

Inventaire et analyse des carrières du Nord – Pas-de-Calais

BRGM/RP- 57784-FR

Novembre 2009

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

S. COLIN, J. PICOT



Vérificateur :

Nom : P. LEBRET

Date : 28/11/2009

Signature :

Approbateur :

Nom : J.R. MOSSMANN

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, schéma départemental des carrières, granulats, sables, roches massives, roches meubles, Nord, Pas-de-Calais.

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

S. Colin, J. Picot (2009) –Inventaire et analyse des carrières du Nord – Pas-de-Calais. Rapport BRGM/RP- 57784-FR, 47 p., 17 ill., 10 tab.

© BRGM, 2009, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Cette étude « Inventaire et analyse des carrières du Nord – Pas-de-Calais » est commandée par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) du Nord - Pas-de-Calais dans le cadre de la réalisation du schéma départemental des carrières. Elle a été menée conjointement pour les deux départements de la région, selon les options retenues par les groupes de travail mis en place et animés par la DREAL Nord – Pas-de-Calais.

L'objectif du volet « besoins et modes d'approvisionnements » de la réalisation du schéma départemental des carrières est de définir l'activité extractive en identifiant les carrières en activité, leur production, les besoins départementaux et le flux d'importation ou d'exportation vers les départements ou pays limitrophes. Cette étude permet d'obtenir certaines de ces données dont un inventaire des carrières et une évaluation de la répartition des carrières, de leur tonnage et de la réserve restante.

Des tableaux ont été réalisés par département, afin de définir l'ensemble des carrières en activité à fin 2008. Il a été intégré également l'ensemble des carrières en cours de renouvellement afin d'apporter un inventaire le plus précis possible et pour permettre une projection fiable dans le temps.

L'ensemble de la région comprend 71 carrières (dont 14 terrils) en activité pouvant produire un tonnage global autorisé de 41,8 millions de tonnes pour l'année 2008.

Le département du Nord possède 26 carrières actives ou en renouvellement et une capacité de tonnage autorisé de 13,2 millions de tonnes (pour 2008). La répartition des carrières est assez hétérogène car essentiellement concentrée dans le secteur de l'Avesnois. La production principale dans ce secteur provient de l'extraction du calcaire.

Le département du Pas-de-Calais possède 45 carrières actives ou en renouvellement et une capacité de production de 28,6 millions de tonnes (pour 2008). La répartition est également hétérogène avec des carrières concentrées essentiellement dans le Boulonnais et dans le bassin houiller où sont exploités des terrils.

Trois bassins carriers se distinguent dans la région : le bassin du boulonnais (exploitation calcaire), le bassin de l'Avesnois (exploitation calcaire) et le cœur de la région, essentiellement des exploitations de terrils.

L'activité de la région est essentiellement axée sur l'extraction du calcaire à des usages de granulats et de matériaux industriels.

Sommaire

Introduction	9
1. Historique de l'activité extractive de la région	11
1.1. L'ACTIVITE DE CARRIERE	11
1.2. HISTOIRE DE L'ACTIVITE EXTRACTIVE DE LA REGION	12
2. Méthodologie générale.....	13
2.1. OBJECTIF DE L'ETUDE.....	13
2.2. FICHIER D'INVENTAIRE ET DE SYNTHESE.....	13
2.3. TYPES DE SUBSTANCES EXTRAITES.....	15
2.4. CONSOMMATION A FIN 2008.....	16
2.5. TONNAGES AUTORISES DE 2008 A 2020.....	16
2.6. RESERVES RESTANTES DE 2008 A 2020	17
3. Synthèse des carrières du Nord.....	19
3.1. EFFECTIFS ET CAPACITE DE PRODUCTION.....	19
3.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CARRIERES.....	19
3.3. SUBSTANCES EXPLOITEES ET USAGES.....	20
3.4. TONNAGES AUTORISES EN 2008	20
3.5. TONNAGES PREDICTIFS DE 2008 A 2020	21
3.6. SURFACES AUTORISES EN 2008.....	23
3.7. RESERVES RESTANTES EN 2008.....	24
3.8. RESERVES PREDICTIVES DE 2008 A 2020	24
4. Synthèse des carrières du Pas-de-Calais	27
4.1. EFFECTIFS ET CAPACITE DE PRODUCTION.....	27

4.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CARRIERES	27
4.3. SUBSTANCES EXPLOITEES ET USAGES	28
4.4. TONNAGES AUTORISES EN 2008	28
4.5. TONNAGES PREDICTIFS DE 2008 A 2020	30
4.6. SURFACES AUTORISES EN 2008	32
4.7. RESERVES RESTANTES EN 2008	33
4.8. RESERVES PREDICTIVES DE 2008 A 2020	33
5. Synthèse : les carrières dans la région Nord – Pas-de-Calais.....	35
5.1. EFFECTIFS ET CAPACITE DE PRODUCTION	35
5.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CARRIERES	35
5.3. SUBSTANCES EXPLOITEES ET USAGES	37
5.4. TONNAGES AUTORISES EN 2008	38
5.5. TONNAGES PREDICTIFS DE 2008 A 2020	38
5.6. SURFACES AUTORISES EN 2008	40
5.7. RESERVES RESTANTES EN 2008	41
5.8. RESERVES PREDICTIVES DE 2008 A 2020	42
6. Conclusion.....	45
7. Bibliographie	47

Liste des illustrations

Figure 1 : Répartition des carrières par type de substances dans le département du Nord.....	20
Figure 2 : Répartition des tonnages annuels autorisés pour le département du Nord	21
Figure 3: Tonnages annuels autorisés en Mt de 2008 à 2020 pour le département du Nord.....	21
Figure 4 : Tonnages annuels autorisés (sans les calcaires) en Mt de 2008 à 2020 pour le département du Nord	22
Figure 5 : Répartition des surfaces autorisées en 2008 par type de substances pour le département du Nord	23
Figure 6 : Evolution des réserves autorisées (%) de 2008 à 2020 par type de substances pour le département du Nord	25
Figure 7: Répartition des carrières par type de substances dans le département du Pas-de-Calais.....	28
Figure 8: Répartition des tonnages annuels autorisés pour le département du Pas-de-Calais	29
Figure 9: Tonnages annuels autorisés en Mt de 2008 à 2020 pour le département du Pas-de-Calais.....	30
Figure 10: Tonnages annuels autorisés (sans les calcaires) en Mt de 2008 à 2020 pour le département du Pas-de-Calais	31
Figure 11: Répartition des surfaces autorisées en 2008 par type de substances pour le département du Pas-de-Calais	32
Figure 12: Evolution des réserves autorisées (%) de 2008 à 2020 par type de substances pour le département du Pas-de-Calais.....	34
Figure 13: Carte des carrières et leurs productions de 2008 dans la région Nord – Pas-de-Calais	36
Figure 14: Répartition des carrières par type de substances dans la région Nord - Pas-de-Calais	37
Figure 15 : Tonnages annuels autorisés en Mt de 2008 à 2020 pour la région Nord - Pas-de-Calais.....	39
Figure 16: Tonnages annuels autorisés (sans les calcaires) en Mt de 2008 à 2020 pour la région Nord - Pas-de-Calais.....	40
Figure 17: Surface autorisée par type de substances pour la région Nord - Pas-de-Calais	41
Figure 18: Réserves évaluées de 2008 à 2020 par type de substances pour la région Nord - Pas-de-Calais.....	42
Figure 19: Réserves autorisées de 2008 à 2020 pour toutes les substances sauf calcaire.....	43

