les bassins de consommation à l'intérieur des terres. Dans un certain nombre de cas, les exploitations de carrières actuelles pourraient se reconvertir en de telles plateformes. En effet les matériaux marins alimentent essentiellement les zones côtières actuellement. Il conviendra de prendre en compte l'impact du dessalage des granulats marins quand le rejet d'eaux salées se fera en eau douce.

Les résultats montrent en effet que l'approvisionnement par les granulats marins est bénéfique pour le département de Seine-Maritime, même si les émissions de CO2 augmentent de 21% et les coûts de 15%, le granulat marin étant plus onéreux qu'un matériau terrestre.

Les distances moyennes d'approvisionnement de ce scénario sont plus élevées étant donné que les matériaux marins sont traités sur des plateformes qui sont à priori plus éloignées des lieux de consommation que les carrières du territoire.

Le scénario 3 (4 dans le tableau) laisse apparaître que la production alluvionnaire de proximité permet une diminution des émissions de CO2 et des coûts. Un maillage régulier de sites de production proche des territoires et des bassins de consommation à approvisionner reste la meilleure solution en termes économique, social et bilan carbone. Ce scénario impacte davantage les enjeux environnementaux dans la vallée de la Seine.

Les 3 scénarios intègrent le doublement du recyclage et diminuent d'autant la production alluvionnaire.

En fonction de l'analyse multicritères , il s'avère qu'un scénario médian entre le 2 et le 3 permet d'allier la production de proximité pour limiter les émissions de ${\rm CO_2}$, de valoriser les potentialités des granulats marins, et de préserver les enjeux environnementaux du territoire.

8. LES ORIENTATIONS GÉNÉRALES

Les orientations générales ont pour objectifs d'assurer la durabilité de la ressource existante, l'approvisionnement des besoins dans le respect de l'environnement.

Ces orientations s'appliquent aux futures autorisations d'exploitations de carrières. Elles peuvent servir de cadre et de référence aux documents d'urbanisme, sans obligation dans le contexte réglementaire actuel.

Elles sont classées selon les 4 axes de la stratégie nationale :

Répondre aux besoins et optimiser la gestion des ressources

8.1. Gestion économe de la ressource

Compte-tenu du contexte géologique, le département de Seine-Maritime présente des ressources assez peu diversifiées, et les granulats alluvionnaires sont un enjeu important à préserver dans la durée.

Afin d'optimiser les ressources de façon économe et rationnelle, la « Stratégie Nationale pour la gestion durable des granulats terrestres et marins et des matériaux et substances de carrières » préconise de définir les principes d'orientations en matière d'utilisation des ressources (granulats roulés, concassés ou de recyclage).

Le schéma préconise de n'employer les matériaux alluvionnaires que pour les usages où le recours à ces matériaux est indispensable : Bétons Hautes Performances, Béton de Haute Résistance ...

Les dossiers de demande d'autorisation d'exploiter de nouvelles carrières définiront le plus précisément possible l'usage qui sera fait des matériaux extraits, et justifieront d'un point de vue technique, l'intérêt qualitatif et quantitatif de la ressource au regard des usages envisagés.

Le souci d'économie et de protection de la ressource naturelle, devrait amener à faire évoluer les méthodes d'usage et de commandes (nature des CCTP par exemple, cahiers des charges, spécifications, normalisation...), en évitant la « sur-qualité », dans l'objectif d'augmenter la substitution, ainsi que l'utilisation des produits recyclés issus des déchets du BTP.

L'observatoire des matériaux suivra l'adéquation entre les matériaux et leurs usages.

8.2. Les matériaux de substitution

Cette pression sur les ressources disponibles et l'hétérogénéité géographique du département de Seine-Maritime, associée aux coûts du transport, devrait amener les aménageurs à utiliser davantage de matériaux de substitution, dans la logique du traitement in situ des matériaux argilo-limoneux de couverture ou de la craie. Cette évolution tend à se développer de plus en plus, particulièrement lors de la réalisation de grands travaux : substitution de granulats par des matériaux locaux traités à la chaux ou au ciment pour la mise en place de remblais et ou la réalisation de couches de fondations. Cette technique de traitement à la chaux a été utilisée avec succès, par exemple, lors du chantier du tunnel sous la Manche.

On peut aussi noter l'utilisation développée à la cimenterie de St Vigor d'Ymonville d'un sous- produit résultant de la fabrication du clinker constitué d'une craie comportant une proportion variable de silex (30 à 50%). Ce matériau (aérofall) issu des craies à silex de la carrière toute proche, permet de réaliser des couches de fondation pour les chaussées à faible trafic lorsqu'il est traité au ciment.

Les« biefs à silex » dont les volumes restent généralement assez faibles relativement à l'altérite en place représente un potentiel, en concassé siliceux à ne pas négliger pour le futur.

La Stratégie Nationale préconise de développer l'exploitation de ces ressources de substitution ainsi que les solutions pour garantir le plein emploi des gisements des ressources exploitées actuellement, notamment par la valorisation des stériles et des déchets de carrières. Le schéma préconise des opérations pilotes et des expérimentations pour valoriser les matériaux locaux qui ont vocation à se substituer aux granulats.

Inscrire les activités extractives dans le développement durable

8.3. L'agriculture

La préservation des espaces agricoles constitue également un enjeu s'intégrant dans la préservation de l'économie et du cadre de vie. En effet, de fortes pressions liées à l'urbanisation s'exercent sur l'agriculture. Les équilibres entre l'agriculture et les aménagements doivent être préservés. La prise en compte de l'activité agricole peut constituer une base de réflexion pour le réaménagement des carrières.

La Loi de Modernisation de l'Agriculture approuvée le 27 juillet 2010 prévoit un suivi de la consommation des terres agricoles dans les départements, par le biais des Commissions Départementales de la Consommation des Espaces Agricoles (CDCEA). Dans ce cadre, la CDCEA de Seine Maritime est consultée pour chaque projet de carrière concernant des terres cultivables.

Le pétitionnaire intègre, dans son étude d'impact, un diagnostic caractérisant le potentiel agronomique (c.-à-d. pédologique et économique) des terrains agricoles concernés, et justifie du choix du site pour son projet de carrière.

8.4. Les zones à protéger

Le tableau des zones à protéger avec trois niveaux d'exigence est détaillé dans le chapitre 5 de ce schéma. Les dossiers doivent respecter les zones d'exclusion et proposer une étude d'impact et des mesures « Eviter Réduire Compenser » proportionnées au niveau d'enjeu fort ou modéré.

Les vallées côtières (Yères, Bresle, Arque,...) hébergent des rivières à vocation salmonicole abritant une riche biodiversité liée aux habitats aquatiques et offrent des paysages d'exception. Ces vallées sont aussi couvertes par la démarche Natura 2000, ne peuvent plus accepter de nouvelles carrières ou d'extension de carrières existantes en Haute-Normandie.

La préservation des zones humides constitue également un enjeu important pour la richesse de leur biodiversité et leurs fonctionnalités.

Dans les sites Natura 2000 où existe une zone humide, les lieux où se cumulent ces deux enjeux remarquables sont classés en exclusion, dans ce secteur de la Vallée de la Seine Aval. Des dispositions exceptionnelles sont prévues dans ces espaces pour maintenir l'accès à la ressource.

Les carrières peuvent engendrer des modifications profondes des paysages. La prise en compte de la préservation des paysages remarquables dans les projets de carrière est importante en minimisant l'impact ou en l'inscrivant dans la création d'un nouveau paysage de qualité.

La mise en place du Schéma Régional de Cohérence Écologique permettra d'identifier les éléments des trames verte et bleue à préserver pour assurer le maintien des fonctionnalités des écosystèmes. Les nouvelles demandes d'exploiter devront prendre en compte le SRCE quand il sera arrêté.

8.5. Modes de transport

La stratégie nationale prévoit de :

- Privilégier et développer le transport de granulats par voie d'eau ou ferrée, ou par tout mode de transport écologique possible, expertiser les possibilités de combinaison des différentes modalités de transport ;
- Maintenir et encourager l'implantation des lieux de production embranchés voie d'eau ou fer.

L'objectif est de garantir un approvisionnement de proximité des bassins de consommation de la région et des territoires limitrophes (bassins de population, grands chantiers, industrie du béton et centrales à béton), offrant le meilleur compromis entre les coûts écologiques (émissions de GES, poussières...), sociaux (bruits...)et économiques des extractions et du transport des matériaux,

Le schéma de Seine Maritime préconise de favoriser le transport par la Seine pour approvisionner le département, les départements voisins et l'Île de France, dans l'optique des projets du Grand Paris.

L'intermodalité sera aussi encouragée afin de favoriser les modes de transport « propres ». Il convient de réutiliser les plateformes existantes ou les anciens sites industriels qui peuvent convenir afin de minimiser l'impact paysager.

8.6. Remise en état et réaménagement de carrières

La remise en état et le réaménagement d'une carrière en fin d'exploitation doivent conduire à faire oublier, à terme, que le site a fait l'objet d'une extraction.

Les orientations pour le réaménagement des carrières sont détaillées dans le chapitre 6 du schéma.

Les réaménagements de carrières doivent se faire dans la concertation entre professionnels, administrations, collectivités locales, associations de protection de l'environnement...; aussi bien lors de l'élaboration du projet, que durant la phase d'extraction puis de remise en état effective.

Si nécessaire, des mesures doivent être mises en oeuvre pour compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits.

S'il n'est pas possible d'intégrer la totalité des mesures compensatoires nécessaires dans le réaménagement, l'exploitant doit privilégier la proximité immédiate du site comme lieu de compensation. En effet, dans certains cas, la compensation in situ peut s'avérer insuffisante ou non pertinente au regard, notamment, des besoins des espèces concernées et des attentes des parties prenantes institutionnelles.

L'absence ou l'insuffisance de remise en état d'une carrière par un exploitant, sera prise en compte dans toute décision ultérieure sur une prolongation de l'autorisation ou sur toute nouvelle demande. Elle pourra motiver un refus, conformément à ce que stipule l'article L515-4 du Code de l'Environnement.

La préservation de la ressource en eau et le paysage au niveau des vallées alluvionnaires, sont des enjeux prioritaires. Pour la remise en état d'une carrière ou son réaménagement, il convient de limiter la création de nouveaux plans d'eau pour éviter les effets cumulés néfastes, dans les vallées déjà impactées par des ballastières. Dans la mesure du possible, une nouvelle carrière en eau pourra être autorisée si le remblaiement est prévu dans le dossier de demande.

La dynamique globale de reconquête paysagère de la Boucle d'Anneville doit être renforcée.

8.7. La gestion durable après exploitation

Une orientation du schéma des carrières concerne la possibilité de mise en place d'un suivi de la pérennité du réaménagement.

