



Révision du schéma des carrières, cartographie de la ressource disponible Département de la Somme

Rapport final

BRGM/RP-57869-FR

Décembre 2009



3 5000 00053802 4



Géosciences pour une Terre durable

brgm



Révision du schéma des carrières, cartographie de la ressource disponible Département de la Somme

Rapport final

BRGM/RP-57869-FR
Décembre 2009

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

P. Pannet, S. Colin

Vérificateur :

Nom : P. LEBRET

Date : 30/11/2009

Signature :

Approbateur :

Nom : C. NAIL

Date : 15/12/2009

Signature :

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

Mots clés : Carrière, géologie, ressource minérale, Somme, Picardie.

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

Pannet P. et Colin S. (2009) – Révision du Schéma des carrières, cartographie de la ressource disponible, département de la Somme. Rapport final. Rapport BRGM/RP-57869-FR, 40 p., 4 ill., 2 annexes.

© BRGM, 2009, 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, évaluation de la ressource, département de la Somme » est commandée par la DREAL de Picardie, et réalisée en collaboration avec l'UNICEM et le CETE qui nous ont fourni différentes informations.

L'objectif du volet « ressources » de la révision du schéma des carrières est d'avoir une représentation cartographique actualisée des ressources géologiques, mais aussi de tout autre type de ressource disponible.

La particularité « frappante » du département de la Somme est sa faible diversité en matériaux.

Ainsi, une gestion de rigueur des matériaux tels que les sables, galets et « foraines » et les granulats alluvionnaires s'impose.

Cette réalité géologique, compte-tenu notamment des coûts de transport, va amener les aménageurs à utiliser davantage de matériaux de substitution.

De plus, le souci d'économie et de protection de la ressource naturelle, amène à faire évoluer les méthodes, avec l'utilisation des produits recyclés issus des déchets du BTP, et le traitement in situ des matériaux argilo-limoneux de couverture.

Cette évolution tend à se développer de plus en plus, notamment lors de la réalisation de grands travaux.

Le département de la Somme, plus particulièrement le sud-ouest, est riche en formations à silex qui pourront être exploitées dans le futur pour pallier certains besoins en granulats.

L'objectif du présent document est l'analyse de l'état du gisement. Il intègre pour cela les données des emprises des formations d'après les cartes géologiques dont ainsi que l'emprise des carrières (en activité ou abandonnées) identifiées.

A l'issue de cette étude, il ressort que les gisements présents dans la Somme sont dans l'ensemble encore assez fournis. Ainsi, pour les alluvions alluvionnaires, il reste en moyenne près de 70% de la ressource initiale pour plus de 500 millions de m³ disponible, dont 400 dans la seule vallée de la Somme. Toutefois, plusieurs secteurs montrent aussi une exploitation plus intensive. Au final, deux ressources montrent un enjeu important, sans toutefois présenter de signes de pénurie à court terme : les granulats alluvionnaires, et les sables, galets et foraines présents aux alentours de la baie de Somme.

Enfin, le développement de l'exploitation de granulats en mer est inévitable, compte-tenu de l'énorme ressource en granulats (10 000 km² de ressource disponible pour

plusieurs milliards de m³) qu'offre le domaine marin sur l'ensemble de la façade Manche – Mer-du-Nord.

Cette étude montre difficulté à gérer la ressource dans ce département. Elle ne prend pas en compte les zones d'intérêt environnemental, qui sont susceptibles de rendre inaccessible une partie de la ressource existante. Les enjeux côté environnementaux, comme les autres volets de la révision du Schéma des carrières sont l'objet d'autres rapports produits par quatre autres groupes de travail (besoins, environnement, approvisionnement, transport).

Sommaire

1. Introduction	7
2. Inventaire des zones déjà exploitées.....	9
2.1. SOURCE DES DONNEES	9
2.2. RESULTATS ET ANALYSE CRITIQUE	9
3. La ressource géologique disponible	13
3.1. LES GRANULATS DE ROCHE MEUBLE	13
3.1.1. Les granulats alluvionnaires	13
3.1.2. Les dépôts littoraux	15
3.2. LES GRANULATS MARINS	16
3.3. LES CRAIES.....	18
3.4. SILICE POUR INDUSTRIE.....	19
3.5. LES SABLONS	20
3.5.1. Les sables du Thanétien (Eocène inférieur, Tertiaire).....	20
3.5.2. Les « sables de Cuise » (Yprésien supérieur, Eocène inférieur, Tertiaire).....	20
3.6. LES FORMATIONS A SILEX.....	20
4. Conclusion	23
5. Bibliographie.....	25

Liste des illustrations

Illustration 1 : Carte des zones déjà exploitées. Département de la Somme, secteur nord-ouest (en vert, les anciennes tourbières).	11
Illustration 2 : Carte des zones déjà exploitées. Département de la Somme, secteur sud-est (en vert, les anciennes tourbières).	12
Illustration 3 : cartographie de la ressource en granulats marins.....	17

Liste des annexes

Annexe 1 : Quantification de la ressource géologique disponible hors alluvions	27
Annexe 2 : Quantification de la ressource disponible en granulats alluvionnaires	31

1. Introduction

Cette étude, intitulée « révision du schéma des carrières, cartographie de la ressource disponible, département de la Somme » est commandée par la DREAL de Picardie. Elle a été réalisée en collaboration avec l'UNICEM, la DREAL, et le CETE qui ont fourni différentes informations.

L'objectif du volet « ressources » de la révision du schéma des carrières est d'avoir une représentation cartographique actualisée des ressources disponibles.

Cette étude a fait l'objet d'un premier rapport (BRGM/RP-57229-FR) qui cartographiait la ressource brute. L'objet de cette seconde phase de l'étude est de soustraire à la ressource brute les zones déjà exploitées et ainsi de quantifier la ressource effectivement disponible.

Le premier chapitre présente la méthodologie appliquée afin de cartographier le plus exhaustivement possible la ressource déjà exploitée, dans un ratio qualité /coût de travail raisonnable.