Liste des tableaux

Tableau 1: Tonnages annuels autorisés (t) en 2008 par type de substances	20
Tableau 2 :Surfaces autorisées (ha) en 2008 par types de substances pour le département du Nord.....	23
Tableau 3 : Réserves restantes pour 2008 (t) par type de substances pour le département du Nord.....	24
Tableau 4: Tonnages annuels autorisés (t) en 2008 par type de substances	29
Tableau 5 :Surfaces autorisées (ha) en 2008 par type de substances pour le département du Pas-de-Calais.....	32
Tableau 6: Réserves restantes pour 2008 (t) par type de substances pour le département du Pas-de-Calais.....	33
Tableau 7: Effectifs des carrières par type de substances en 2008	37
Tableau 8: Tonnages annuels autorisés (t) en 2008 par type de substances pour la région.....	38
Tableau 9: Surfaces autorisées (ha) en 2008 par type de substances pour la région Nord - Pas-de-Calais	40
Tableau 10: Réserves restantes pour 2008 (t) par type de substances pour la région Nord - Pas-de-Calais	41

Introduction

Cette étude « Inventaire des carrières du Nord - Pas-de-Calais » est commandée par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) du Nord-Pas-de-Calais.

L'objectif du volet « besoins et modes d'approvisionnements » des groupes de travail n°2 et 3 du schéma départemental des carrières est d'obtenir un inventaire des carrières et une évaluation de leurs répartitions, de leurs tonnages et de leurs réserves restantes.

Le premier chapitre présente l'activité extractive et l'historique de la région.

Le deuxième chapitre détaille la méthodologie adoptée pour effectuer cet inventaire et les méthodes associées pour obtenir les résultats.

Les chapitres suivants traitent chaque département afin de réaliser une synthèse des carrières. Les informations recueillies ont permis d'obtenir les chiffres suivants : nombre de carrières en activités, en renouvellement ou fermeture prochaine, répartition géographique des carrières, type de substances extraites et leurs usages, tonnage annuel autorisé, tonnage prédictif de 2008 à 2020, surface autorisée et réserve de 2008 à 2020. Tous ces résultats ont été classifiés en fonction des types de substances extraites.

Enfin, une synthèse régionale est exposée dans le dernier chapitre.

L'ensemble de ces résultats va permettre, dans le cadre du schéma départemental des carrières (SDC), de donner une représentation de l'activité extractive de la région. Cette représentation sera utile pour élaborer des choix concernant l'extraction sur les 10 prochaines années et pour mettre en adéquation les besoins et les capacités de tonnages autorisés.

1. Historique de l'activité extractive de la région

Depuis 1994, les carrières font partie des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et de ce fait sont soumises à un arrêté préfectoral d'autorisation avec enquête publique. Ainsi, il y a en France une distinction entre mines et carrières qui ne sont pas soumises au même titre réglementaire. La mine est une concession et une liste de substances concessibles est décrite pour une exploitation de type mine dans l'article 2 du code minier (Métaux, matériaux combustibles, etc.). Tandis que la carrière, soumise à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement appartient à un propriétaire qui en accepte l'exploitation. Les substances inhérentes aux carrières sont décrites dans la loi n°93-3 du 4 janvier 1993.

1.1. L'ACTIVITE DE CARRIERE

Tributaire de la géologie, les industries extractives fournissent différents types de matériaux pour la construction et l'industrie (granulats, roches ornementales, calcaires industriels, terres colorantes, matériaux de viabilisation, matériaux de remblai, etc.). Ainsi pour un type de substance, plusieurs usages sont possibles.

En France, la principale production concerne les granulats (environ 400 - 430 Millions de tonnes par an, donnée Unicem). Dans leur définition économique et technologique, les granulats sont des morceaux de roches (0 à 80 mm) utilisés pour la réalisation d'ouvrages du génie civil et de bâtiments. Ils sont obtenus :

- soit en exploitant des roches détritiques non consolidées (meubles), comme les sables et graviers de rivières (alluvions), conglomérats variés, ...
- soit par concassage de roches massives : granites, calcaires, quartzites, etc.

L'activité des carrières ne se caractérise pas uniquement par la production de granulats. D'autres types de substances sont exploitées destinées à l'industrie (automobile, produits pharmaceutiques, composition d'alliages, papeterie, etc.), au ciment, aux pierres à bâtir et ornementales, aux tuiles et briques, aux usages pour filtration, aux colorants, aux produits agro-alimentaires (amendement, engrais, etc.).

Actuellement, le secteur des carrières dans la région Nord – Pas-de-Calais se compose essentiellement d'activités d'extraction de calcaires industriels, de craie, de sables et de granulats.

1.2. HISTOIRE DE L'ACTIVITE EXTRACTIVE DE LA REGION

Depuis 250 ans, la région Nord – Pas-de-Calais a connu une diversité importante dans ses activités extractives.

Tout d'abord, l'activité la plus importante est sans conteste l'extraction minière du charbon. En effet, cette activité, qui a duré près de 2 siècles, a permis à la région un développement significatif notamment après la seconde guerre mondiale. La dernière mine a fermé en 1991. Les vestiges de ces extractions sont encore observables dans le paysage régional, sous la forme de terrils (accumulation des schistes houillers, c'est-à-dire des « stériles » non valorisables à l'époque), aujourd'hui réhabilités ou exploités en tant que matériaux de granulats.

Ensuite, les extractions de craie ont contribué à alimenter la région durant des siècles en pierre de taille, en chaux et pour l'amendement des sols. Ces extractions étaient généralement souterraines (Lille, Arras, Valenciennes) mais elles sont actuellement abandonnées.

Au 19^{ème} siècle, du minerai de fer est extrait dans le secteur de Marquise et dans l'Avesnois (mine de fer jaune et rouge de l'entre Sambre et Meuse). Par ailleurs, l'industrie de la pierre s'est développée assez tôt. L'Avesnois fut précurseur en pierre de taille au cours des 18^{ème} et 19^{ème} siècles. Certains de ces sites existent toujours et produisent des roches massives concassées. La plus ancienne de ces exploitations remontent à 18^{ème} siècle (marbrière et pierre de taille). Dans le bassin de Marquise, dès 1880, les premières activités d'extraction valorisent le marbre, puis se diversifient dans les productions de matériaux concassés pour le granulat ou l'industrie minérale.

2. Méthodologie générale

2.1. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif est d'obtenir une synthèse pour chaque département afin de déterminer le nombre de carrières, le type de substances exploitées, la production autorisée, la surface occupée par les carrières, etc.

Le travail a été réalisé de manière homogène sur toute la région Nord - Pas-de-Calais. Par la suite, quelques spécificités départementales ont été ajoutées.

Il a été choisi de travailler sur les données de 2008 (année de référence). Ainsi toutes les carrières en activité fin 2008 sont prises en compte. Les carrières qui étaient en cours de renouvellement, d'extension ou d'ouverture, à brève échéance, sont également prises en compte, bien que non autorisées légalement. Il était important d'intégrer ces futures carrières pour se projeter dans l'avenir, pour éviter que, les résultats obtenus soient sous estimés par rapport à la réalité.

Pour les projections dans le temps, les années prises en compte sont comprises entre 2008 et 2020 ; ces années ont été déterminées pour être dans le cadre du SDC qui spécifie une action de 10 ans à partir de sa réalisation. L'étude est finalisée à 2020 pour avoir une date arrondie à la dizaine.