Les pétitionnaires doivent mettre en œuvre les moyens permettant de favoriser la pérennité des réaménagements, c'est-à-dire la durabilité du bon état de conservation et de la vocation écologique des espaces naturels qui font l'objet de ce réaménagement.

Selon de la date de mise en œuvre des mesures compensatoires, la durée de l'obligation de leur suivi incombant à l'exploitant est la suivante :

- si les mesures compensatoires sont mises en œuvre au début de l'exploitation, la durée de suivi de ces mesures ne peut excéder la durée de l'autorisation
- si les mesures sont mises en œuvre dans le cadre du réaménagement, en fin d'exploitation, l'exploitant peut mettre en place les conditions d'une gestion ultérieure du site dans le respect des mesures mises en place.

Dans ces conditions, ce type d'engagement permet d'assurer la pérennité des mesures compensatoires.

8.8. Observatoire régional des matériaux de construction et de recyclage

La connaissance économique et environnementale des ressources, des flux interrégionaux, des moyens de transports, et des domaines d'emploi avec les types de matériaux utilisés, est nécessaire pour suivre la mise en place du schéma des carrières.

Le schéma préconise donc la mise en place d'un observatoire, en charge de développer les outils de connaissance sur les thèmes de la production, de la consommation et du recyclage.

Il permettra aussi d'informer les décideurs pour une meilleure prise en compte des matériaux de construction dans les politiques publiques et les stratégies privées.

Développer le recyclage et l'emploi de matériaux recyclés

8.9. Les matériaux de recyclage

Le taux de recyclage pour la Seine Maritime se situe à 10,3% de la production (550 000 tonnes de matériaux recyclés)et de 8% hors matériaux traités sur chantiers. Celui-ci a évolué lors des dix dernières années, et la Profession au niveau national s'est engagée à le doubler d'ici 2015, avec les professions de la construction.

Le recyclage des matériaux inertes du BTP a connu un essor considérable ces dernières années, en partie pour des raisons réglementaires portant notamment sur l'obligation de la déconstruction.

La stratégie Nationale décline 5 axes sur le recyclage qui sont repris comme orientations dans le schéma des carrières de Haute-Normandie :

- Améliorer l'utilisation des granulats recyclés au moyen de guides de prescriptions techniques et d'incitation à l'usage de ces matériaux dans les projets publics
- Promouvoir la déconstruction sélective et le tri sélectif sur chantier, et créer des plateformes spécifiques ;
- Créer un observatoire du recyclage des granulats ;
- Maintenir et permettre le développement d'un réseau de plates-formes de recyclage en milieu péri-urbain et favoriser les embranchements ferroviaires ou fluviaux ;
- Valoriser au mieux les déchets de chantier et sédiments de dragage lorsque c'est possible.

La Seine Maritime pourra appliquer cette stratégie en expérimentant des utilisations possibles pour utiliser les stocks importants de phosphogypse et de titanogypse.

Encadrer le développement de l'utilisation des granulats marins dans la définition et la mise en œuvre d'une politique marine intégrée

8.10. Les granulats marins

La façade maritime du département le place en position stratégique pour le recours aux granulats marins afin d'approvisionner la région Haute-Normandie et les régions voisines, notamment par l'axe Seine.

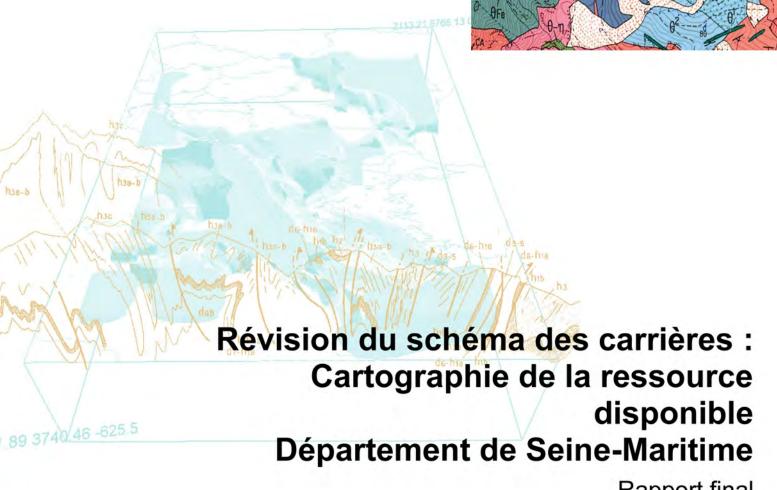
La mauvaise connaissance actuelle des épaisseurs de granulats très variables (de 1 à plusieurs dizaines de mètres) dans ces chenaux de remplissage ne permet pas de quantifier précisément le volume disponible en granulats. Toutefois, le volume communément admis de matériaux meubles présents au large de la façade Manche – Mer-du-nord est de l'ordre de 150 milliards de m3. On peut donc estimer la ressource valorisable en granulats à plusieurs milliards de m³.

Cette ressource abondante doit être encadrée afin d'éviter les conflits d'usages et de préserver la qualité des milieux naturels concernés, notamment vis-à-vis de l'impact du dessalage sur la qualité de l'eau du fleuve récepteur.

Les études faites dans le chapitre « Modes de transport et approvisionnement » ont montré que les distances moyennes d'approvisionnement pour les granulats marins sont plus élevées que pour le granulats alluvionnaires terrestres. Le granulat marin est globalement plus onéreux qu'un matériau terrestre et contribut à plus d'émissions de CO₂.

Bien que le périmètre du schéma des carrières se limite actuellement au département de Seine-Maritime, il préconise que l'approvisionnement par les granulats marins s'effectue en complément des granulats alluvionnaires terrestres.

Il convient aussi conformément à la Stratégie Nationale de définir une utilisation économe des granulats marins comme pour les granulats terrestres, afin de répondre aux usages et besoins pré-identifiés, et favoriser les conditions de transports massiques.



Rapport final

BRGM/RP-58077-FR Janvier 2010







Révision du schéma des carrières, cartographie de la ressource disponible Département de Seine-Maritime

Rapport final

BRGM/RP-58077-FR

Janvier 2010

Étude réalisée dans le cadre des projets de Service public du BRGM

P. PANNET, S. COLIN, M. BRANELLEC

Avec la collaboration de C. Bellenger et E. Tirard

Vérificateur :

Nom : P. LEBRET Date : 03/02/2010

Signature:

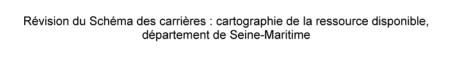
Approbateur:

Nom : E. GOMEZ Date : 04/02/2010

Signature:

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.





Mots clés : Carrière, exploitations, anciennes carrières, géologie, alluvions, granulats, ressource minérale, matériaux, Seine, Seine-Maritime, Haute-Normandie.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Pannet P., Colin S., Branellec M., Bellenger C., Tirard E. (2010) – Révision du Schéma des carrières : cartographie de la ressource disponible, département de Seine-Maritime. Rapport final, Rapport BRGM/RP-57871-FR, 34 p., 1 ill., 2 annexes.

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Cette étude, intitulée « révision du schéma des carrières, cartographie de la ressource disponible, département de Seine-Maritime » a été produite dans le cadre de la réactualisation décennale des Schémas départementaux des carrières. Elle a été commandée par la DREAL de Haute-Normandie et réalisée en étroite collaboration avec l'UNICEM, la DREAL, les ports de Rouen et du Havre ainsi que l'IFREMER.

L'objectif du volet « ressources » de la révision du schéma des carrières consiste à établir une cartographie actualisée des ressources disponibles en estimant le gisement encore présent à partir des cartographies des ressources en matériaux et des anciennes carrières. Ce travail ne concerne pas que les substances pour granulats mais esquisse également un aperçu des autres types de ressources disponible.

Cette étude montre que compte-tenu du contexte géologique, le département de Seine-Maritime présente des ressources assez peu diversifiées en matériaux même si certaines de ces ressources sont en grands volumes : craies et granulats alluvionnaires.

Trois parties distinctes du département peuvent toutefois être différenciées :

- le Pays de Bray au nord, dont l'anticlinal faillé et évidé permet l'affleurement de couches variées du Mésozoïque (argiles, sables, calcaires). Elles sont en quantité limitée, et associées à des difficultés d'exploitations (beaucoup d'argiles), notamment pour les faciès calcaires;
- le plateau crayeux du Pays de Caux, recouvert d'une épaisse couche d'argiles à silex et de limons, entaillé de quelques vallées. Les alluvions du fond de ces vallées forment des gisements restreints. Ce plateau est localement recouvert de résidus tertiaires qui offrent quelques ressources complémentaires, en faible quantité (sables);
- la vallée de la Seine, au sud du territoire, qui offre une ressource de grand volume en granulats alluvionnaires.

La faible variété de la ressource géologique fait que dans ce département, encore plus qu'ailleurs, les granulats alluvionnaires représentent un enjeu majeur.

L'inventaire des zones déjà exploitées et la quantification de la ressource disponible qui en découle, montre une ressource géologique encore bien présente pour les granulats alluvionnaires. Il en resterait, en moyenne dans les principaux gisements, près de 70% de la ressource initiale, soit plus de 1 milliard de m³ encore disponible « en terre ». Toutefois, quelques secteurs (Seine en amont de Rouen par exemple) montrent une exploitation plus intense des granulats alluvionnaires à laquelle il conviendra de porter une attention particulière : l'évolution inéluctable de cette

Révision du Schéma des carrières : cartographie de la ressource disponible, département de Seine-Maritime

tendance conduira à un éloignement plus important des sources d'approvisionnement par rapport à la zone urbaine de Rouen - Elbeuf en particulier.

Cette pression sur les ressources disponibles et l'hétérogénéité géographique du département de Seine-Maritime, associée aux coûts du transport, devrait amener les aménageurs à utiliser davantage de matériaux de substitution, dans la logique du traitement in situ des matériaux argilo-limoneux de couverture ou de la craie.

Cette réalité, incluant le souci d'économie et de protection de la ressource naturelle, amène à envisager de faire évoluer les méthodes en renforçant notamment l'utilisation des produits recyclés issus des déchets du BTP.

Cette évolution tend à se développer de plus en plus, particulièrement lors de la réalisation de grands travaux (substitution de granulats par des matériaux locaux traités à la chaux ou au ciment pour la mise en place de remblais et ou la réalisation de couches de fondations). C'est pourquoi une cartographie des formations superficielles est aussi produite en annexe de la cartographie de la ressource.