Le second chapitre récapitule les formations exploitables en quantifiant un ordre de grandeur réaliste des réserves « en terre » qui subsistent. Il fait état de la ressource géologique exploitable. La craie bénéficie d'un paragraphe particulier, de par son importance spatiale et volumique, ainsi que pour ses multiples utilisations. Ces matériaux sont le plus souvent classés par type d'utilisation, afin de rester dans une logique d'exploitation potentielle du matériau.

Cette étude est un état de la ressource encore existante, et donc potentiellement disponible, mais ne prend pas en compte les zones à enjeux qui sont définies par voie réglementaire (code de l'environnement) et qui déterminent des difficultés d'accessibilité à la ressource.

2. Inventaire des zones déjà exploitées

Afin de quantifier au mieux la ressource effectivement disponible, il a fallu inventorier la ressource déjà exploitée.

La ressource géologique est exploitée depuis très longtemps par l'homme, avec notamment de l'exploitation de roche dure pour moellon ou Pierre de Taille qui ont notamment servi à la construction des villes. Toutefois, depuis la fin du XIX^e siècle, et surtout depuis une cinquantaine d'années, ce sont surtout les granulats de roche meuble qui sont valorisés en masse pour la construction (bétons), la voirie...

2.1. SOURCE DES DONNEES

De nombreuses sources de données ont été nécessaires afin de remonter dans le temps et d'être le plus exhaustif possible quant à l'inventaire des carrières en activité et abandonnées.

En premier, ce sont les données de la DREAL (ex DREAL) pour les carrières en activité ou récemment fermées qui ont été récupérées.

En ce qui concerne les carrières abandonnées plus anciennes, les sources de données sont plus diffuses et peu exhaustives. Pour réaliser ce recueil le plus complet possible, il a été pris en compte les données provenant des sources suivantes :

- 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 © ;
- 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 et de l'équipe qui a fait le 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) ;
- enfin, les professionnels (carriers) nous ont apporté leur très bonne connaissance du terrain en complétant les éventuelles lacunes de cet inventaire.

2.2. RESULTATS ET ANALYSE CRITIQUE

A l'issue de cet inventaire, ce sont plus de 2 500 carrières de toutes tailles qui ont été digitalisées (SIG disponible sur le cd en annexe) sur le département de la Somme.

Cela correspond à une surface exploitée de près de 40 km² dont plus de 20 km² dans les granulats alluvionnaires (tableaux en annexe).

Une distinction a été faite entre les exploitations de tourbes et les autres exploitations. En effet, à l'issue de cet inventaire, un croisement est réalisé avec la ressource géologique brute, et l'ensemble des surfaces déjà exploitées est considérée comme inexploitable. Or, il se trouve que les dépôts de tourbe recouvrent très souvent des dépôts de granulats parfois conséquents comme c'est le cas dans la vallée de la Somme. Les anciennes exploitations de tourbe ont donc été mises à part et apparaissent d'une autre couleur (vert) sur la carte des zones déjà exploitées (Illustration 1). Il n'a pas été possible de vérifier si ces exploitations de tourbe ont aussi été des gravières vidées ensuite (peu probable) ou si les graves sont toujours présentes. Seuls des sondages de vérification (tarière sur camion) permettraient assez aisément de s'en assurer.

Bien que cet inventaire soit le plus exhaustif possible, il n'est pas complet pour plusieurs raisons :

- des données existantes n'ont pu être valorisées dans ce rapport. Il s'agit essentiellement des données ponctuelles (plusieurs milliers tout de même) qui ont été collectées sans aucune indication de surface ;
- les données sur les carrières souterraines n'ont pas non plus 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. Leur nombre (une édition aérienne par décennie minimum depuis 1945, plusieurs éditions de cartes topographiques à 1/50 000 puis 1/25 000) est très important. Cette démarche nécessiterait un travail plus long et plus coûteux et dont une partie se traduirait par l'identification de zones désormais urbanisées et donc hors du propos de facto ;
- une absence de source pour les carrières les plus anciennes.