2.2. FICHER D'INVENTAIRE ET DE SYNTHESE

Un inventaire exhaustif des carrières est nécessaire pour connaître l'activité extractive de chaque département. La DREAL a fourni ces données afin de les inventorier et de les traiter.

Pour mettre en œuvre cette synthèse, des fichiers sous forme de tableur Excel ont été établis (un pour le Nord et un pour le Pas-de-Calais). Ces fichiers, de structure identique pour les deux départements, contiennent plusieurs onglets :

- « Synthèse » : il s'agit des résultats de synthèse globale (Répartition de la surface, Capacité de production et Evolution de la réserve autorisée)
- « Carrières » : Cet onglet inventorie l'ensemble des carrières connues du département
- « Terrils » : Cet onglet dénombre également les terrils. Les onglets « Carrière » et « Terrils » ont été isolés car les activités diffèrent quelque peu pour ces deux types d'activités.

- « Synthèse_nom département » : Le calcul de réserve et de tonnage par année (de 2008 à 2020) est réalisé dans cette partie.
- « Substances » : un tri par différents types de substances est effectué pour l'ensemble du département.

Les colonnes décrites dans les différents onglets sont les suivantes :

- Nom de la carrière (il s'agit du nom du lieu-dit ou du numéro de terrils)
- Communes d'implantation
- X (référencement en Lambert 2 étendu pour permettre l'intégration dans un fichier SIG)
- Y (Idem)
- Date d'ouverture de la carrière (partiellement renseigné, car tous les éléments d'information n'étaient pas systématiquement disponibles)
- Date de début du dernier arrêté préfectoral ou date de commencement du renouvellement
- Date de fin de l'arrêté en vigueur ou date de fin prévue
- Substance exploitée : Substance principale exploitée
- Substance exploitée n°2 (il peut y avoir plusieurs substances exploitées dans une carrière)
- Produit : usage de la substance principale exploitée
- Produit n°2 : usage de la seconde substance exploitée
- Production moyenne autorisée dans l'arrêté (en tonne), toutes substances confondues
- Production maximale autorisée dans l'arrêté (en tonne), toutes substances confondues
- Surfaces autorisées dans le dernier arrêté en vigueur
- Niveau géologique exploité
- N° dans la base de l'observatoire des matériaux
- N° dans la base GIDIC

- Volume maximum autorisé (c'est le volume total autorisé dans l'arrêté), toutes substances confondues
- Densité de la substance principale exploitée
- Consommée en 2008 : tonnage consommé depuis le début de l'arrêté en vigueur à fin 2008, toutes substances confondues
- Réserve en 2008 : différence entre le volume maximal autorisé et le volume consommé en 2008, toutes substances confondues
- Tonnage autorisé de 2008 à 2020 (1 colonne par année)
- Réserve de 2008 à 2020 (1 colonne par année)

2.3. TYPES DE SUBSTANCES EXTRAITES

Pour permettre une étude par type de substances extraites, dans l'onglet « substances » plusieurs classes ont été établies :

- Calcaires
- Grès
- Sables, graviers et sablons
- Argiles
- Sables et argiles (certaines carrières exploitent les deux substances dont la production est indiscernable)
- Craies et Marnes
- Schistes houillers

Après un inventaire exhaustif des carrières en activité et en cours de renouvellement, chaque carrière a été classifiée par le type de substances qui la concerne.

2.4. CONSOMMATION A FIN 2008

Pour obtenir la consommation à fin 2008 et pour chaque carrière, les données issues de la DREAL sur les consommations déclarées par les exploitants ont été utilisées. Les consommations déclarées sont en fait un tonnage de vente de matériaux. Pour obtenir le tonnage réellement extrait, il faut ajouter le pourcentage de stériles générés lors de l'exploitation. Ainsi, en accord avec le groupe de travail, a-t-il été choisi d'utiliser les paramètres suivants :

- 2% de stériles générés pour les argiles
- 5% pour les craies et les marnes
- 16 % pour les calcaires
- 2% pour les sables et graviers
- 2% pour les grès
- 10 % pour les schistes houillers

Pour chaque carrière, c'est la date du début de l'arrêté préfectoral en cours qui est prise en compte pour faire la somme des consommations effectives à fin 2008.

Exemple : Un exploitant obtient un arrêté de renouvellement de sa carrière en 2000 et jusqu'en 2020 pour un tonnage annuel autorisé de 120 000 tonnes de calcaire. Fin 2008, la somme de ses productions annuelles déclarées est calculée puis 16% de stériles y sont ajoutés.

2.5. TONNAGES AUTORISES DE 2008 A 2020

Les chiffres des tonnages maximaux annuels autorisés stipulés dans les arrêtés préfectoraux ont été utilisés pour calculer le potentiel de production pour chaque carrière. Ce tonnage maximal autorisé est repris d'année en année de 2008 à 2020 ou jusqu'à la date de fin de l'arrêté préfectoral en vigueur si elle est antérieure à 2020.

Exemple : une carrière est autorisée avec un tonnage maximal de 100 000 tonnes par an jusqu'au 30/10/2012. Ce tonnage est ainsi repris de 2009 à 2012 inclus, soit 400 000 tonnes de potentiel de production pour cet exemple.

Ce résultat permet de définir le potentiel de production de chaque département et la répartition de ce potentiel en fonction du type de substances extraites.

2.6. RESERVES RESTANTES DE 2008 A 2020

A ce stade, la consommation fin 2008 (quantité extraite) est connue.

Le tonnage maximal est spécifié dans les arrêtés préfectoraux : c'est le tonnage total à extraire durant la durée complète de l'arrêté.

Pour effectuer le calcul de la réserve restante de 2008, il faut soustraire le tonnage consommé fin 2008 au tonnage maximal. Puis, pour chaque année, il suffit de soustraire le tonnage autorisé de l'année au résultat obtenu précédemment et ainsi de suite.

Ainsi, ces résultats permettent de définir le volume autorisé restant à extraire par an, pour chaque département et pour chaque substance.

La courbe obtenue permet d'observer le volume restant et de définir les besoins à venir en matériaux.

3. Synthèse des carrières du Nord

3.1. EFFECTIFS ET CAPACITE DE PRODUCTION

En 2008, le département du Nord compte 26 carrières administrativement ouvertes (ou en cours de renouvellement) qui ont une capacité de tonnage autorisé de 13,2 Millions de tonnes représentant entre 2 et 3 % de la production nationale des substances minérales. Cette capacité de tonnage autorisé global est la somme des tonnages maximum autorisés de l'ensemble des carrières.

Les 26 carrières peuvent être réparties en 23 carrières à ciel ouvert et 3 terrils en exploitation (ou en cours de renouvellement). L'objectif de cette étude étant de se projeter dans le temps pour connaître les capacités de tonnage autorisé du département, il a été choisi d'intégrer les carrières qui étaient en cours de renouvellement à brève échéance (6 carrières comptabilisées).

3.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CARRIERES

La répartition des carrières dans le département n'est pas homogène. En effet, les carrières se concentrent en grande partie dans l'Avesnois. Un autre bassin de carrières se situe au cœur du département, au sud de Lille. Un déficit en carrières en nombre (2 uniquement) est observable dans le nord-ouest du département.

Le bassin de l'Avesnois avec ses 9 carrières est le plus important du département. Avec un tonnage annuel autorisé de 10,41 millions de tonnes extraites en roches massives calcaires et argiles, ce bassin représente 79 % du tonnage annuel autorisé dans le département du Nord.