Toutefois, ces produits de substitution ou de recyclage resteront limités en volumes et en usages (qualité du produit notamment). La spécificité de la ressource principale (granulats alluvionnaires) du Département oblige donc à rechercher des solutions complémentaires afin de répondre à l'ensemble des besoins. A ce titre, les granulats marins et l'accessibilité à la ressource continentale encore disponible pourraient répondre, en volumes et qualité, à ces besoins.

Sommaire

1. Introduction	8
2. Inventaire des zones déjà exploitées	10
2.1. L'URBANISATION	10
2.2. LA RESSOURCE DÉJÀ EXPLOITÉE	10
2.2.1. Source des données	
2.2.2. Résultats et analyse critique	
3. La ressource géologique exploitable	15
3.1. LES GRANULATS DE ROCHE MEUBLE	15
3.1.1. Les granulats alluvionnaires : généralités	15
3.1.2. Les boucles de la Seine	17
3.1.3. Les autres vallées	26
3.2. LES GRANULATS MARINS	27
3.3. LES GRANULATS DE ROCHE MASSIVE	30
3.3.1. Calcaires du Portlandien (Jurassique supérieur, Secondaire)	30
3.4. LES CRAIES	30
3.5. LES SABLONS	32
3.5.1. Les sables du Wealdien (Crétacé inférieur, Mésozoïque)	
3.5.2. Les sables verts de l'Albien (Crétacé inférieur, Mésozoïque)	
3.5.3. Les sables du Thanétien ; les sables résiduels du Sparnacien et la formation de Varengeville (Eocène, Cénozoïque)	32
3.6. AUTRES CLASSES DE MATÉRIAUX	33
3.6.1. Matériaux pour fabrication de chaux et ciments	33
3.6.2. Matériaux pour amendement agricole	33
3.6.3. Argiles kaoloniques et limons pour tuile et briques	33
3.6.4. Les formations à Silex	34
4. Conclusion	35

5. Bibliographie38
Liste des illustrations
Illustration 1 : Cartographie des zones déjà exploitées, département de Seine- Maritime13
Illustration 2 : Tableau de quantification des granulats dans la boucle de Cléon. 18
Illustration 3 : Cartographie de la ressource disponible, boucle de Cléon18
Illustration 4 : Cartographie de la ressource disponible, boucle de Rouen19
Illustration 5 : Tableau de quantification des granulats, boucle de Rouen20
Illustration 6 : tableau de quantification des granulats, boucle de Roumare20
Illustration 7 : Cartographie de la ressource disponible, boucle de Jumièges21
Illustration 8 : tableau de quantification des granulats, boucle de Jumièges22
Illustration 9 : tableau de quantification des granulats, boucle d'Anneville22
Illustration 10 : Cartographie de la ressource disponilbe, boucle d'Anneville23
Illustration 11 : Cartographie de la ressource disponible, boucle de Notre-Dame- de-Bliquetuit24
Illustration 12 : Tableau de quantification des granulats, boucle de Notre-Damede-Bliquetuit24
Illustration 13 : Cartographie de la ressource disponible, boucle de Notre-Damede-Gravenchon25
Illustration 14 : tableau de quantification des granulats, boucle de Notre-Damede-Gravenchon26
Illustration 15 : Cartographie de la ressource en granulats marins29

1. Introduction

Cette étude, intitulée « révision du schéma des carrières, cartographie de la ressource disponible, département de Seine-Maritime » a été produite dans le cadre de la réactualisation décennale des Schémas départementaux des carrières. Elle a été commandée par la DREAL de Haute-Normandie et réalisée en étroite collaboration avec l'UNICEM, la DREAL, les ports de Rouen et du Havre ainsi que l'IFREMER.

L'objectif du volet « ressources » de la révision du schéma des carrières consiste à établir une cartographie actualisée des ressources disponibles en estimant le gisement encore présent à partir des cartographies des ressources en matériaux et des anciennes carrières. Ce travail ne concerne pas que les substances pour granulats mais esquisse également un aperçu des autres types de ressources disponible.

Le premier chapitre fait état des contraintes dites « de fait » qui rendent la ressource indisponible, à savoir les zones urbanisées, et les zones déjà exploitées. Il montre la méthodologie appliquée afin de cartographier le plus complètement possible la ressource déjà exploitée.

Le second chapitre présente la ressource géologique exploitable. Des estimations d'épaisseurs moyennes, ainsi que les surfaces d'affleurement sont fournies pour toutes les formations recouvertes, ainsi que des précisions en cas d'hétérogénéité spatiale. Des estimations de volumes sont fournies pour les formations non recouvertes. Une distinction est faite pour les granulats issus des alluvions de la Seine qui constituent l'enjeu majeur du département en termes de ressource.

L'annexe 3 présente également la méthode employée pour réaliser la cartographie de la ressource disponible.

Cette étude vise à estimer la ressource disponible, mais il ne prend pas en compte les différentes zones d'enjeux déterminées par les réglementations en vigueur (code de l'environnement ou PNR des boucles de la Seine par exemple...), ou les difficultés d'accessibilité à la ressource.

2. Inventaire des zones déjà exploitées

Afin de quantifier au mieux la ressource effectivement disponible, la première étape consiste à inventorier la ressource déjà exploitée ainsi que les zones urbanisées.

2.1. L'URBANISATION

Dans le cadre de cette étude, la DREAL de Haute-Normandie a fourni la BD topo de l'IGN. L'ensemble des zones urbanisées a été pris en compte. Rendant de fait la ressource inaccessible, ces surfaces ont été soustraites à la ressource brute. A l'issue de l'étude, il s'est avéré que la principale cause d'inaccessibilité à la ressource était la présence des zones urbaines.

2.2. LA RESSOURCE DÉJÀ EXPLOITÉE

La ressource géologique est exploitée depuis très longtemps par l'homme, avec l'exploitation de roche pour la confection de moellons ou de pierre de taille qui ont servi à la construction des villes (les craies de la région de Caumont (27) ont notamment servi à la construction de la Cathédrale de Rouen), ou encore l'exploitation de craie pour l'amendement des terres. Depuis la fin du XIX° siècle, et surtout depuis une cinquantaine d'années, ce sont les granulats de roche meuble qui sont valorisés en masse pour la confection de bétons, la construction, la voirie...).

2.2.1. Source des données

De nombreuses sources de données ont été nécessaires afin d'être le plus complet possible quant à l'inventaire des carrières en activité et abandonnées, dans un cadre budgétaire maitrisé et des délais limités.

En premier lieu, les données concernant les carrières en activité ou récemment fermées (données ex-DRIRE) qui ont été récupérées (données saisies dans l'Observatoire des matériaux du BRGM).

Concernant les carrières abandonnées depuis plus longtemps, les sources de données sont plus diffuses et peu exhaustives. Pour réaliser un recueil aussi complet que possible, les sources de données suivantes ont été consultées :

- les éléments visibles des traces d'exploitation (talus de bord de fouilles encore marqués, pourtour d'étendues d'eau artificielles...) sur le scan 25 de l'IGN © d'édition récente (2000 ou plus récent);
- les carrières indiquées sur la carte géologique de la France au 1/50 000 du BRGM © (sans omettre le fait que leur prise en compte cartographique dépend du lever et du millésime d'édition du document);

 les données se trouvant en Banque du Sous-Sol (BSS), gérée par le BRGM (principalement des dossiers inscrits dans les années 1970) et dont une copie se trouve dans l'observatoire des matériaux du BRGM.

Enfin, les professionnels (carriers) ont apporté leur connaissance du terrain et leur expertise en complétant les éventuelles lacunes identifiées durant cet inventaire.

Par contre, les traces des anciennes exploitations comme les briqueteries dans les lœss sur les plateaux ont été moins recherchées, d'une part par le manque de traces encore aisément visibles de leurs pourtours, et d'autre part, parce que l'enjeu actuel ne justifiait pas une recherche approfondie de ces emprises.

2.2.2. Résultats et analyse critique

A l'issue de cet inventaire, les contours de plus de 2 000 carrières de toutes tailles ont été digitalisés (SIG disponible sur le cd en annexe) sur le département de Seine-Maritime.

Cela correspond à une surface déjà exploitée d'environ 38 km² dont près de 27 km² concernent les granulats alluvionnaires (tableaux en annexe).

Bien de nombreuses sources d'information aient été consultées, cet inventaire ne peut apporter une vision totalement exhaustive des zones déjà exploitées pour les raisons suivantes :

- plusieurs milliers de données ponctuelles, qui sont autant d'indices d'exploitation, n'ont pas été pris en compte, faute de pouvoir disposer d'un contour (polygone) donnant les limites en surface de l'extension de ces anciennes carrières :
- les carrières souterraines n'ont pas été prises en compte, faute de polygone d'emprise de qualité correcte et disponible ;
- Il n'a pas été procédé à l'examen d'éditions de cartes anciennes ni de photos aériennes. Vu leur nombre (une édition aérienne par décennies minimum depuis 1945, plusieurs éditions de cartes topographiques à 1/50 000 puis 1/25 000), cela nécessiterait un travail long et coûteux et une partie des résultats se traduirait par l'identification de zones désormais urbanisées et donc hors du propos de facto;
- une absence de source pour les plus anciennes carrières.

Rappelons que la procédure adaptée pour cet inventaire a été validée lors de réunions du groupe de travail en charge de la partie ressources pour la révision décennale du schéma départemental des carrières.

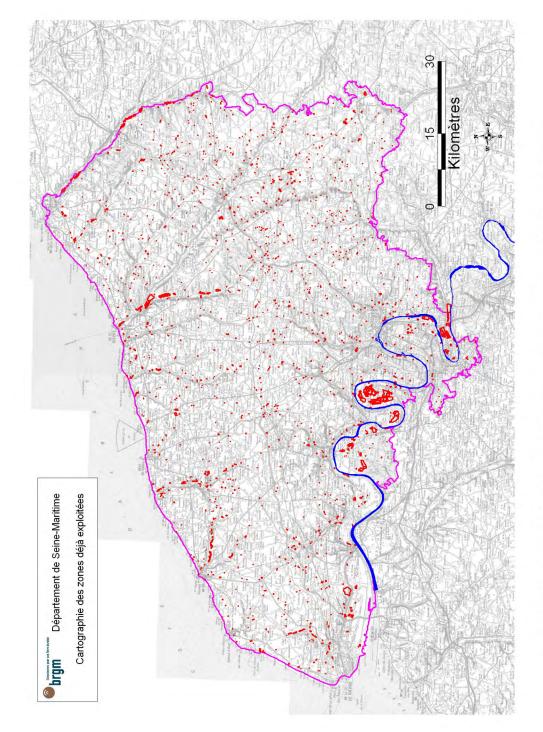


Illustration 1 : Cartographie des zones déjà exploitées, département de Seine-Maritime.