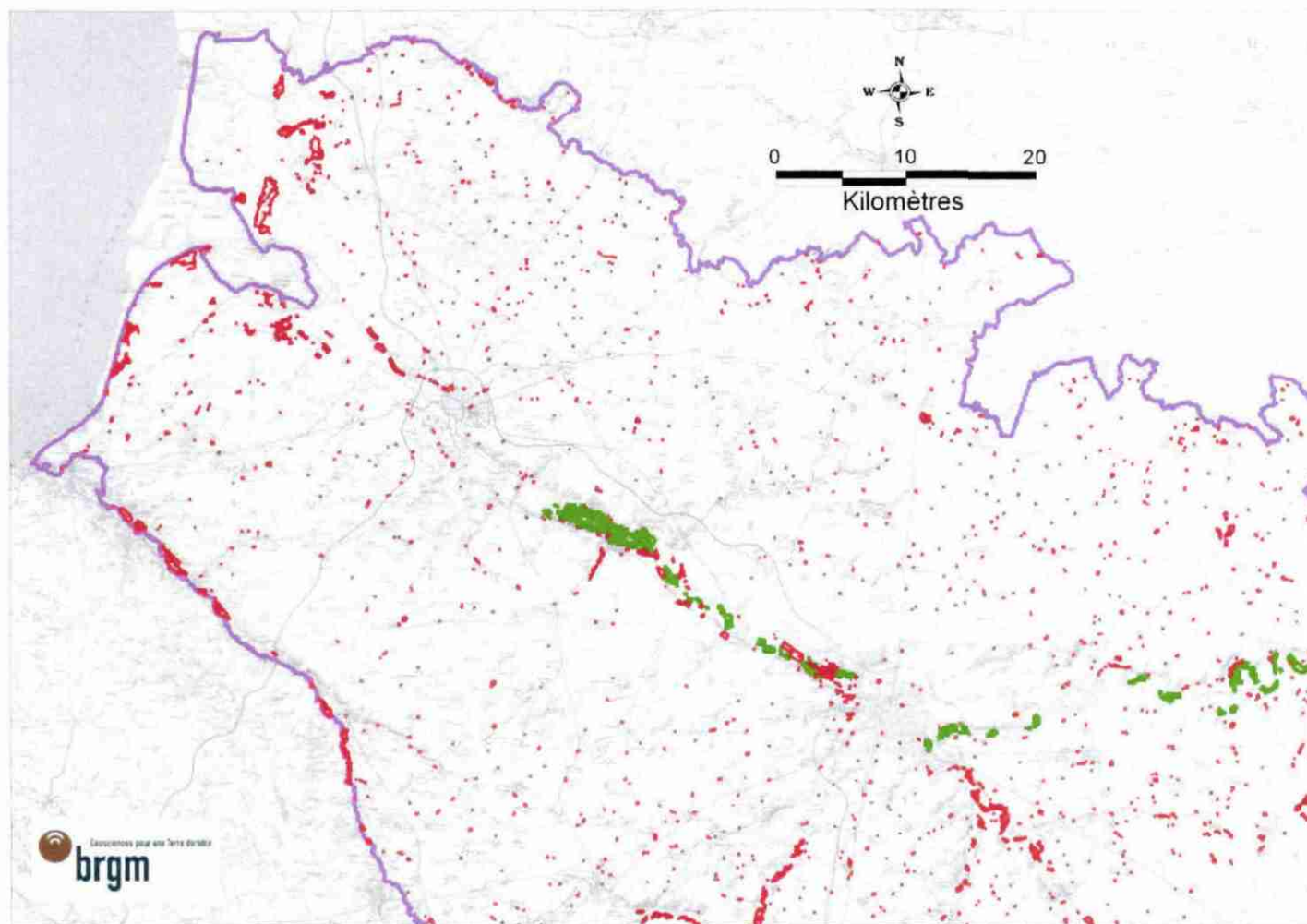


Illustration 1 : Carte des zones déjà exploitées. Département de la Somme, secteur nord-ouest (en vert, les anciennes tourbières).

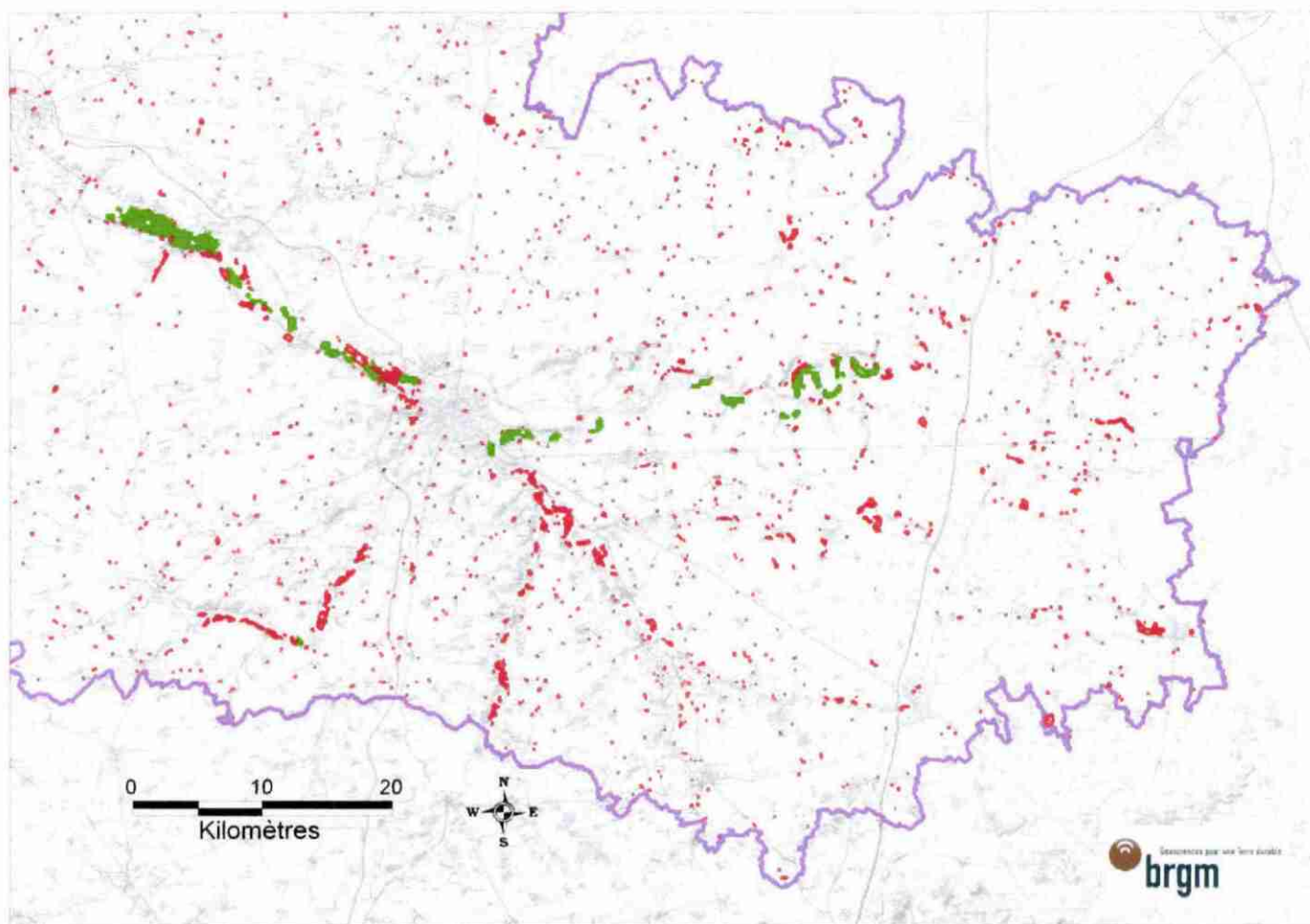


Illustration 2 : Carte des zones déjà exploitées. Département de la Somme, secteur sud-est (en vert, les anciennes tourbières).