Le second bassin situé dans le cœur du département accueille 13 carrières de craie, sables, sablons, argiles et schistes houillers, mais ne représente que 1,5 million de tonnes autorisées par an (11% du tonnage global autorisé du département du Nord).

Pour alimenter le marché du département du Nord, le sud-est est bien pourvu en matériaux mais il y a un déficit important dans le nord-ouest ; ce qui crée un déséquilibre.

3.3. SUBSTANCES EXPLOITEES ET USAGES

Le type de substances exploitées (Figure 1) est assez varié dans le département du Nord. L'activité la plus importante est l'exploitation du calcaire. L'activité d'extraction de l'argile est également importante avec ses 7 carrières (dont une ferme prochainement).

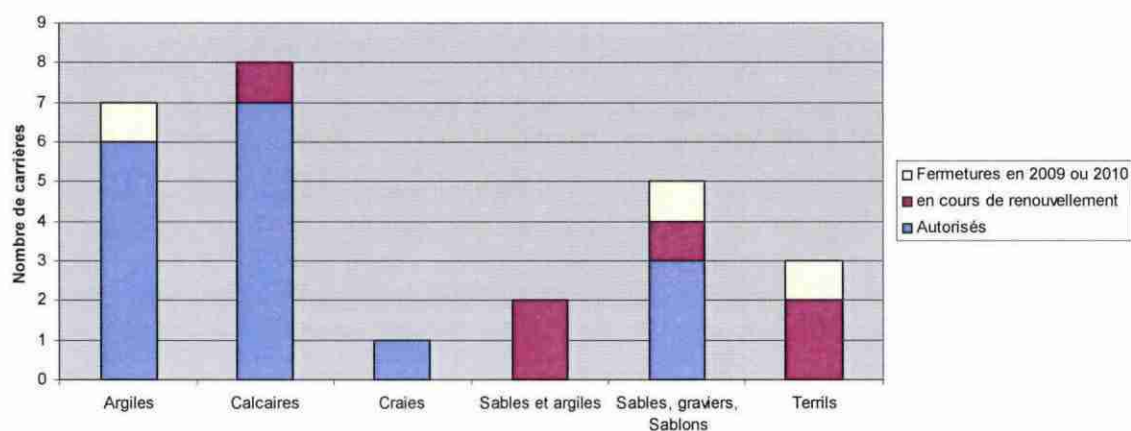


Figure 1 : Répartition des carrières par type de substances dans le département du Nord

Le calcaire extrait dans le département a deux usages : granulats et matériaux industriels. L'argile est utilisée pour la fabrication des tuiles et des briques. La craie a un usage pour les pierres ornementales et les granulats. Enfin, sables, graviers, sablons et terrils sont extraits pour les granulats.

Une classe « sables et argiles » a été constituée car il existe 2 carrières qui extraient simultanément ces deux substances.

3.4. TONNAGES AUTORISES EN 2008

Type de substances	Tonnages autorisés (tonne) pour le Nord
Calcaires durs	10 325 000
Grès	0
Craies et marnes	200 000
Sables, graviers, sablons	1 242 000
Sables et argiles	615 400
Argiles	392 000
Schistes Miniers	450 000
Total	13 224 400

Tableau 1: Tonnages annuels autorisés (t) en 2008 par type de substances

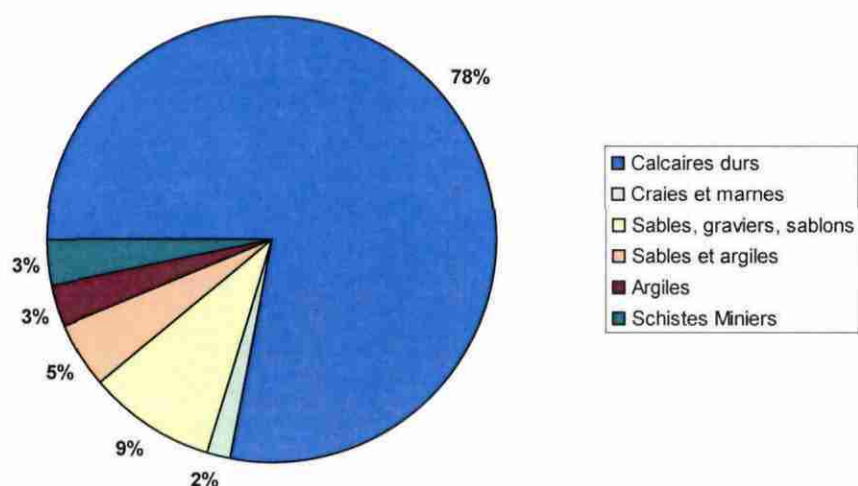


Figure 2 : Répartition des tonnages annuels autorisés pour le département du Nord

Comme il a été évoqué précédemment, les autorisations d'extraction du calcaire (Tableau 1) dans le département est majoritaire (78 % du tonnage global autorisé départemental).

3.5. TONNAGES PREDICTIFS DE 2008 A 2020

Les tonnages autorisés de 2008 à 2020 (figure 3) montrent une nette différence entre les matériaux calcaires et les autres substances.

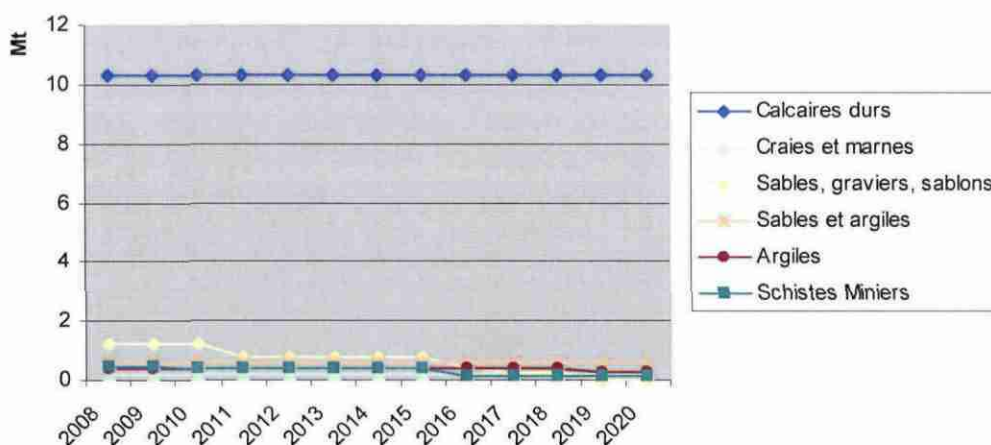


Figure 3: Tonnages annuels autorisés en Mt de 2008 à 2020 pour le département du Nord

A travers la figure 3, il est mis en évidence une stabilité du tonnage autorisé de 2008 à 2020 pour les matériaux calcaires extraits. En effet, aucune carrière produisant du calcaire ne voit ses arrêts arriver à échéance à l'horizon 2020, ce qui n'est pas forcément le cas pour les autres substances extraites (Figure 4).