BRGM/RP-58077-FR - Rapport final

3. La ressource géologique exploitable

Totalement submergé au Crétacé supérieur, et peu submergé au Tertiaire, le département de Seine-Maritime ne connaît pas une très grande variété de formations à l'affleurement. On y dénombre 17 couches géologiques exploitables (en incluant les limons), mais beaucoup n'affleurent que sur quelques km² seulement (buttes résiduelles du Tertiaire et Pays de Bray). Le département se caractérise par une très faible variété de lithologie et donc de ressources minérales, la grande majorité du territoire étant constituée d'un plateau crayeux recouvert de formations d'altération (argiles à silex) et de formations superficielles (limons éoliens).

Dans les paragraphes suivants, il a été choisi de ranger le plus souvent ces lithologies (substances) par classe de matériaux, puis par critère géologique, afin de respecter une logique d'exploitabilité du matériau.

Pour chacun d'eux, une quantification des surfaces disponibles est apportée. La plupart des matériaux étant couverts par d'autres couches géologiques, il serait critiquable de tenter de quantifier les volumes disponibles sans autre précision ni analyse fine de sondages. C'est pourquoi nous nous en tenons à cette mesure de surface, accompagnée d'une estimation moyenne de l'épaisseur sous la forme d'une estimation de gisement « en terre ».

Toutefois, devant l'enjeu que cela représente, une quantification plus précise a été réalisée sur les granulats alluvionnaires. Ces données sont disponibles dans les tables numériques sur le cédérom fourni en annexe de ce rapport.et les tableaux récapitulatifs de quantification par matériau sont disponibles en annexe.

3.1. LES GRANULATS DE ROCHE MEUBLE

Les granulats de roche meuble sont les matériaux qui demandent le plus d'attention. Ils ont été et sont toujours très exploités du fait de leurs caractéristiques physicochimiques intrinsèques excellentes, notamment pour la confection de béton à hautes performances, le gisement exceptionnel que représente la vallée de la Seine et son accessibilité (proximité des agglomérations de la vallée de la Seine et de l'Ille-de-France). Mais les gisements alluvionnaires correspondent souvent à des zones à fortes contraintes : occupation du sol intense (urbanisation, voies de communication...), et font l'objet d'une attention environnementale (zones humides à fort enjeu...) de plus en plus grande.

3.1.1. Les granulats alluvionnaires : généralités

Au cours du Quaternaire, les rivières étaient soumises au phénomène d'embâcle et de débâcle ayant cours pendant les périodes glaciaires. Les rivières du nord de la France subissaient alors des changements de débits saisonniers importants, et pouvaient avoir une compétence énorme lors de la fonte des glaces, ce qui était notamment le

cas de la Seine mais aussi, dans une moindre mesure, de tous les fleuves côtiers. Les sédiments transportés puis déposés à ce moment là, tapissant le lit majeur du cours d'eau, peuvent être de taille importante (cailloutis, galets), et en grande quantité.

Les surcreusements associés aux différentes périodes interglaciaires, avant la période actuelle (Holocène), ont conduit à une disposition étagée des reliques des anciennes alluvions grossières, souvent associées à des morphologies en terrasses. Les dépôts les plus hauts en altitude sont les plus anciens, et les plus bas sont les plus récents. Ces derniers sont aussi souvent les plus gros gisements, car ils ont subi moins de cycles d'érosion. Les niveaux fluviatiles les plus anciens sont aussi souvent les plus altérées et les plus argileux.

Les granulats alluvionnaires ont été divisés en deux catégories suivant la présence ou non d'une nappe phréatique en leur sein : les alluvions récentes de lit majeur (en eau) et les alluvions anciennes de terrasses (hors d'eau). Toutefois, compte-tenu du nombre important de niveaux de « terrasses » ainsi que des différences d'épaisseur et de qualités de la ressource qu'elles renferment, nous avons différenciés trois niveaux de terrasses dans la vallée de la Seine, en supplément des alluvions récentes :

- un niveau de basse terrasse
- un niveau de moyenne terrasse ;
- un niveau de haute et très haute terrasse

Les alluvions récentes de lit majeur (en eau)

Ces alluvions se trouvent dans le lit majeur des rivières (plaine inondable) et renferment une nappe d'eau souterraine (phréatique) directement en interaction avec la rivière (la « nappe d'accompagnement »).

Des sables, graviers et blocs calcaires et siliceux (principalement des silex), de granulométrie et de nature hétérogène, selon que la rivière traverse des terrains de nature géologique différente dans son bassin versant, se trouvent en partie inférieure du gisement. Ils correspondent aux dépôts de la période périglaciaire. C'est cette partie qui est exploitée pour les granulats. Leur épaisseur est très variable (0 à 10 mètres). Les gisements les plus importants se trouvent dans la vallée de la Seine. Ils présentent sur une grande superficie une épaisseur moyenne de 5 à 10 mètres environ (dont 4 à 8 m de granulats valorisables). Les autres vallées qui connaissent des gisements conséquents, même s'ils sont de taille et d'extension nettement moindre que ceux de la vallée de la Seine, sont les vallées côtières.

Au-dessus de ces alluvions grossières, il existe des alluvions fines, limoneuses et argileuses qui correspondent aux derniers dépôts de débordement de la rivière (Holocène, interglaciaire). C'est également dans ce niveau que se développent les tourbes.

Les alluvions anciennes de terrasses (hors d'eau)

La nappe d'eau phréatique du substrat se trouve généralement à une altitude inférieure à la base des alluvions anciennes : l'exploitation de ces dernières se fait hors d'eau. Il est parfois possible que l'on recoupe le sommet de la nappe phréatique (niveau piézométrique) à la base des gisements des plus « basses terrasses », particulièrement lors des périodes de hautes eaux.

Les alluvions anciennes (Pléistocène inférieur ou moyen) sont très souvent constituées par des sables, graviers et blocs calcaires et siliceux, mais elles ont une teneur supérieure en argiles. On distingue généralement nettement sur les gisements un litage (grano-classement) et des séquences sédimentaires, témoins des différentes crues (correspondant à la débâcle) et décrues responsables d'une évolution saisonnière très contrastée de la compétence du cours d'eau.

Leur épaisseur est également très variable, généralement de quelques mètres.

3.1.2. Les boucles de la Seine

L'extrême importance que constitue le gisement de la vallée de la Seine a conduit à détailler la vallée par tronçons qui correspondent aux méandres dessinées dans le paysage par le cours d'eau. Ces tronçons sont présentés d'amont en aval et les épaisseurs moyennes indiquées sont les épaisseurs directement valorisables. A partir de ces épaisseurs moyennes, une estimation du volume disponible est proposée. Cette quantification reste une estimation « en terre » des gisements à l'échelle du département. Elle ne peut être validée ou considérée comme fiable sur quelques hectares, à l'échelle d'une exploitation. Pour cela, seule une étude détaillée de gisement, qui n'entre pas dans le cadre de la présente étude, pourra donner un calcul de réserves exploitable fiable pour une exploitation économiquement viable.

La boucle de Cléon

Il s'agit d'une boucle très urbanisée. C'est aussi la boucle qui a été la plus exploitée au fil du temps à cause de sa proximité avec les agglomérations de Rouen et d'Elbeuf. C'est aussi un granulat d'excellente qualité qui a été exploité dans ces gisements (plusieurs niveaux alluvionnaires y ont été exploités). La ressource disponible y est répartie de la façon suivante :

- les alluvions récentes: 7,4 km² de surface disponible, soit 49% de la surface initialement présent. Une épaisseur moyenne de 7 m pour un volume restant estimé à 52 millions de m³.
- Les alluvions de basse terrasse : 6,5 km² de surface disponible, soit 35% de la surface initialement présent. Une épaisseur moyenne de 6 m pour un volume restant estimé à 39 millions de m³.

- Les alluvions de moyenne terrasse : 1 km² de surface disponible, soit 45% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 5,5 m pour un volume restant estimé à 5,5 millions de m³.
- Les alluvions de haute et très haute terrasse : 3,4 km² de surface disponible, soit 85% de la surface initialement présent. Une épaisseur moyenne de 5,5 m pour un volume restant estimé à 18,5 millions de m³.

Notation	Formation géologique	Extension spatiale (en km²)	Epaisseur Moyenne (m)	Surface a priori accessible	Estimation volume disponible	Estimation volume disponible (en Mm3)	Ratio (surface disponible / surface initiale)
			Boucle de Cleor	1			
Fz	Alluvions récente	15,31	7	7,47	52266700	52,27	48,79
Fyd	Basse terrasse	18,64	6	6,52	39148222	39,15	34,98
Fyc	Moyenne terrasse	2,24	5,5	1	5461750	5,46	44,64
Fyab	Haute terrasse	4	5,5	3,4	18688410	18,69	85,00

Illustration 2 : Tableau de quantification des granulats dans la boucle de Cléon.

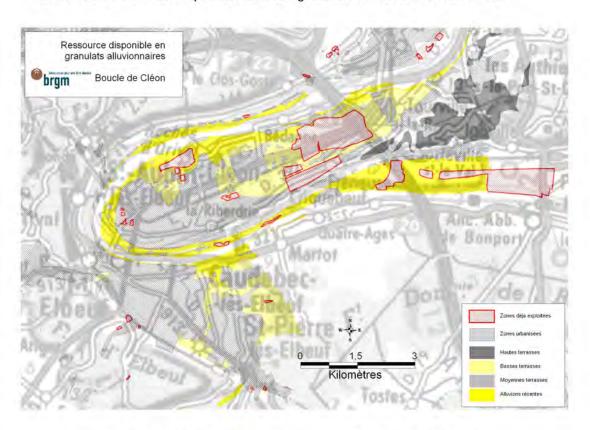


Illustration 3 : Cartographie de la ressource disponible, boucle de Cléon.

La boucle de Rouen

C'est la boucle la plus urbanisée de toutes, du fait de la présence d'une bonne partie de l'agglomération de Rouen. L'urbanisation (historique) occupe donc la majeure partie de l'espace de cette boucle qui n'a de fait que très peu de ressource disponible :

- les alluvions récentes: 7,8 km² de surface disponible, soit 22% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 6 m pour un volume restant estimé à 47 millions de m³;
- les alluvions de basse terrasse : 0,5 km² de surface disponible, soit 4,5% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 3 m pour un volume restant estimé à 1,5 million de m³;
- les alluvions de moyenne terrasse : 1,7 km² de surface disponible, soit 17% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 2 m pour un volume restant estimé à 3,4 millions de m³;
- les alluvions de haute et très haute terrasse : 17 km² de surface disponible, soit 63% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 1 m pour un volume restant estimé à 17 millions de m³.