3. La ressource géologique disponible

Totalement submergé au Crétacé supérieur, et peu submergé au Tertiaire, le département de la Somme ne connaît pas une très grande variété de formations à l'affleurement. On y dénombre seulement 8 couches géologiques exploitables, en incluant les limons.

Dans les paragraphes suivants, il a été choisi de les ranger le plus souvent 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 est critiquable de tenter de quantifier les volumes disponibles sans précision et analyse fine de sondages. C'est pourquoi nous nous en tenons à cette mesure de surface, accompagnée d'une estimation moyenne de l'épaisseur.

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 cd-rom fourni en annexe de ce rapport, et les tableaux récapitulatifs de quantification par matériau sont disponibles en annexe 1 et 2.

3.1. LES GRANULATS DE ROCHE MEUBLE

Les granulats de roche meuble sont probablement les matériaux qui demandent le plus d'attention. En effet, ils ont été et sont toujours très exploités de part leurs caractéristiques intrinsèques excellentes, et leur accessibilité aisée. Mais les gisements alluvionnaires correspondent souvent aux zones qui subissent une occupation du sol intense (urbanisation, voies de communication...), et qui demandent une grande attention environnementale (zones humides, zones à enjeux...) de plus en plus renforcée et réglementée.

3.1.1. Les granulats alluvionnaires

Au cours du Quaternaire, les rivières étaient soumises au phénomène d'embâcle et de débâcle associées aux périodes glaciaires. Les rivières du nord de la France subissaient alors des changements saisonniers de débit importants, et pouvaient avoir une compétence énorme lors de la fonte des glaces. Les sédiments transportés puis déposés à ce moment là, tapissant le lit majeur du cours d'eau, pouvaient être de taille importante (cailloutis, voire galets), et en grosse quantité. Leur nature dépend étroitement du bassin versant qui fournit les roches suffisamment résistantes pour devenir ces galets. Pour le département, les roches les plus résistantes sont principalement les silex de la craie, et très secondairement des résidus tertiaires (grès ou silex de la craie déjà transformés en petit galet « avellanaires » au cours du Tertiaire.

Le surcreusement associé à différentes périodes interglaciaires ont conduit à une disposition étagée des reliques des anciennes terrasses, les plus hautes étant les plus anciennes, les plus basses étant souvent les plus gros gisements, car ayant subi moins de cycles d'érosion.

Le département de la Somme possède un réseau hydrographique qui ne ressemble pas aux deux autres départements picards. En effet, le niveau de base constitué par la mer ainsi que la structure du bâti crayeux contrôlent de nombreuses rivières, et le développement de confluences que l'on retrouve classiquement est moins présent ici. De ce fait, les rivières côtières sont nombreuses, mais assez courtes, et n'ont pas développé beaucoup d'alluvions. Seule la vallée de la Somme grâce à un impluvium important a eu un débit suffisant au cours des périodes froides du Quaternaire pour développer des niveaux de terrasses importants.

Les granulats alluvionnaires ont été divisés en deux catégories suivant la présence ou non d'une nappe alluviale en leur sein.

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 directement en interaction avec la rivière.

Des sables, graviers et blocs calcaires et siliceux, de granulométrie et de nature hétérogène (selon que la rivière a eu une compétence plus ou moins importante, et a traversé des terrains de nature géologique différente) se trouvent à la partie inférieure du gisement, et correspondent aux dépôts de la période périglaciaire (Pléistocène supérieur, la dernière « glaciation »). C'est cette partie qui est exploitée pour les granulats. C'est la vallée de la Somme qui présente les plus grosses épaisseurs, puisqu'en aval, ces dépôts peuvent être très épais (ordre de grandeur ?). D'une manière générale, la Somme connaît des dépôts d'alluvions assez épais sur de nombreuses parties de son cours. Les vallées de l'Avre, de la Selle, de l'Authie et de la Bresle présentent aussi des dépôts exploitables. Toutes ces rivières montrent des dépôts dont l'épaisseur croît vers l'aval.

La quantification de ces alluvions récentes présente les volumes disponibles « en terre » de l'ordre de 400 Millions de m³ pour la vallée de la Somme ; 80 Millions de m³ pour la vallée de l'Authie et 25 millions de m³ pour la vallée de la Bresle. Toutes ces données sont détaillées par tronçon de cours d'eau en annexe.

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 actuel). C'est également à ce niveau que se développent les tourbes. Elles sont nombreuses dans la partie orientale de la vallée de la Somme où se développent beaucoup de marais, mais aussi dans d'autres vallées de rivières côtières. Ce recouvrement rend plus difficile l'exploitation des graviers situés à la base des dépôts récents, car l'épaisseur de la découverte est importante

Les alluvions anciennes de terrasses (hors d'eau)

La nappe phréatique « d'accompagnement » comme la nappe phréatique de la craie se trouvent généralement à une altitude inférieure à la base des alluvions anciennes : l'exploitation de ces dernières se fait le plus souvent hors d'eau. Il est toutefois possible que l'on rencontre le niveau piézométrique (= le toit de la nappe) à la base des gisements des plus basses terrasses, notamment lors des périodes de hautes eaux.

Les alluvions anciennes sont très souvent constituées par des sables, graviers et blocs calcaires et siliceux, mais elles ont une teneur supérieure en argiles. Ces fines proviennent soit de l'altération de certains constituants des alluvions (calcaires par exemple) ou de pollutions latérales percolant dans ces alluvions (érosion latérales de vieux loess ou d'altérites sur craie) On distingue souvent un litage (grano-classement), témoin des différentes crues (correspondant aux débâcles) et décrues responsables d'une évolution saisonnière de la compétence du cours d'eau.