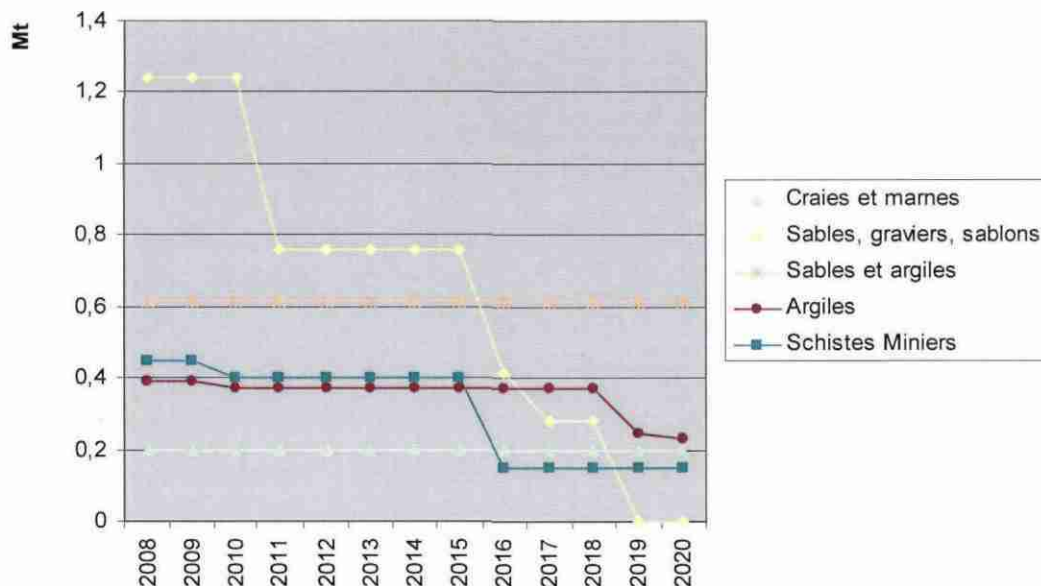


Figure 4 : Tonnages annuels autorisés (sans les calcaires) en Mt de 2008 à 2020 pour le département du Nord

La figure 4 reprend les mêmes données que celles de la figure 3, sans les calcaires pour permettre une meilleure visualisation des tonnages autorisés des autres substances exploitées. Ces courbes montrent, la plupart du temps, une régression dans les tonnages autorisés de 2008 à 2020. En effet, chaque pallier montre la fin d'un arrêté d'une carrière, ce qui réduit le tonnage dans les substances concernées.

Pour les sables et graviers, il ne reste plus d'autorisation d'extraire dès 2019.

Pour les carrières de sables/argiles et de craies/marnes, les tonnages autorisés restent stables de 2008 à 2020.

La figure 4 permet ainsi d'identifier les substances qui ne bénéficieront plus d'autorisation d'ici l'échéance de 2020 et donc de prévoir le renouvellement de la ressource dans le temps.

3.6. SURFACES AUTORISEES EN 2008

Les carrières en activité situées sur le département du Nord occupent 0,15 % de la surface du territoire, pour un total de plus de 880 ha (Tableau 2).

Type de substances	Surfaces autorisées pour le Nord (ha)
Calcaires durs	555,26
Grès	0
Craies et marnes	56,38
Sables, graviers, sablons	42,82
Sables et argiles	67
Argiles	124,42
Schistes Miniers	36,10
Total	881,98

Tableau 2 : Surfaces autorisées (ha) en 2008 par types de substances pour le département du Nord

En cohérence avec la répartition des tonnages produits, ce sont les exploitations de calcaires durs et de marbres qui représentent la part principale des surfaces utilisées (Figure 5)

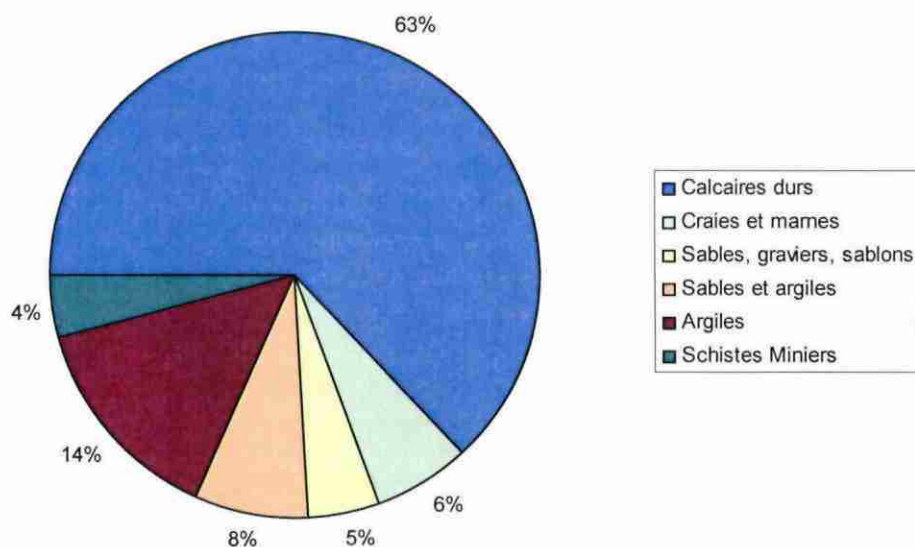


Figure 5 : Répartition des surfaces autorisées en 2008 par type de substances pour le département du Nord

3.7. RESERVES RESTANTES EN 2008

La réserve restante a été évaluée pour chaque carrière en déduisant ce qui a été extrait jusqu'en 2008 de la réserve totale autorisée initiale. Puis ces données ont été synthétisées par substance pour obtenir le tableau 3.

Type de substances	Réserves évaluées pour 2008 (t)
Calcaires durs	226 290 000
Craies et marnes	2 211 000
Sables, graviers, sablons	5 455 260
Sables et argiles	11 870 000
Argiles	7 614 500
Schistes Miniers	4 430 000
Total	257 870 760

Tableau 3 : Réserves restantes pour 2008 (t) par type de substances pour le département du Nord

3.8. RESERVES PREDICTIVES DE 2008 A 2020

Le calcul des réserves prédictives sur la période 2008-2020 est donné en pourcentage de la réserve initiale, après déduction des quantités extraites depuis la date d'autorisation jusqu'en 2008 (Figure 6).

En 2008, 88% de la réserve initiale est consommée par rapport à la réserve du début des arrêtés préfectoraux. En 2020, il reste 22 % de la réserve initiale. Avant 2020, il sera important de renouveler les substances exploitables car il risque de se produire des tensions sur l'approvisionnement en matériaux dans le département.

Les réserves de Calcaires se situent environs à 40 % de gisement exploité en 2020. Ce sont les substances qui « maintiennent » le mieux leur réserve. Les carrières d'argile ont obtenu récemment des renouvellements, ce qui explique le maintien à 40 % de leur réserve en 2020.

Les schistes miniers ont vu leurs autorisations récemment renouvelées (ou en cours de renouvellement), c'est pourquoi le pourcentage commence à 100% dès 2008.