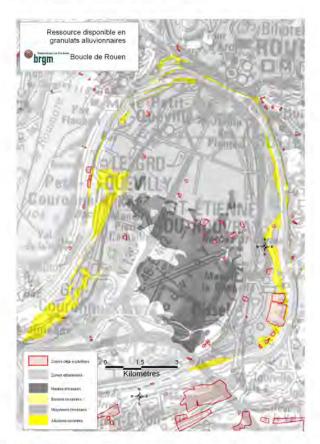


Illustration 4 : Cartographie de la ressource disponible, boucle de Rouen.

Notation	Formation géologique	Extension spatiale (en km²)	Epaisseur Moyenne (m)	Surface a priori accessible	Estimation volume disponible (en Mm3)	Ratio (surface disponible / surface initiale)	
	Boucle de Rouen						
Fz	Alluvions récente	36,12	6	7,85	47,08	21,73	
Fyd	Basse terrasse	10,3	3	0,47	1,41	4,56	
Fyc	Moyenne terrasse	9,78	2	1,7	3,40	17,38	
Fyab	Haute terrasse	27,51	1	17,45	17,45	63,43	

Illustration 5 : Tableau de quantification des granulats, boucle de Rouen

La boucle de Roumare

Bien que située immédiatement en aval de l'agglomération de Rouen, peu urbanisée, cette boucle n'a pas été très exploitée dans le passé. Cela s'explique peut être par des gisements de moindre importance en épaisseur. Toutefois, la ressource encore disponible et sa proximité avec la zone de demande font de cette boucle un gisement d'importance pour l'avenir. La ressource disponible se présente de la manière suivante :

- les alluvions récentes: 9,4 km² de surface disponible, soit 73% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 6 m pour un volume restant estimé à 56,5 millions de m³;
- les alluvions de basse terrasse : 2,1 km² de surface disponible, soit 67% de la surface initialement présent. Une épaisseur moyenne de 5 m pour un volume restant estimé à 4 million de m³ :
- les alluvions de moyenne terrasse : 6,4 km² de surface disponible, soit 95% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 2 m pour un volume restant estimé à 13 millions de m³;
- les alluvions de haute et très haute terrasse : 10 km² de surface disponible, soit 95% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 3 m pour un volume restant estimé à 31 millions de m³.

L'absence d'exploitations importantes serait peut être à vérifier par d'autres moyens : cartographie géologique générale à 1/25 000 avec plan de sondages à la tarière pour vérifier s'il n'y a pas eu des exploitations d'ampleur aujourd'hui comblées et dont il n'y aurait plus de traces aujourd'hui.

Notation	Formation géologique	Extension spatiale (en km²)	Epaisseur Moyenne (m)	Surface a priori accessible	Estimation volume disponible (en Mm3)	Ratio (surface disponible / surface initiale)	
	Boucle de Roumare						
Fz	Alluvions récente	12,74	6	9,42	56,53	73,94	
Fyd	Basse terrasse	3,2	2	2,15	4,31	67,19	
Fyc	Moyenne terrasso	6,81	2	6,46	12,92	94,86	
Fyab	Haute terrasse	10,94	3	10,38	31,15	94,88	

Illustration 6 : tableau de quantification des granulats, boucle de Roumare.

La boucle de Jumièges

Cette boucle a connu un grand nombre d'exploitation du fait de la grande largeur et de la bonne épaisseur des gisements. Cette boucle est assez peu urbanisée. Aujourd'hui, de nombreuses anciennes exploitations y ont été transformées en zones de loisir. On trouve comme ressource encore disponible :

- les alluvions récentes: 8,5 km² de surface disponible, soit 63% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 8 m pour un volume restant estimé à 68 millions de m³;
- les alluvions de basse terrasse : 0,6 km² de surface disponible, soit 65% de la surface initialement présent. Une épaisseur moyenne de 2 m pour un volume restant estimé à 1,3 million de m³;
- les alluvions de moyenne terrasse : 1,4 km² de surface disponible, soit 88% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 2,5 m pour un volume restant estimé à 3,5 millions de m³;
- les alluvions de haute et très haute terrasse : 7,6 km² de surface disponible, soit 95% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 1,5 m pour un volume restant estimé à 11 millions de m³.



Illustration 7 : Cartographie de la ressource disponible, boucle de Jumièges.

Notation	Formation géologique	Extension spatiale (en km²)	Epaisseur Moyenne (m)	Surface a priori accessible	Estimation volume disponible (en Mm3)	Ratio (surface disponible / surface initiale)	
	Boucle de Jumièges						
Fz	Alluvions récente	13,63	8	8,56	68,45	62,80	
Fyd	Basse terrasse	1	2	0,65	1,30	65,00	
Fyc	Moyenne terrasse	1,63	2,5	1,43	3,59	87,73	
Fyab	Haute terrasse	8,03	1,5	7,63	11,45	95,02	

Illustration 8 : tableau de quantification des granulats, boucle de Jumièges.

La boucle d'Anneville

Au même titre que la boucle de Jumièges, cette boucle assez peu urbanisée présente des ensembles alluviaux larges et assez épais, formant des terrasses. De nombreuses carrières ont été actives depuis plusieurs décennies. Il reste néanmoins une grosse quantité de ressource disponible :

- les alluvions récentes: 22 km² de surface disponible, soit 64% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 7,5 m pour un volume restant estimé à 167 millions de m³;
- les alluvions de basse terrasse : 5 km² de surface disponible, soit 70% de la surface initialement présent. Une épaisseur moyenne de 2,5 m pour un volume restant estimé à 13 million de m³;
- les alluvions de moyenne terrasse : 4,5 km² de surface disponible, soit 57% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 3 m pour un volume restant estimé à 13,7 millions de m³;
- les alluvions de haute et très haute terrasse : 8 km² de surface disponible, soit 91% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 1,5 m pour un volume restant estimé à 12 millions de m³.

Notation	Formation géologique	Extension spatiale (en km²)	Epaisseur Moyenne (m)	Surface a priori accessible	Estimation volume disponible (en Mm3)	Ratio (surface disponible / surface initiale)
		Boucle d	'Anneville			
Fz	Alluvions récente	34,63	7,5	22,21	167,35	64,14
Fyd	Basse terrasse	7,71	2,5	5,37	13,41	69,65
Fyc	Moyenne terrasse	8,05	3	4,57	13,72	56,77
Fyab	Haute terrasse	8,82	1,5	8,03	12,05	91,04

Illustration 9 : tableau de quantification des granulats, boucle d'Anneville.

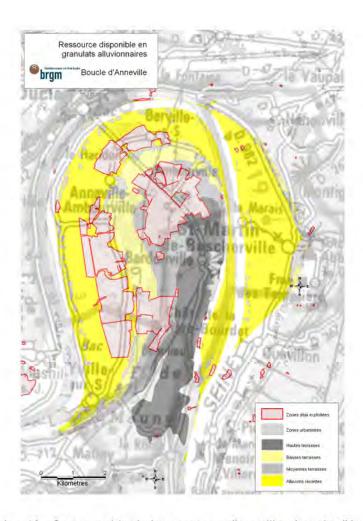


Illustration 10 : Cartographie de la ressource disponilbe, boucle d'Anneville.

La boucle de Notre-Dame-de-Bliquetuit

A l'image de la boucle d'Anneville, cette boucle présente aussi des gisements très importants dont il reste une grande partie de la ressource initiale :

- les alluvions récentes : 23 km² de surface disponible, soit 71% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 7 m pour un volume restant estimé à 161 millions de m³;
- les alluvions de basse terrasse: 8 km² de surface disponible, soit 75% de la surface initialement présent. Une épaisseur moyenne de 6 m pour un volume restant estimé à 47,5 million de m³;
- les alluvions de moyenne terrasse: 14,8 km² de surface disponible, soit 86% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 3 m pour un volume restant estimé à 44 millions de m³;

 les alluvions de haute et très haute terrasse : 23 km² de surface disponible, soit 99% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 1,5 m pour un volume restant estimé à 35 millions de m³.

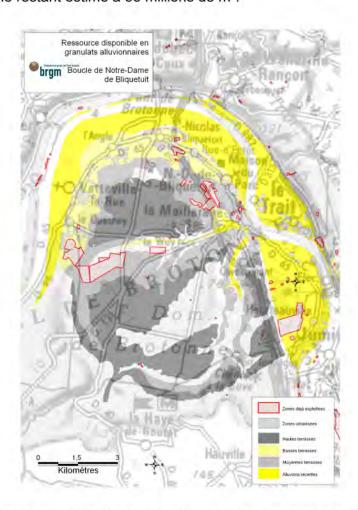


Illustration 11 : Cartographie de la ressource disponible, boucle de Notre-Dame-de-Bliquetuit.

Notation	Formation géologique	Extension spatiale (en km²)	Epaisseur Moyenne (m)	Surface a priori accessible	Estimation volume disponible (en Mm3)	Ratio (surface disponible / surface initiale)
	Во	oucle de Notre-D	ame-de-Bliquet	uit		
Fz	Alluvions récente	32,56	7	23,05	161,37	70,79
Fyd	Basse terrasse	10,51	6	7,92	47,50	75,36
Fyc	Moyenne terrasse	17,13	3	14,79	44,37	86,34
Fyab	Haute terrasse	23,67	1,5	23,38	35,07	98,77

Illustration 12: Tableau de quantification des granulats, boucle de Notre-Dame-de-Bliquetuit.

La Boucle de Notre-Dame-de-Gravenchon

Située à l'aval, ce secteur présente une forte ressource dans les alluvions récentes, même si à l'approche de l'estuaire, la découverte silto-argileuse devient plus importante. Ce secteur est aussi marqué par la nette diminution de la surface des ensembles en terrasses :

- les alluvions récentes: 39 km² de surface disponible, soit 80% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 7 m pour un volume restant estimé à 275 millions de m³;
- les alluvions de basse terrasse : 1,8 km² de surface disponible, soit 63% de la surface initialement présent. Une épaisseur moyenne de 6 m pour un volume restant estimé à 11 million de m³;
- les alluvions de haute terrasse: 7 km² de surface disponible, soit 79% de la surface initialement présente. Une épaisseur moyenne de 1,5 m pour un volume restant estimé à 11 millions de m³;

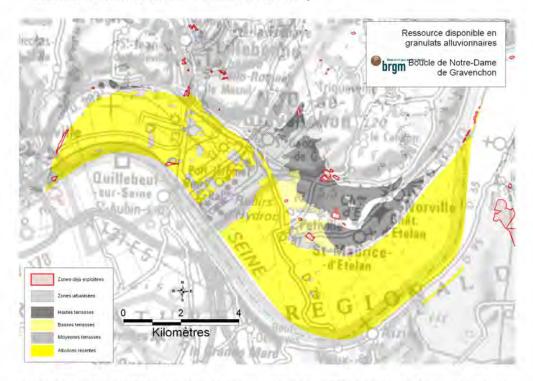


Illustration 13 : Cartographie de la ressource disponible, boucle de Notre-Dame-de-Gravenchon.