Les dépôts les plus importants se trouvent là encore dans la vallée de la Somme, qui peut connaître jusqu'à cinq niveaux de terrasses graveleuses étagées dans la région d'Amiens, entre +5 et +70 mètres par rapport à la Somme actuelle.

Toutefois, l'hétérogénéité dans l'épaisseur de ces dépôts ne permet pas une quantification précise pertinente de cette ressource.

3.1.2. Les dépôts littoraux

Le littoral Picard, soumis à une forte dérive littorale, est une zone de transit et de dépôt de nombreux matériaux en période interglaciaire comme actuellement, depuis la fin de la dernière période froide (Holocène = interglaciaire actuel). Toutefois, les matériaux issus de l'érosion intense de la dernière période froide ayant été considérablement amoindris depuis la transgression flandrienne (retour de la mer en position actuelle vers - 6000), la mer a de moins en moins de matériel à transporter. Désormais, il apparaît que la dynamique d'érosion du littoral Picard a pris le pas sur la dynamique de dépôt.

Les alentours de la baie de Somme présentent de vastes dépôts de **sables, foraines et galets** (cette appellation regroupe les dépôts de cordon littoral, la formation de Rue, les « Foraines » ainsi que tous les autres dépôts quaternaires de ce type). Concernant les galets, il s'agit principalement de galets de silex issus de l'érosion de la craie.

Cet ensemble, et notamment les foraines, représente la principale ressource en matériaux graveleux du département de la Somme. Mais il s'agit aussi de la zone géographique qui connaît le plus de type de modifications (exploitations, érosion,...). Une partie du gisement de cette formation se trouve par ailleurs dans le PNR du Marquenterre.

Ces dépôts peuvent atteindre par endroit plus de 30 mètres d'épaisseur, mais montrent une très forte hétérogénéité, ce qui rend quasiment impossible un chiffrage précis de la

ressource disponible sans sondages suffisamment précis et nombreux. Seule la surface disponible de l'ordre de 140 km² peut être indiquée, mais elle n'est que faiblement représentative de la ressource existante de par son hétérogénéité en épaisseur comme en qualité.

3.2. LES GRANULATS MARINS

L'IFREMER, par l'intermédiaire de la DREAL de Picardie a fourni le SIG de l'extension spatiale des granulats marin et du fond géologique pour l'ensemble de la façade Manche – Mer-du-nord.

Il paraît compliqué en l'état actuel des techniques, et au vue de la ressource encore disponible sur le domaine terrestre d'exploiter la géologie en place dans le domaine marin.

A l'inverse, les granulats marins présentent une ressource très intéressante. Leur existence est dû au remplissage du paléo réseau hydrographique de grande envergure, actif dans toute la manche, alors émergée, lors des périodes froides du Quaternaire, ainsi qu'à des dépôts meubles sur la frange littorale. On trouve trois types de matériaux :

- des vases ;
- des sables ;
- des sables, graviers et galets indifférenciés. Ces épandages 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 est en relation directe avec les ports capables de recevoir la ressource, inexistants en ce qui concerne le département de la Somme. D'autre part, les limites au large et la réglementation marine diffèrent de ce qui peut exister sur le domaine terrestre. Enfin, les dynamiques et les différents usages de la mer impliquent une gestion plus large. Pour ce qui concerne cette étude, l'entité géographique concernée est la façade dite « Manche – Mer-du-nord ».

C'est pourquoi il ne sera pas défini de ressource uniquement au large du département de la Somme, mais ce rapport indique la ressource globale présente sur l'ensemble de la façade manche – mer-du-nord.

La mauvaise connaissance 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.