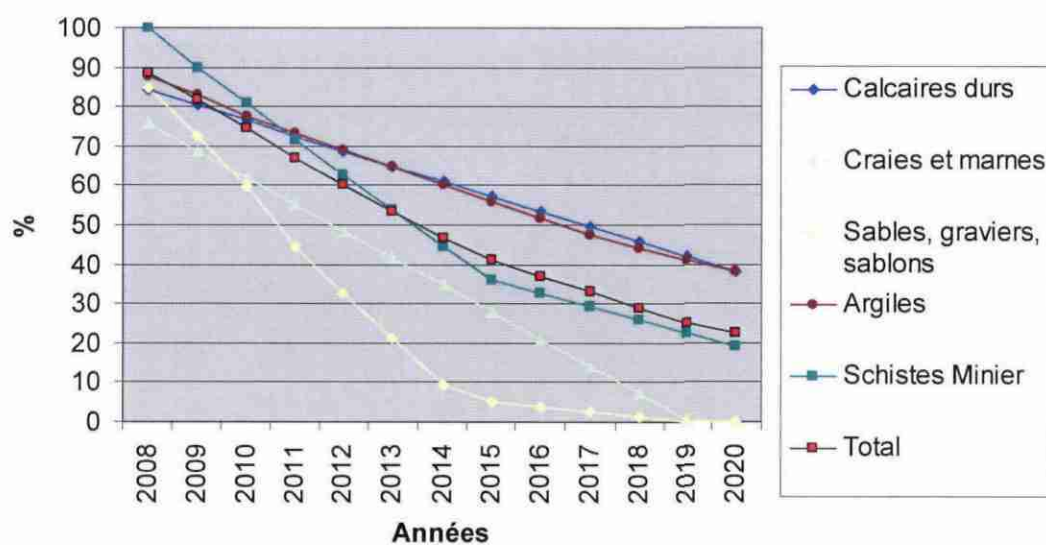


Figure 6 : Evolution des réserves autorisées (%) de 2008 à 2020 par type de substances pour le département du Nord

4. Synthèse des carrières du Pas-de-Calais

La synthèse des carrières du département du Pas-de-Calais qui suit est structurée de la même façon que celle du département du Nord (chapitre 3).

4.1. EFFECTIFS ET CAPACITE DE PRODUCTION

En 2008, le département du Pas-de-Calais compte 45 carrières administrativement ouvertes (ou en cours de renouvellement) qui ont une capacité de tonnages annuels autorisés de 28,6 Millions de tonnes représentant entre 5 et 6 % de la production nationale de substances minérales. Cette capacité de tonnages autorisés est la somme des tonnages maximum autorisés de l'ensemble des carrières du département du Pas de Calais.

Les 45 carrières peuvent être réparties en 34 carrières à ciel ouvert et 11 terrils en exploitation (ou en cours de renouvellement). L'objectif de cette étude étant de se projeter dans le temps pour connaître les capacités de tonnages autorisés du département, il a été choisi d'intégrer les carrières qui étaient en cours de renouvellement à brève échéance (5 carrières comptabilisées).

4.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CARRIERES

Le secteur du Boulonnais avec ses 8 carrières et un tonnage annuel autorisé de 19,50 millions de tonnes est le bassin le plus important du département du Pas de Calais. Il y est extrait de la roche massive calcaire et un peu de sable et argiles. Ce bassin représente 68 % du tonnage annuel autorisé du département.

Le second bassin important est situé dans le cœur du département et accueille 27 carrières toutes substances confondues (sauf calcaire) mais représente seulement 7,58 Millions de tonnes autorisées (26% du tonnage annuel autorisé du département). Il comprend, 11 terrils du bassin houiller qui sont actuellement en cours d'exploitation avec 3,21 Millions de tonnes autorisées en 2008, 16 carrières autorisées à extraire, en 2008, 4,37 millions de tonnes d'argile, de marnes de craie et de grès.

Un troisième bassin dans le sud-ouest du département regroupe 5 carrières extrayant essentiellement des sables et des graviers avec un tonnage autorisé en 2008 de 0,47 millions de tonnes.

Enfin, les 5 carrières restantes se répartissent sur le département du Pas de Calais, sans délimiter pour autant de bassin particulier.

La répartition de carrières dans le département est assez bonne hormis un déficit de carrière dans le nord et le sud-est du territoire.

4.3. SUBSTANCES EXPLOITEES ET USAGES

La diversité des matériaux extraits dans le Pas-de-Calais est importante (Figure 7), ce qui permet d'alimenter le marché en granulats, en matériaux pour industrie, en matériaux pour viabilisation, en amendement des sols et autres usages.

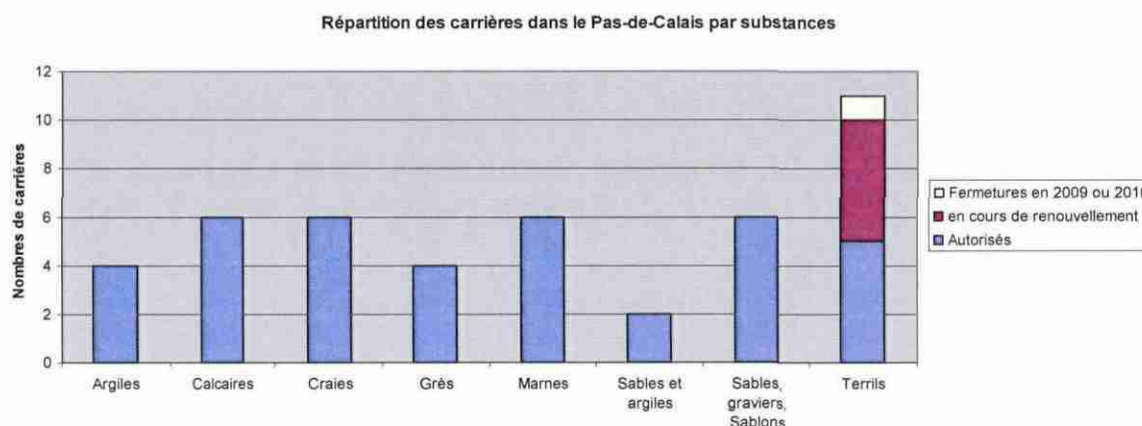


Figure 7: Répartition des carrières par type de substances dans le département du Pas-de-Calais

L'activité extractive la plus importante est l'exploitation du calcaire. Les exploitations des terrils sont principalement présentes dans le Pas-de-Calais. Ces exploitations sont d'ailleurs en cours de renouvellement (5 dossiers en cours) afin de continuer à extraire cette substance particulière.

Comme pour le département du Nord, une classe « sables et argiles » a été établie car il existe deux carrières qui extraient simultanément ces deux substances.

4.4. TONNAGES AUTORISES EN 2008

Les tonnages autorisés en 2008 (toutes substances confondues) sont de 28 629 200 tonnes, soit environ le double du tonnage autorisé dans le département du Nord (Tableau 4).

Type de substances	Tonnages autorisés (tonne) pour le Pas-de-Calais
Calcaires durs et Marbres	20 750 000
Grès	544 000
Craies et marnes	2 558 200
Sables, graviers et sablons	947 000
Argiles	335 000
Sables et argiles	180 000
Schistes miniers	3 315 000
Total	28 629 200

Tableau 4: Tonnages annuels autorisés (t) en 2008 par type de substances

Les calcaires durs et les Marbres représentent la plus grande part des tonnages autorisés pour l'extraction (72%), devant les schistes miniers et les craies et marnes (Figure 8).