Notation	Formation géologique	Extension spatiale (en km²)	Epaisseur Moyenne (m)	Surface a priori accessible	Estimation volume disponible (en Mm3)	Ratio (surface disponible / surface initiale)
	Во	ucle de Notre-Da	me-de-Gravench	non		
Fz	Alluvions récente	49,34	7	39,27	274,92	79,59
Fyd	Basse terrasse	2,91	6	1,84	11,02	63,23
Fyab	Haute terrasse	9,36	1,5	7,4	11,10	79,06

Illustration 14: tableau de quantification des granulats, boucle de Notre-Dame-de-Gravenchon.

L'estuaire

Bien que présentant un énorme prisme sédimentaire (plus de 90 km² disponibles), les « alluvions » de l'estuaire sont essentiellement constitués de sables et de vases en partie marines, avec quelques rares passées de galets. Celles-ci sont situées à grande profondeur (au delà de - 20 m NGF au Havre) et deviennent économiquement inaccessibles. Leur intérêt en tant que granulat de roche meuble est donc mineur.

Au total, si l'on soustrait les zones urbanisées et la ressource déjà exploitée, il reste disponible dans la vallée de la Seine 65% de la ressource initiale. Cela se traduit en termes de ressource par une réserve encore disponible supérieure au Milliard de m³.

3.1.3. Les autres vallées

Les vallées côtières présentent aussi des gisements qu'il est envisageable d'exploiter. Il s'agit des vallées de la Bresle, la Saane, la Valmont, l'Arques et la Béthune (ces deux dernières étant continues). Les terrasses ont presque disparu dans ces vallées. Les alluvions exploitables se trouvent donc dans le lit majeur, ce qui peut poser des problèmes d'accessibilité à la ressource.

Le plus gros gisement se trouve dans les vallées de l'Arques et de la Béthune avec plus de 50 millions de m³ a priori disponibles. La Bresle présente dans le département de Seine-Maritime une ressource en granulats proche de 40 millions de m³ (la partie nord de la vallée de la Bresle se situe dans le département de la Somme et présente elle aussi une ressource intéressante).

La vallée de la Saane présente de l'ordre de 15 millions de m³ en granulats, alors que la vallée de la Valmont n'offre que quelques millions de m³ en ressource disponible.

La ressource dans ces vallées côtières n'est pas négligeable. Toutefois, le gisement reste relativement restreint, et seule une gestion rigoureuse permettra de le préserver. Cette gestion associée aux difficultés éventuelles d'accessibilité à la ressource implique donc une utilisation locale de ce gisement afin de réduire le transport, mais ne permet pas une exploitation massive « d'exportation » vers des zones éloignées.

3.2. LES GRANULATS MARINS

L'IFREMER, à la demande de la DREAL de Haute-Normandie, a fourni les fichiers à usage SIG de l'extension spatiale des granulats marin et du fond géologique pour l'ensemble de la façade Manche – Mer-du-nord.

Il semble difficile en l'état actuel des techniques, et au vue de la ressource encore disponible sur le domaine terrestre, d'exploiter intensément les gisements en place identifiés dans le domaine marin : alluvions et paléo-cordons de galets submergés, sables tertiaires.

Malgré cela, les granulats marins constituent une ressource intéressante. Leur existence est due au remplissage du paléo réseau hydrographique de grande envergure qui étaient actifs dans toute la « plaine de la Manche » qui était alors émergée lors des périodes froides du Quaternaire. On peut y associer à la liste des dépôts meubles sur la frange littorale. On trouve trois types de matériaux :

- · des vases ;
- des sables :
- des sables, graviers et galets indifférenciés. Ces dépôts sédimentaires sont les plus valorisables.

A l'inverse des ressources terrestres, il n'est pas possible d'avoir une vision départementale de la ressource en mer. Ceci est notamment dû au fait que l'exploitation en mer doit être en relation directe avec les ports capables de recevoir la ressource. Ils sont nombreux en Seine-Maritime (Le Havre, Rouen, Fécamp, Dieppe pour les plus importants), ce qui n'est pas le cas de tous les départements (Somme par exemple). De plus, les limites d'extension des zones réglementaires et la réglementation sur les extractions de matériaux diffère de ce qui peut exister sur le domaine terrestre. Enfin, les différents usages de la mer (voie de passage et chenaux portuaires, zones de pêche, zones réservées à la Marine Nationale) impliquent une gestion adaptée. Pour ce qui concerne cette étude, l'entité géographique concernée est donc plus la façade dite « Manche – Mer-du-Nord » que le simple linéaire de littoral départemental.

C'est pourquoi il ne sera pas défini de ressource spécifiquement au large du département de la Seine-Maritime. Ce rapport indique la ressource globale présente sur l'ensemble de la façade Manche – Mer-du-Nord.

Actuellement, il existe deux zones principales dans lesquelles des autorisations ont été délivrées : la baie de Seine pour les matériaux de remplissage des anciens cours de la Seine et au large de Dieppe pour l'exploitation de bancs meubles provenant d'un ancien cordon de galets littoral.

La mauvaise connaissance actuelle des épaisseurs de granulats très variables (de 1 à plusieurs dizaines de mètres) dans ces chenaux de remplissage ne permet pas de quantifier précisément le volume disponible en granulats. Toutefois, le volume communément admis de matériaux meubles (remplissage et bancs meubles au large

de la baie de Somme et du Nord – Pas-de-Calais) présents au large de la façade Manche – Mer-du-nord est de l'ordre de 150 milliards de m³. On peut donc estimer la ressource valorisable en granulats à plusieurs milliard de m³. Leur extension sur l'ensemble de la façade couvre une surface de 10 000 km².

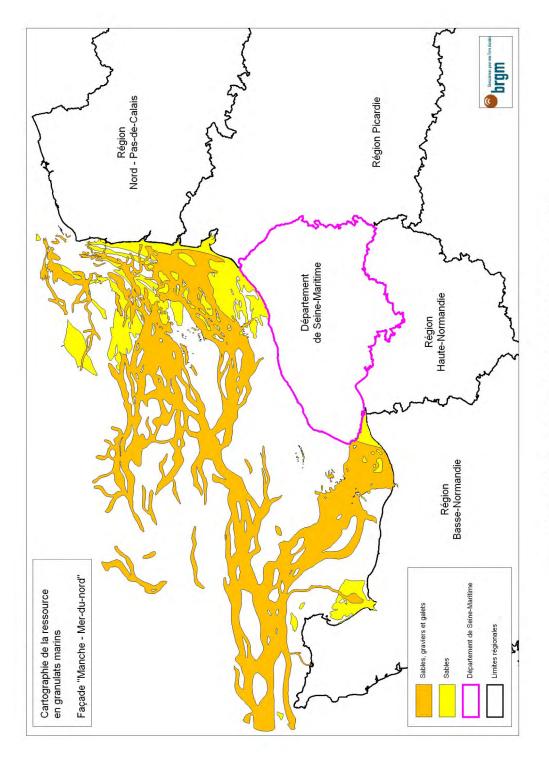


Illustration 15 : Cartographie de la ressource en granulats marins

BRGM/RP-58077-FR - Rapport final

3.3. LES GRANULATS DE ROCHE MASSIVE

Les roches massives, parfois « dures », peuvent être concassées afin de produire des granulats. Les granulats issus du concassage possèdent des caractéristiques différentes des granulats de roche meuble (angularité, porosité par exemple...). De ce fait, ils peuvent apparaitre comme une ressource complémentaire à celle des granulats de roche meuble mais en satisfaisant des usages différents. Ces différences sont de moins en moins vraies, les pratiques évoluant peu à peu : désormais les formulations de bétons tolèrent aisément des granulats anguleux qui n'étaient pas acceptables quelques décennies auparavant.

Une seule couche géologique peut être associée à cette classe de matériaux dans le département de Seine-Maritime comme décrit ci-dessous.

3.3.1. Calcaires du Portlandien (Jurassique supérieur, Secondaire)

Ces calcaires oolithiques ou graveleux sont présents dans la boutonnière de l'anticlinal faillé du Pays de Bray. Bien que très épais (85 m en moyenne) sous couverture, la ressource à l'affleurement est moins épaisse et se compose de bancs séparés par des marnes et des argiles, ce qui rend son exploitation compliquée, et parfois non rentable.

Ces calcaires ont pu être utilisés dans le passé, pour l'empierrement ou comme moellons, à partir d'exploitations plus artisanales.

La surface disponible à l'affleurement pour les calcaires du Portlandien dans le département de Seine-Maritime est estimée à 79 km² pour une épaisseur potentielle supérieure à 80 m (annexe 1).

3.4. LES CRAIES

D'âge Crétacé supérieur, les craies sont présentes quasiment sur l'ensemble du département, et plus généralement en Haute-Normandie dont elles constituent le soubassement. Il n'y a que peu de lieux où on ne les rencontre pas : dans le Pays de Bray où elles ont subi le travail de l'érosion suite à un plissement, et en quelques sites particuliers comme en vallée de Seine (Rouen rive gauche, Villequier) ou sur le littoral (Cap de la Hève et bed-rock de l'estuaire). Du fait de cette particularité, le gisement crayeux est traité de manière séparée.

Dans le département de Seine-Maritime, on les retrouve à l'affleurement sur les coteaux des vallées (notamment la vallée de la Seine) et du Pays de Bray. Sur le plateau, elles sont recouvertes par des formations superficielles, à savoir des altérites (argiles à silex) et de formations superficielles allogènes (limons éoliens).

Certains niveaux ont été exploités par le passé pour produire des pierres de construction (bâtis anciens) et pour l'amendement des terres. A ces deux usages historiques, on peut désormais ajouter leur utilisation dans la fabrication de ciment, de chaux et de charges minérales pour des utilisations alimentaires, cosmétiques ou industrielles. Il existe sur la commune de Saint-Vigor-d'Ymonville une importante carrière d'exploitation de craie destinée à la fabrication de ciment.

Poreuse et gélive, la craie est une roche évolutive qui rend tout de même difficile les utilisations en matrices cimentaires ou bitumineuses. Ses caractéristiques mécaniques et sa masse volumique faible ne permettent d'envisager qu'un emploi en remblais ou couches de forme. On peut les utiliser concassées et traitées au ciment ou à la chaux. Au contact de la craie humide, l'hydratation exothermique de la chaux contribue à rendre le mélange d'apparence sableuse, facilitant de manière considérable la mise en œuvre. Cette technique de traitement à la chaux a été utilisée avec succès, par exemple, lors du chantier du tunnel sous la Manche.