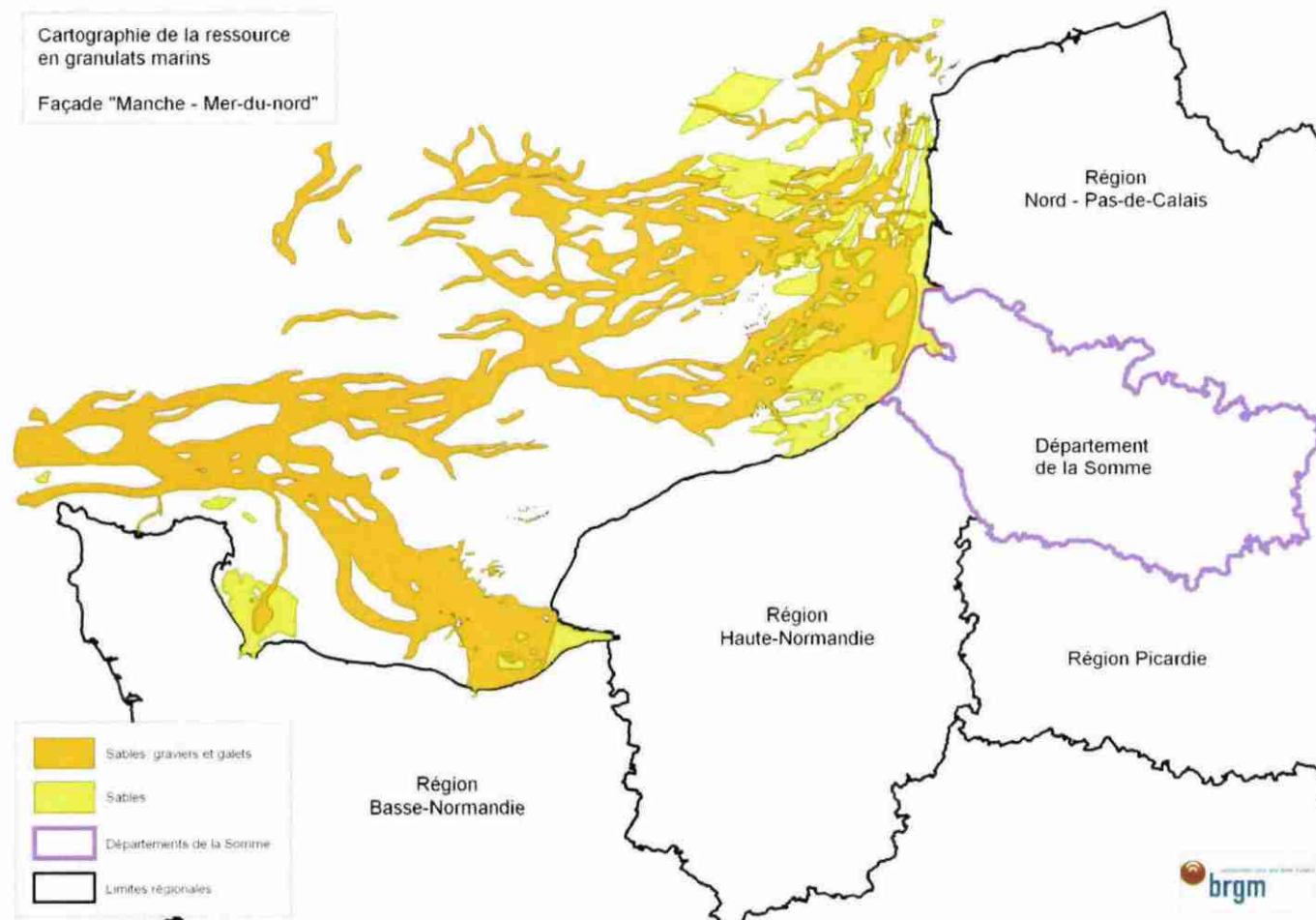


Illustration 3 : cartographie de la ressource en granulats marins.

3.3. LES CRAIES

Rattachées au Crétacé supérieur, les craies se rencontrent quasiment sur l'ensemble du département, et plus généralement de la région Picarde dont elles constituent le soubassement. Elles constituent l'unique ressource (peut être avec les limons) qui ne craint pas la surexploitation. C'est pour cette raison que nous traitons ce sujet à part.

Dans l'ouest du département, elles se présentent à l'affleurement dans les vallées, et directement sur les plateaux lorsqu'elles ne sont pas recouvertes par les formations superficielles. Sur le reste du département, elles peuvent être recouvertes par les d'argiles, sables et calcaires du Tertiaire, des formations superficielles de type limons ou formations d'altération de type argiles à silex.

Certains niveaux ont été exploités par le passé comme pierre de construction (bâti anciens) et pour l'amendement des terres. A ces deux usages historiques, on peut ajouter plus récemment la fabrication de ciment, de chaux et de charges minérales pour des utilisations alimentaires, cosmétiques ou industrielles.

Poreuse et gélive, la craie est une roche évolutive qui interdit 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 pour le chantier du tunnel sous la Manche. Des mises en œuvre analogues (traitement variés) se développeront vraisemblablement dans le futur (remblais, couches de fond de forme...) pour économiser les granulats de bonne qualité destinés à des usages plus exigeants.

On distingue trois types de craie :

La craie cénomaniennne (c2). A la base du Crétacé supérieur, cette craie est très marneuse, avec des bancs de silex, de glauconie et de sable. Cette craie n'est pas prise en compte dans la cartographie de la ressource car elle n'offre pas de matériau directement exploitable.

La craie turonienne (c3). Le Turonien inférieur est aussi très souvent argileux et/ou marneux à la base. A certains endroits, il est représenté par un faciès très argileux, appelé Dièves bleues. Mais, le Turonien moyen et supérieur sont majoritairement représentés par une craie blanche faiblement marneuse, dans laquelle on peut trouver, à la base du Turonien supérieur, quelques bancs de glauconie et quelques bancs phosphatés. Cette craie turonienne affleure surtout au nord et à l'ouest du département où elle atteint une épaisseur moyenne de 60 m. Elle s'épaissit fortement en allant vers le centre du bassin de Paris.

La craie sénonienne (c4-6), comprend les étages aux caractéristiques 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, des bancs dolomitisés appelés calcaires jaunes-bruns, plus indurés et foncés qui présentent une masse volumique plus importante et qui sont peu ou pas gélifs. Ils permettent une exploitation pour la fabrication de 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 des carrières.

La craie est généralement très gélive, sensible à la décompression, et très fissurée sur ses premiers mètres d'épaisseur lorsqu'elle affleure. Son utilisation est multiple : pour le ciment, pour la fabrication de chaux, pour des amendements (env. 400 000 t/an dans la Somme), pour la fabrication de granulats (concassé) ou pour la confection de moellons et de la pierre de taille. Cette dernière utilisation était réalisée de manière souterraine dans des « catiches ». Ce sont des carrières souterraines profondes à entrée par puits de forme pyramidale, afin d'atteindre la craie dite « saine », c'est-à-dire non soumises aux phénomènes qui la fissurent. Dans le sud-ouest du département, on trouve aussi des « marnières », carrières souterraines souvent à entrée par puits vertical, visant à extraire « sur place » le matériel d'amendement des sols limoneux acides.

La craie sénonienne connaît sur ses zones d'affleurement une épaisseur moyenne de 80 m. On peut distinguer la partie nord du département où elle est beaucoup moins épaisse, disparaissant progressivement en biseau, et la partie sud où elle peut dépasser 150 m d'épaisseur. Cette ressource est immense puisqu'à l'issue de cette étude, on dénombre plus de 1000 km² de craie disponible à l'affleurement.

Du fait de leur similarité, les craies turoniennes et sénoniennes ont été regroupées dans la cartographie de la ressource qui fait l'objet de ce rapport.

3.4. SILICE POUR INDUSTRIE

Bien que le département de la Somme soit assez pauvre en diversité de matériau, il possède un matériau très riche en silice. Il s'agit des galets et foraines que nous avons classé en **Sables, galets et foraines**, qui servent aussi de granulats. Les bancs de galets présents dans cette formation sont principalement issus des silex érodés des falaises normandes et picardes, repris puis déposés aux abords de la baie de Somme principalement, par la dérive littoral.