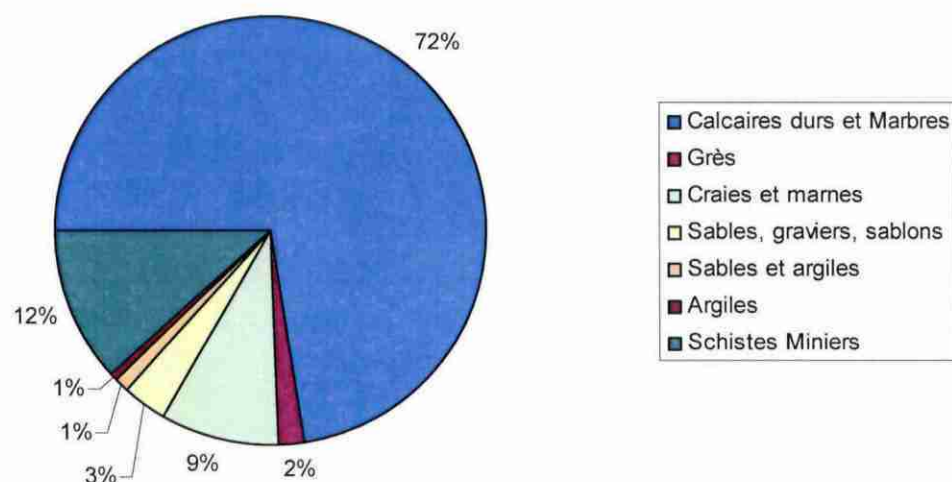


Figure 8: Répartition des tonnages annuels autorisés pour le département du Pas-de-Calais

4.5. TONNAGES PREDICTIFS DE 2008 A 2020

Les tonnages autorisés de 2008 à 2020 (Figure 9) montrent une différence très nette de capacité entre les matériaux calcaires et les autres substances.

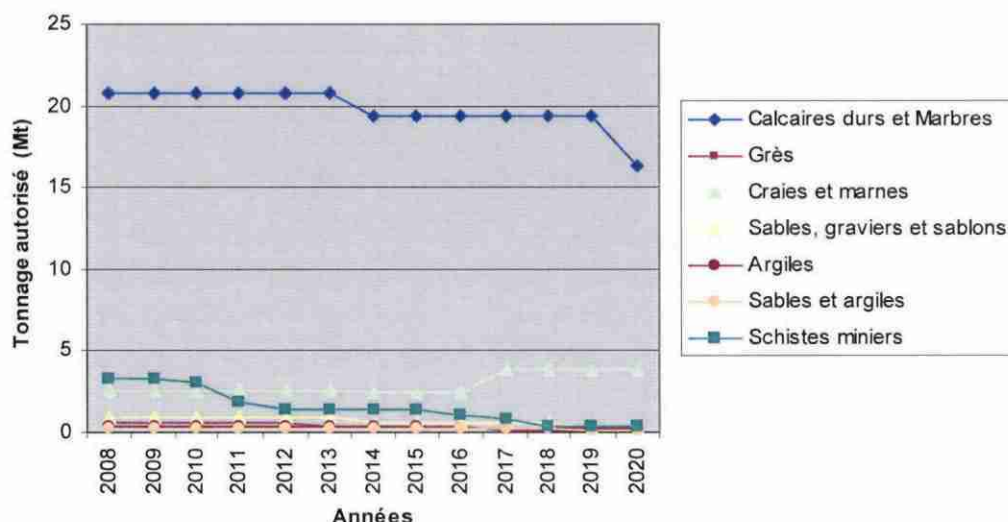


Figure 9: Tonnages annuels autorisés en Mt de 2008 à 2020 pour le département du Pas-de-Calais

A travers la Figure 9, il est mis en évidence une diminution du tonnage autorisé de 2008 à 2020 pour les matériaux calcaires extraits passant de 20,7 à 16,3 Millions de tonnes autorisées. En effet, quelques carrières produisant du calcaire voient leurs arrêtés arriver à échéance à l'horizon 2020 ce qui génère une baisse dans le tonnage autorisé des calcaires.

En contrepartie, le tonnage autorisé pour l'extraction de craies et marnes augmente en 2017 (Figure 10)

La Figure 10 représente les mêmes données que la Figure 9, sans les calcaires. Elle permet de mieux visualiser les tonnages autorisés des autres substances exploitées. Ces courbes montrent, la plupart du temps, une régression dans les tonnages autorisés de 2008 à 2020. En effet, chaque palier montre la fin d'un arrêté d'une carrière, ce qui réduit le tonnage dans les substances concernées.

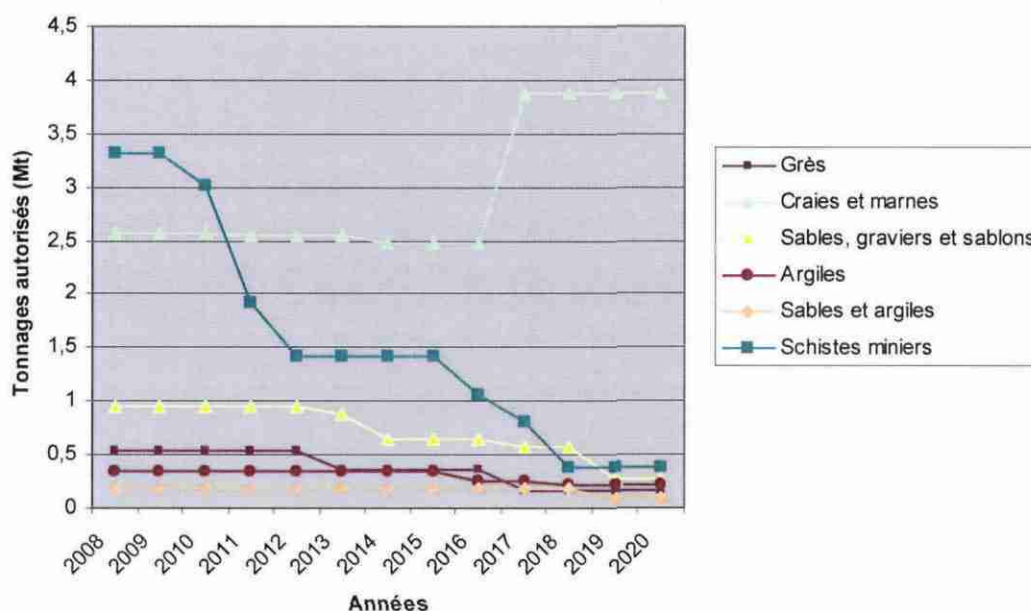


Figure 10: Tonnages annuels autorisés (sans les calcaires) en Mt de 2008 à 2020 pour le département du Pas-de-Calais

Pour l'ensemble des substances, hormis les craies et marnes, il reste peu d'autorisation d'extraire dès 2019.

Pour les schistes de terrils, la réduction de capacités autorisées est fortement réduite entre 2008 et 2020. Ce phénomène s'explique par la durée courte (entre 5 et 8 ans) des autorisations accordées pour extraire les terrils.

Pour les exploitations de craies et marnes, une augmentation du tonnage autorisé s'observe à partir de 2017. En fait dès 2017, l'arrêté préfectoral d'une carrière stipule une augmentation du tonnage annuel autorisé, ce qui explique cette situation.

La Figure 10 permet d'identifier les substances n'étant plus ou peu autorisées à l'horizon 2020 et ainsi de prévoir le renouvellement de la ressource dans le temps.

4.6. SURFACES AUTORISEES EN 2008

La surface totale autorisée pour l'activité extractive dans le département du Pas de Calais (toutes substances confondues) avoisine les 1900 ha (Tableau 5), représentant 0,28% de la surface du territoire.

Type de substances	Surfaces autorisée (ha) pour le Pas de Calais en 2008
Calcaires durs et Marbres	1 040,00
Grès	50,9
Craies et marnes	306,66
Sables, graviers, sablons	109,44
Sables et argiles	115,39
Argiles	42
Schistes Miniers	186,93
Total	1 851

Tableau 5 : Surfaces autorisées (ha) en 2008 par type de substances pour le département du Pas-de-Calais

Ce sont les calcaires durs et les marbres qui représentent la surface la plus importante (56%), suivis des extractions de craies et marnes (Figure 11).