On distingue en Seine-Maritime, trois types de craie :

- La craie cénomanienne (c2). Cette craie sableuse est marquée par la présence de nombreux bancs de marnes ou de glauconie. On y trouve aussi de nombreux bancs de silex. Très hétérogène, elle ne représente pas une ressource potentiellement exploitable.

La craie turonienne (c3). Le Turonien inférieur est aussi très souvent argileux et/ou marneux à la base. On le trouve surtout dans le sud du département, souvent dans la partie inférieure de l'affleurement. Le Turonien moyen et supérieur est majoritairement représenté comme une craie blanche faiblement marneuse, dans laquelle on peut trouver, à la base du Turonien supérieur, quelques bancs de glauconie et quelques bancs phosphatés. L'épaisseur moyenne de la craie turonienne avoisine les 80 m.

- La craie sénonienne (c4-6), comprend les étages aux caractéristique très proches, du Coniacien (c4), Santonien (c5) et Campanien (c6). Il s'agit d'une craie blanche, très pure (souvent >95% de Carbonate de Calcium), parfois dolomitisée, ou parfois phosphatée sur quelques mètres. Il existe aussi à certains endroits dans le Santonien du nord du département, des bancs dolomitisés, plus indurés et foncés qui présentent une masse volumique plus importante et perdent leur caractère gélif. Ces bancs sont appelés en Picardie « calcaires jaunes-bruns ». Ils permettent une exploitation pour produire des concassés en sélectionnant des bancs de 5 à 6 mètres de puissance. Toutefois, cette particularité de la craie est extrêmement hétérogène et ne permet pas une cartographie à l'échelle du Schéma départemental des carrières

La craie, généralement très gélive et sensible à la décompression, est très fissurée sur ses premiers mètres d'épaisseur lorsqu'elle affleure. Son utilisation est multiple : pour le ciment, la fabrication de chaux, l'amendement des terres, les granulats après concassage lorsque c'est possible vu ses qualités physiques, ou pour la réalisation de Pierres de taille. Cette dernière utilisation était réalisée de manière souterraine afin d'atteindre la craie dite « saine », c'est-à-dire non soumises aux phénomènes qui la

fissurent. Cette production est devenue marginale depuis des décennies et se restreint à la fourniture de pierres de restauration des monuments historiques.

La couche de craie sénonienne sur les zones où elle affleure a une épaisseur supérieure à 100 m. La ressource disponible à l'affleurement est de l'ordre de 850 km².

3.5. LES SABLONS

Le terme de « sablons » s'applique à des sables quartzeux moins purs que les sables industriels. Ils sont alors utilisés pour la viabilisation, le remblai, la sous-couche routière, etc.... Ils servent aussi de correcteurs de courbes dans le concassage des granulats de roche massive.

3.5.1. Les sables du Wealdien (Crétacé inférieur, Mésozoïque)

Faciès géologique épais de 50 m en moyenne, il est constitué essentiellement de sables quartzeux fins, blancs, micacés, à lits d'argiles blanchâtres ou bleutées. Ils ont une stratification oblique. De manière assez aléatoire, ils peuvent renfermer des lentilles d'argile. 72 km² de sables du Wealdien sont encore disponibles à l'affleurement dans le département.

3.5.2. Les sables verts de l'Albien (Crétacé inférieur, Mésozoïque)

L'étage géologique de l'Albien est constitué à sa base par des sables verts, argileux et très riches en glauconie. D'une épaisseur moyenne d'environ 20 m, ces sables affleurent uniquement sur les coteaux du Pays de Bray. La surface de ressource disponible est d'environ 23 km² mais leur usage reste très marginal à cause de la présence de la glauconie.

3.5.3. Les sables du Thanétien ; les sables résiduels du Sparnacien et la formation de Varengeville (Eocène, Cénozoïque)

Il s'agit de sables affleurant en buttes témoins qui recouvrent la craie par endroit, notamment au sud de Dieppe et de manière éparse, en pièges karstiques, au sud du Pays de Bray. Le Thanétien se présente sous forme de sables à silex et grès. Leur épaisseur maximale atteint 7 m aux alentours du phare d'Ailly. Il reste dans cette formation de l'ordre de 20 km² disponibles à l'affleurement. Directement sur le Thanétien se trouve par endroit les sables du Sparnacien. Epais de quelques mètres au maximum, ils connaissent des intercalations d'argiles et de dalles travertineuses à huîtres. Ces sables du Sparnacien dépassent à peine 1 km² d'affleurement sur les deux formations différenciées, à savoir les sables des Bolbec et la formation de Mathonville.

Quelques mètres au-dessus se trouve la Formation de Varengeville, qui se présente sur sa partie inférieure comme une alternance d'argiles et sablons verdâtres. Cette partie peut atteindre une dizaine de mètres d'épaisseur. La partie supérieure est représentée par des sables fauves quartzeux sur une épaisseur maximale de 6 à 8 m. Sur la frange supérieure, ces sables sont ferrugineux et souvent consolidés. L'affleurement encore disponible de cette formation s'étend sur environ 9 km².

3.6. AUTRES CLASSES DE MATÉRIAUX

3.6.1. Matériaux pour fabrication de chaux et ciments

Comme vu précédemment, la *craie* est la principale matière première pour la fabrication de chaux et de ciment.

Certaines **argiles** sont aussi utiles à l'élaboration de ciments.

3.6.2. Matériaux pour amendement agricole

La *craie* peut servir à cet effet. L'amendement est une pratique culturale courante en Seine-Maritime, et plus généralement sur les territoires du nord ouest de la France recouverts par des limons lorsqu'ils ne sont pas carbonatés. Ces limons (altérites ou lœss peu ou pas carbonatés lors de leur dépôt) ont tendance à supporter des sols acides et argileux, ce que les matériaux d'amendement cherchent à atténuer. L'exploitation de la craie, appelée marne dans la région, a occasionné le creusement de nombreuses petites carrières (manières) qui posent aujourd'hui de nombreux problème de stabilité.

3.6.3. Argiles kaoloniques et limons pour tuile et briques

Les argiles du Kimméridgien (Jurassique supérieur, Mésozoïque)

Ce sont des argiles noires, très plastiques, riches en alumine et composées d'un mélange Illite-Kaolinite. Elles sont très peu présentes à l'affleurement (environ 2 km²) : on les trouve par endroits dans le Pays de Bray où il a existé une briqueterie/tuilerie (Bully) qui n'a pu perdurer longtemps après la seconde guerre mondiale.

Les argiles panachées du Barrémien (Crétacé inférieur, Mésozoïque)

Cet étage entièrement argileux, d'origine continentale, est épais d'une vingtaine de mètres environ (épaisseurs qui varient entre 5 et plus de 30 m). Elles sont constituées d'illite et de kaolinite, et peuvent servir à la fabrication de tuiles ou briques. Elles ont été utilisées dans le passée (XVII à XIX ° siècles) dans la composition de poteries ou de faïences fabriquées dans la région rouennaise. Environ 14 km² sont disponibles à l'affleurement dans le Pays de Bray.

Les Argiles du Gault (Albien moyen, Crétacé inférieur, Mésozoïque)

L'Albien moyen est représenté dans le Pays de Bray par les argiles du Gault, riches en illite et localement, en montmorillonite. Ces argiles souvent impures étaient utilisées comme appoint des « argiles à pots » du Barrémien. Les argiles du Gault ont 20 m

d'épaisseur moyenne et 28 km² environ de cette ressource reste disponible à l'affleurement.

Le gisement d'argile réfractaire est classé au titre de l'article 109 du code minier sur une surface de 942 km², sur les départements de l'Oise et de Seine-Maritime, par décret en Conseil d'Etat du 22 avril 1960.

Les argiles de la Londe (Pliocène supérieur, Quaternaire)

Ces argiles noires, qui alternent avec des sables sont épais d'une vingtaine de mètres en forêt de la Londe. On les rencontre à flanc de coteaux à une altitude comprise entre 85 et 105 m au sein d'un piège karstique sur une zone faillée. Il s'agit d'argiles lacustres. Cet affleurement est très limité dans l'espace puisqu'on trouve actuellement environ 0,1 km² disponible.

3.6.4. Les formations à Silex

Bien qu'à ce jour encore difficile à utiliser, cette formation présente un potentiel intéressant en volume et en extension. Il s'agit de silex qui se trouvent dans une matrice argilo-sableuse. Ce sont les argiles à silex, altérites de la dissolution chimique de la craie en profondeur qui ne laisse plus que les silex dans une matrice argileuse issue principalement du lessivage en surface de formations diverses.

L'importance et la nature de la matrice fine rendent son traitement difficile, voire impossible. Mais à l'approche des vallées, les fines ayant été plus lessivées que sur le plateau, le taux de silex peut atteindre 80%. On parle alors de « biefs à silex » dont les volumes restent généralement assez faibles relativement à l'altérite en place. Malgré ses limites d'usage encore dissuasives, cette formation représente un potentiel, en concassé siliceux à ne pas négliger pour le futur.

Ces formations à silex sont présentes sur la cartographie des formations superficielles.

La surface disponible de ces biefs à silex à l'affleurement dans le département de Seine-Maritime est de 330 km² pour une épaisseur moyenne estimée à 3 m mais qui peut être très inégale et dépasser plus de 10 m d'épaisseur.

4. Conclusion

Cette étude montre que compte-tenu du contexte géologique, le département de Seine-Maritime présente des ressources assez peu diversifiées en matériaux. Il en découle que les ressources déterminent une faible diversité d'usage des quelques matériaux disponibles, même si quelques uns se trouvent en grands volumes : craies et granulats alluvionnaires notamment.

On peut différencier trois parties distinctes du département :

- le Pays de Bray au nord, dont l'anticlinal faillé permet l'affleurement de couches variées du Mésozoïque (argiles, sables, calcaires), en quantité limitée, et marquées par des difficultés d'exploitations (beaucoup d'argiles), notamment concernant les calcaires;
- le plateau crayeux du Pays de Caux, recouvert d'une épaisse couche d'argiles à silex et de limons, entaillé de quelques vallées à faible gisement. Ce plateau est parfois recouvert de résidus Tertiaires, offrant quelques gisements en faible quantité, notamment en sables mais qui peuvent présenter un intérêt local (canton, voire arrondissement);
- la vallée de la Seine au sud, qui offre une grande ressource en granulats alluvionnaires.

La faible variété de la ressource géologique fait que dans ce département, encore plus qu'ailleurs en France, les granulats alluvionnaires représentent un enjeu majeur.