Cette ressource est unique au monde du fait de sa pureté chimique et de l'existence de galets très arrondis (les impuretés en périphérie des blocs de silex ont été éliminées par l'érosion). Une importante activité s'est développée sur ce gisement. La bonne gestion de cette ressource et la longévité de l'activité qui en découle constitue des enjeux majeurs pour le département de la Somme, l'usage industriel étant à préserver en priorité. Ce gisement est d'ailleurs en cours de classement au titre de l'article 109 du code minier.

Cette ressource à fort enjeux n'est malheureusement pas dissociable à l'échelle du Schéma des carrières (1/100000) des sables et galets génériques. Elle n'est pas plus quantifiable correctement du fait de sa très grande hétérogénéité tant en extension latérale, en épaisseur et comme en variations de qualité intrinsèque.

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....

3.5.1. Les sables du Thanétien (Eocène inférieur, Tertiaire)

Ces sables marins quartzeux, micacés, fins et bien classés sont riches en glauconie, notamment à la base. De couleur gris-vert, ils peuvent renfermer des bancs de grès ainsi que des lits très fossilifères, notamment à l'ouest où le dépôt était moins profond (présence de fossiles de turritelles, huîtres, dents de requin...). On recense une trentaine de km² de surface disponible à l'affleurement pour ces sables pour une épaisseur moyenne estimée à 6 m.

3.5.2. Les « sables de Cuise » (Yprésien supérieur, Eocène inférieur, Tertiaire)

Ce sont des sables marins quartzeux fins (médiane : 0,16 mm), argileux, glauconieux, micacés à lits fossilifères. Seulement 0.05 km² de sable du Cuisien sont aujourd'hui disponibles à l'affleurement sur des épaisseurs très fines. Cette ressource est donc quasiment inexploitable dans le département de la Somme.

Ces deux niveaux correspondant aux niveaux tertiaires ne restent qu'à l'état de relique dans le département de la Somme. Bien que les sables thanétiens soient encore présents, au contraire des sables cuisien qui ont disparus, on ne les trouve en épaisseur exploitable qu'à l'extrémité sud-est du département, en coiffe sur les reliques de buttes tertiaires de la région de Montdidier. Ailleurs, bien qu'il ait existé des dépôts dans des rigoles synclinales l'hétérogénéité et la trop faible épaisseur des résidus empêche toute exploitation.

3.6. LES FORMATIONS A 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. Cette formation est principalement issue de la dissolution chimique de la craie en profondeur qui ne laisse plus que les silex dans une matrice argileuse. L'importance et la nature de cette matrice fine rendent son traitement difficile. Toutefois, à l'approche des vallées, les fines ayant été plus lessivées qu'en plateau, le taux de silex peut atteindre 80%, mais les volumes en cause restent

généralement assez faibles. Toutefois, cette formation représente un potentiel, notamment en silice, à ne pas négliger pour le futur.

La surface disponible à l’affleurement dans le département de la Somme pour ces argiles à Silex est de 606 km² pour une épaisseur moyenne estimée à 2 m.

4. Conclusion

La particularité notable du département de la Somme est sa pauvreté en diversité de matériau.

La quantification des matériaux restant montre une ressource géologique encore importante puisque la ressource déjà exploitée ne représente qu'une petite partie du potentiel global : moins de 7% pour la vallée de la Somme par exemple.... La pression plus importante sur les granulats de roche meuble ainsi que sur les foraines se fait toutefois sentir (vallée de la Bresle ou galets et foraines...), même si la ressource en granulats alluvionnaires quantifiée assez précisément dans ce rapport montre l'existence de gros volumes encore disponibles, notamment dans la vallée de la Somme : 70% de la ressource initiale disponible, pour 400 millions de m³. Sur l'ensemble du département de la Somme, il reste plus de 500 millions de m³ de granulats alluvionnaires disponibles dans les gisements principaux (Somme et principaux affluents, Authie, Bresle).

Néanmoins, une gestion de rigueur des matériaux tels que les sables, galets et « foraines » et les granulats alluvionnaires s'impose pour augmenter la longévité des gisements en les réservant peu à peu en priorité pour des usages ciblés (bétons, couches de roulement, industrie de la silice).

Cette réalité géologique d'une part, et compte-tenu notamment des coûts de transport, va amener les aménageurs à utiliser davantage de matériaux de substitution de moindre qualité et le plus possible pris sur place ou à proximité immédiate pour des usages courants et de gros volumes (remblais, fond de forme, bétons courants...).

De plus, le souci d'économie et de protection de la ressource naturelle, amène à faire évoluer les méthodes, avec l'utilisation des produits recyclés issus des déchets du BTP, et le traitement in situ des matériaux argilo-limoneux de couverture.

Cette évolution, qui tend à se développer de plus en plus, est particulièrement notable lors de la réalisation de grands travaux mais n'a pas encore été précisément quantifiée.

Le département de la Somme, et particulièrement le sud-ouest, est riche en formation à silex qui pourront être amenées à être exploitées dans le futur.

Enfin, le développement de l'exploitation de granulats en mer est inévitable, compte-tenu de l'énorme ressource en granulats (10 000 km² de ressource disponible pour plusieurs milliards de m³) qu'offre le domaine marin sur l'ensemble de la façade Manche – Mer-du-Nord.

Cette étude montre difficulté de gestion de la ressource dans ce département. En outre, cette étude ne prend pas en compte les zones d'intérêt environnemental, qui pour des raisons évidentes rendront inaccessible une partie de la ressource existante.

5. Bibliographie

Blondeau A., Fraisse C., Pomerol B. *et al.* (1976) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n° 81 (Montdidier), Orléans, Ed. BRGM.

Bouttemy R., Solau J.-L., Maucorps J., *et al.* (1981) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n° 64 (Ham), Orléans, Ed. BRGM.

Broquet P., Beun N., Dupuis C. *et al.* (1984) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°32 (Saint-Valéry-sur-Somme), Orléans, Ed. BRGM.

Broquet P., Mennessier G., Skandari A. (1977) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n° 33 (Abbeville), Orléans, Ed. BRGM.

Celet P., Coulombeau C., Monciardini C., Agache R. (1978) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n° 48 (Péronne), Orléans, Ed. BRGM.

Delattre C. (1969) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n° 25 (Saint-Pol-sur-Ternoise), Orléans, Ed. BRGM.

Delattre C., Mériaux E. (1977) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n° 35 (Bapaume), Orléans, Ed. BRGM.

Delattre C., Mériaux E., Arcy d' D. (1974a) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°34 (Doullens), Orléans, Ed. BRGM.

Delattre C., Mériaux E., Roux J.C. (1974b) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n° 61 (Poix), Orléans, Ed. BRGM.

Destombes J.P., Waterlot M., Mériaux E. (1971) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n° 24 (Hesdin), Orléans, Ed. BRGM.

Dupuis C., Kuntz G., Monciardini C., Agache R. (1972) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n° 46 (Amiens). Orléans, Ed. BRGM.

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

Kuntz G., Waterlot M., Monciardini C., Agache R. (1982) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n° 62 (Moreuil), Orléans, Ed. BRGM.

Leplat J. (1994) – Schéma des carrières de la Somme. Inventaire relatif aux ressources en matériaux et aux modes d'occupation des sols sur l'ensemble des zones alluvionnaires du département de la Somme. Rapport BRGM/RP-38168-FR, ?? p ?.

Mennessier G., Akbar R., Skandari A. *et al.* (1974) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°45 (Hallencourt), Orléans, Ed. BRGM.

Mennessier G., Dickel B., Monciardini C., Agache R. (1976) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°47 (Albert), Orléans, Ed. BRGM.

Mennessier G., Monciardini C., Agache R. (1978) - Carte géologique au 1/50 000, feuille n°63 (Roye), Orléans, Ed. BRGM.

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

Modret D., Mennessier G., Lefebvre P. *et al.* (1981) – Carte géologique au 1/50 000, feuille n°23 (Rue), Orléans, Ed. BRGM.

Pannet P., Colin S (2009) – révision du Schéma des carrières, évaluation de la ressource, département de la Somme. Rapport BRGM/RP-57229-FR, 41p., 4 ill., 2 annexes, 1cd.

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

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

Annexe 1 : Quantification de la ressource géologique disponible hors alluvions

Tableau récapitulatif de la quantification de chaque matériau (sauf granulats alluvionnaires)										
Notation	Nom	Feuilles géologiques concernées (/19)	Extension spatiale (en km² d'affleurement)	%age de la surface du dpt	Moyenne	Min	Max	Surface urbanisée (km²)	Surface déjà exploitée (km²)	Surface disponible (km²)
c3	Craie Turonienne	12	1163	18,834	60,0	10	100	66,5	5,25	1091,25
c4-6	Craie sénonienne	19			80,0	30	140			
e2	Sables Thanétiens	11	35,22	0,570	6,0	1	20	2,9	0,98	31,34
e3	Argiles Sparnacien	5	11,07	0,179	6,0	1	13	0,6	0,47	10
e4	Sables cuisiens	3	0,1	0,002	NR	1	40	0,05	0	0,05
BLPS	Formations à silex	10	632,6	10,245	2,2	1	10	25,3	0,6	606,7
L	Limons	19	2368	38,348	5,3	1	10	120	3,2	2244,8
Mz-My	Sables galets et foraines de dépôt littoral	1	142,2	2,303	NR	2	30	9,7	7,55	124,95

Annexe 2 : Quantification de la ressource disponible en granulats alluvionnaires

Notation	Formation géologique	Extension spatiale (en km²)	Epaisseur Moyenne (m)	Epaisseur Min (m)	Epaisseur Max (m)	Surface urbanisée	Surface déjà exploitée	Surface a priori accessible	Estimation volume disponible	Estimation volume disponible (en Mm3)
Vallée de la Somme Total										
Fz	Alluvions récentes	176				42,93	12,17	120,204	411900000	411,9
Fy	Alluvions anciennes	28,09	Non Q			3,9	0,3			
Amont Cerisy										
Fz			1,5					18,465	27697500	27,7
Cerisy-Amiens										
Fz			2,5					16,588	41470000	41,5
Amiens-L'Etoile										
Fz			3,5					21,383	74840500	74,8
L'Etoile-Abbeville										
Fz			4					38,178	152712000	152,7
Abbeville-Baie										
Fz	(Sables)		4,5					25,59	115155000	115,2

Vallée de l'Authie Total										
Fz	Alluvions récentes							23,96	80365000	80,365
Fy	Alluvions anciennes							3,4	NonQ	NonQ
Amont Doullens										
Fz	Alluvions récentes		NonQ					2,29		NonQ
Fy	Alluvions anciennes		NonQ					0,5		NonQ
Doullens-Auxie										
Fz	Alluvions récentes		2,5					7,7	19250000	19,25
Fy	Alluvions anciennes		NonQ					2,7		NonQ
Auxie-Le Boisle										
Fz	Alluvions récentes		4					3,5	14000000	14
Fy	Alluvions anciennes		NonQ							NonQ
Aval Le Boisle										
Fz	Alluvions récentes		4,5					10,47	47115000	47,115
Fy	Alluvions anciennes		NonQ					0,2		NonQ

Vallée de la Bresle										
Fz	Alluvions récentes								24145000	24,145
Aumale-Bouttencourt										
Fz	Alluvions récentes		3					2,66	7980000	7,98
Bouttencourt-Beauchamp										
Fz	Alluvions récentes		3,5					2,79	9765000	9,765
Beauchamp-Eu										
Fz	Alluvions récentes		5					1,28	6400000	6,4

Tableau récapitulatif de quantification de la ressource disponible en granulats alluvionnaires par vallée



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemain
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