L'inventaire des zones déjà exploitées et la quantification de la ressource disponible qui en découle montrent une ressource géologique en granulats alluvionnaires encore présente puisqu'il reste en moyenne dans les principaux gisements près de 70% de la ressource initiale. Ceci se traduit par une estimation d'environ 1 milliard de m³ encore disponible. Toutefois, quelques secteurs (Seine à amont immédiat de Rouen, par exemple) montrent un taux d'exploitation de ces granulats alluvionnaires à laquelle il conviendra de prêter attention.

Cette pression sur les ressources disponibles et l'hétérogénéité géographique du département de Seine-Maritime, associée aux coûts du transport, devrait amener les aménageurs à utiliser davantage de matériaux de substitution, dans la logique du traitement in situ des matériaux argilo-limoneux de couverture ou de la craie.

Cette réalité, qui inclut le souci d'économie et de protection de la ressource naturelle, amène donc à faire évoluer les méthodes, avec aussi l'utilisation des produits recyclés issus des déchets du BTP, le traitement in situ des matériaux argilo-limoneux de couverture et aussi de la craie. Cette ressource sera toujours en quantité limitée

malgré tout, la déconstruction en ville ne pouvant fournir qu'un volume restreint de matériaux issus des vieux bétons.

Cette évolution tend à se développer de plus en plus, particulièrement lors de la réalisation de grands travaux (substitution de granulats par des matériaux locaux traités à la chaux ou au ciment pour la mise en place de remblais et ou la réalisation de couches de fondations). C'est pourquoi une cartographie des formations superficielles est aussi produite en annexe de la cartographie de la ressource.

Toutefois, ces produits de substitution ou de recyclage resteront limités en volumes et en usages (qualité du produit notamment). La spécificité de la ressource principale (granulats alluvionnaires) du Département oblige donc à rechercher des solutions complémentaires afin de répondre à l'ensemble des besoins. A ce titre, les granulats marins et l'accessibilité à la ressource continentale encore disponible pourraient répondre, en volumes et qualité, à ces besoins.

5. Bibliographie

Bassompierre P. (1971) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°123 (Elbeuf). Ed. BRGM.

Bassompierre P. Mautort J. de (1967) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°124 (Les Andelys). Ed. BRGM.

Bignot G. (1971) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°42 (Dieppe Ouest). Ed. BRGM.

Bignot G. Auffret J.P., Monciardini C., Moal A. (1978) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°43 (Dieppe Est). Ed. BRGM.

Blondeau A., Pomerol B., Pomerol C. *et al.* (1978) – Carte géologique au 1/50 000, feuille n°78 (Forges-les-Eaux). Ed. BRGM.

Boltenhagen C., Menillet F., Ternet Y. (1968) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°74 (Montivilliers-Etretat). Ed. BRGM.

Broquet et al. (1984) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°31-32 (Saint-Valery-sur-Somme / Eu). Ed. BRGM.

Clozier L., Kuntz G., Verron G. (1974) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°76 (Yvetot). Ed. BRGM.

Giot D., Clozier L., Verron G. (1974) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°58 (Doudeville). Ed. BRGM.

Giot D., Médioni R., Clozier L., Verron G. (1974) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°59 (Londinières). Ed. BRGM.

Kuntz G., Médioni R., Verron G. (1974) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°77 (Saint-Saëns). Ed. BRGM.

Kuntz G., Lefebvre D., Médioni R., et al. (1977) – Carte géologique au 1/50 000, feuille n°101 (Gournay). Ed. BRGM.

Kuntz G., Médioni R., Monciardini C., Verron G. (1979) – Carte géologique au 1/50 000, feuille n°60 (Neufchâtel). Ed. BRGM.

Menillet F. (1969) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°75 (Bolbec). Ed. BRGM.

Mennessier G., Modret D., Monciardini c., Agache R. (1976) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°44 (Gamaches). Ed. BRGM.

Pannet P., Colin S. (2009) - Révision du Schéma des carrières, cartographie de la ressource disponible, département de la Somme. Rapport BRGM/RP-57869-FR.

Pareyn C., Viallefond L., Guyader J. (1968) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°97 (Le Havre). Ed. BRGM.

Pasquet JF. (2003) – Synthèse des granulats du Bassin Parisien. Rapport BRGM/RP-52106-FR.

Pasquet JF., Bonnemaison M. et coll. (2003) – Guide pour l'achèvement et la révision des schémas départementaux des carrières. Rapport BRGM/RP-52208-FR.

Quesnel F., Couëffé R., Duriez M., Lasseur E. (2008) – Carte géologique harmonisée du département de la Seine-Maritime. Rapport BRGM/RP-56185-FR, 124p., 17 fig., 3 tabl., 4 pl. h. t

Sangnier P. (1968) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°99 (Rouen Ouest). Ed. BRGM.

Sangnier P. (1967) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°100 (Rouen Est). Ed. BRGM.

Ternet Y. (1969) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°57 (Fécamp). Ed. BRGM.

Viallefond L. (1966) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°98 (Pont-Audemer). Ed. BRGM.



Centre scientifique et technique 3, avenue Claude-Guillemin BP 36009 45060 – Orléans Cedex 2 – France Tél.: 02 38 64 34 34 Service géologique régional Haute-Normandie Parc de la Vatine 10 rue A. Sakharov 76130 – Mont Saint Aignan - France Tél.: 02 35 60 12 00

Schéma départemental des carrières de Seine-Maritime

Atlas cartographique des enjeux environnementaux



Atlas cartographique des enjeux environnementaux du département de Seine Maritime

Le schéma des carrières cible les zones selon leur qualité environnementale et les impacts de l'activité carrières.

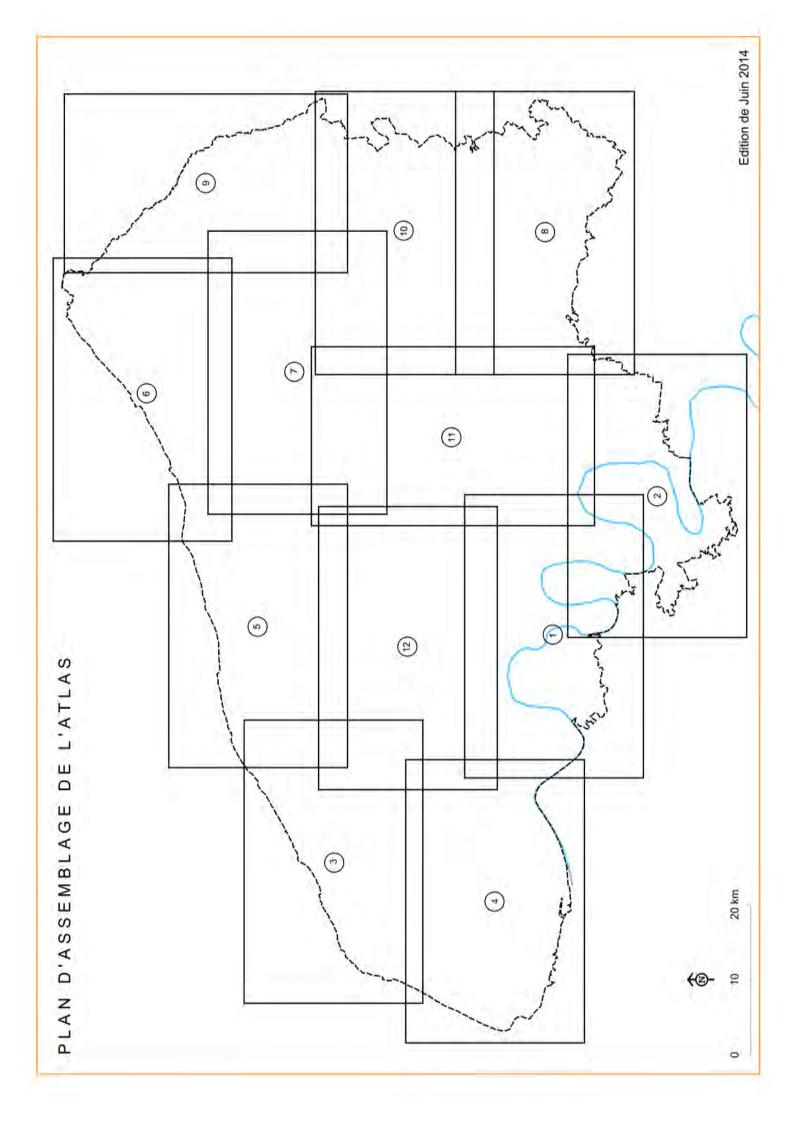
Ces zones sont répertoriées soit individuellement soit en regroupant par enjeu pour avoir une vision globale.

La première série de cartes répertorie les zonages de protection ou d'inventaires.

La deuxième série classifie et regroupe les enjeux en allant d'enjeux modérés (jaune), enjeux forts (orange) et exclusions (rouge). Ce classement est détaillé dans le rapport du schéma.

- Sources : DREAL Haute-Normandie | IGN BdCarto@2012 | IGN Scan100@2010 |
 - Nom des rédacteurs : © DREAL de Haute-Normandie MAGD | conception : MAGD-PADG
- Mars 2013
 - Chaque carte a été réalisée au 1/100 000 sous MapInfo.





	Acquisitions du Conservatoire du Littoral
THE	Propositions d'espaces remarquables (loi littoral)
\rightarrow	Arrêtés de protection de biotope
*	Réserves biologiques domaniales (supercifie < 100 ha)
92951	Réserves biologiques domaniales (supercifie > 100 ha)
	Réserves naturelles nationales
0	Réserves naturelles régionales (supercifie < 20 ha)
XX	Sites Natura 2000 rivières
	Sites Natura 2000 (hors rivières)
	Espaces naturels majeurs de la DTA
	Espaces naturels et paysagers de la DTA
пшшш	Espaces naturels sensibles de Seine-Maritime et de l'Eure
	Sites d'intervention du CSNHN
	Zones à dominante humide des rivières salmonicoles
	35 m des cours d'eau cyprinicoles (50 m si largeur du lit mineur > 7,50 m)
	Zone inondée
	Zones d'expansion de crues
	Zones humides / végétation
2000	Sites classés
	Sites inscrits
500061	Sites en projet de classement
Δ	Sites sols pollués
	ZPPAUP de Seine-Maritime et de l'Eure
	Périmètre de protection des monuments historiques de Seine-Maritime et de l'Eure
	ZNIEFF I symbole (superficie < 100 ha)
	ZNIEFF I symbole (superficie >= 100 ha) - (Symbole au centre du périmètre de la ZNIEF
	ZNIEFF I
	ZNIEFF II
•	Captages AEP - Périmètre immédiat
	Captages AEP - Périmètre rapproché
	Captage AEP - Périmètre éloigné
_	Forêts de protection
	Prairies permanentes