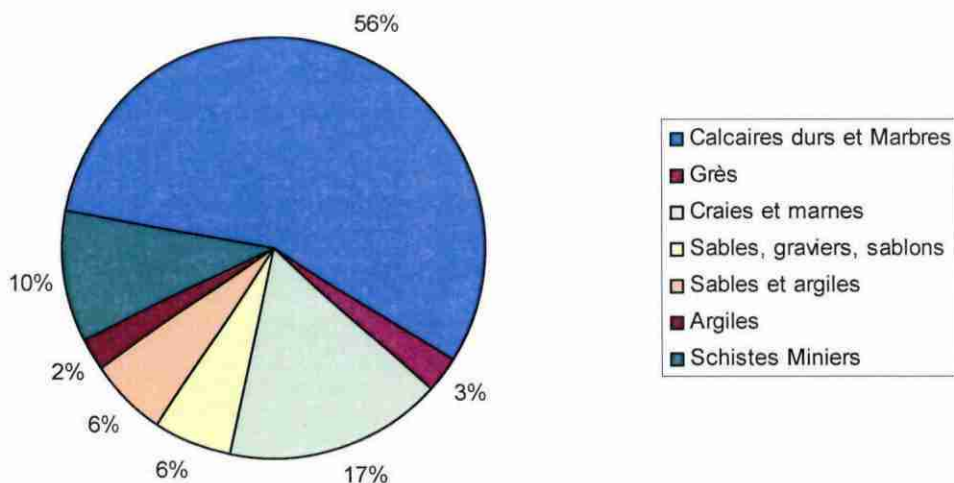


Figure 11: Répartition des surfaces autorisées en 2008 par type de substances pour le département du Pas-de-Calais

4.7. RESERVES RESTANTES EN 2008

La réserve restante en 2008 a été évaluée en déduisant ce qui a été extrait en 2008 pour l'arrêté en cours de chaque carrière de la réserve totale autorisée initiale.

Toutes substances confondues, elle s'élève à 618 702 432 tonnes (Tableau 6)

Type de substances	Réserves évaluées (tonne) en 2008 pour le Pas de Calais
Calcaires durs et Marbres	484 212 000
Grès	8 420 000
Craies et marnes	77 598 200
Sables, graviers et sablons	7 893 632
Argiles	5 949 600
Sables et argiles	2 124 000
Schistes miniers	32 505 000
Total	618 702 432

Tableau 6: Réserves restantes pour 2008 (t) par type de substances pour le département du Pas-de-Calais

4.8. RESERVES PREDICTIVES DE 2008 A 2020

Le calcul des réserves prédictives sur la période 2008-2020 est donné en pourcentage de la réserve initiale, après déduction des quantités extraites depuis la date d'autorisation jusqu'en 2008 (Figure 12).

En 2008, 82% de la réserve initiale est consommée par rapport à la réserve du début des arrêtés préfectoraux. En 2020, il reste 26 % de la réserve initiale. Avant 2020, il sera important de renouveler les substances exploitables car il risque de se produire une pénurie en matériaux dans le département.

Les réserves de Calcaires se situent environs à 41 % en 2020. Les carrières de craies/marnes se maintiennent en 2020 à 47% de la réserves initialement autorisé, ce sont les substances qui maintiennent le mieux leur réserve.

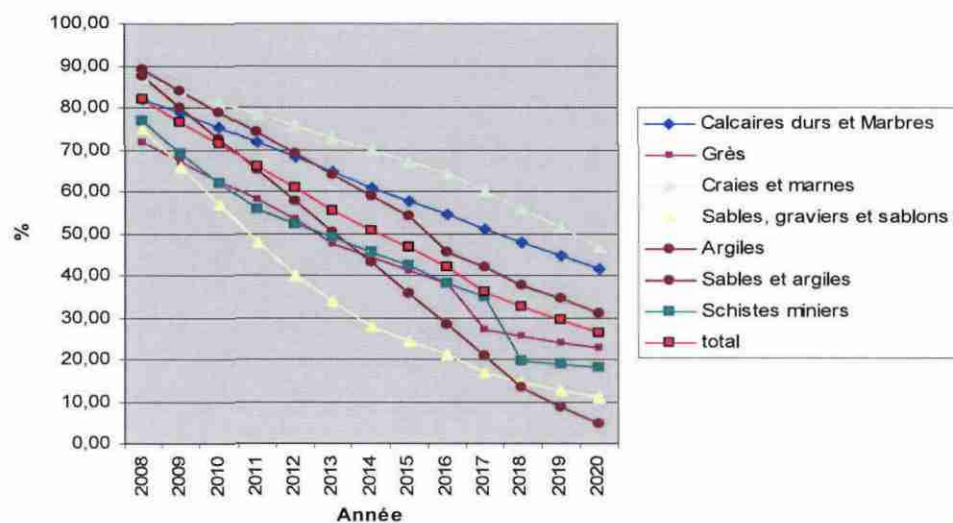


Figure 12: Evolution des réserves autorisées (%) de 2008 à 2020 par type de substances pour le département du Pas-de-Calais

5. Synthèse : les carrières dans la région Nord – Pas-de-Calais

La synthèse de l'étude pour la région Nord - Pas-de-Calais est obtenue à partir des résultats du Nord et du Pas-de-Calais précédemment décrits dans les chapitres 3 et 4.

5.1. EFFECTIFS ET CAPACITE DE PRODUCTION

En 2008, la région compte 71 carrières administrativement ouvertes (ou en cours de renouvellement) qui ont une capacité de tonnage autorisé de 41.8 Millions de tonnes représentant entre 6 % et 8 % de la production nationale de substances minérales. Cette capacité de tonnage autorisé est la somme des tonnages maximum autorisés de l'ensemble des carrières.

Les 71 carrières peuvent être réparties en 57 carrières à ciel ouvert et 14 terrils en exploitation (ou en cours de renouvellement). L'objectif de cette étude étant de se projeter dans le temps pour connaître les capacités de tonnage de la région, il a été choisi d'intégrer les carrières qui étaient en cours de renouvellement à brève échéance (11 carrières comptabilisées).

5.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CARRIERES

La carte ci-dessous (Figure 13) montre l'ensemble des carrières en activités dans la région. Cette carte permet de circonscrire plusieurs bassins carriers (Boulonnais, Avesnois et le bassin minier).

Le secteur du Boulonnais (Pas-de-Calais) avec ses 8 carrières et un tonnage annuel de 19.50 millions de tonnes autorisées est le bassin le plus important, il y est extrait de la roche massive calcaire et un peu de sables et d'argiles.

Le second bassin est l'Avesnois (Nord) avec ses 9 carrières et un tonnage autorisé annuel de 10.41 millions de tonnes, extrait également de la roche massive calcaire.

Ces deux bassins carriers sont les plus importants de la région et représentent 73 % du tonnage global autorisé de la région. Ils se situent aux extrémités de la région. Ils ont une situation géographique à intérêt. En effet, le bassin de Marquise (Boulonnais) est en contact avec la mer, ce qui pourrait permettre une évacuation des matériaux par bateau vers d'autres régions françaises ou vers l'Angleterre. Le bassin de l'Avesnois est lui en contact avec la frontière belge ce qui permettrait d'évacuer des matériaux vers ce pays. La région, compte tenu de sa distance avec la région parisienne y évacue également des matériaux.

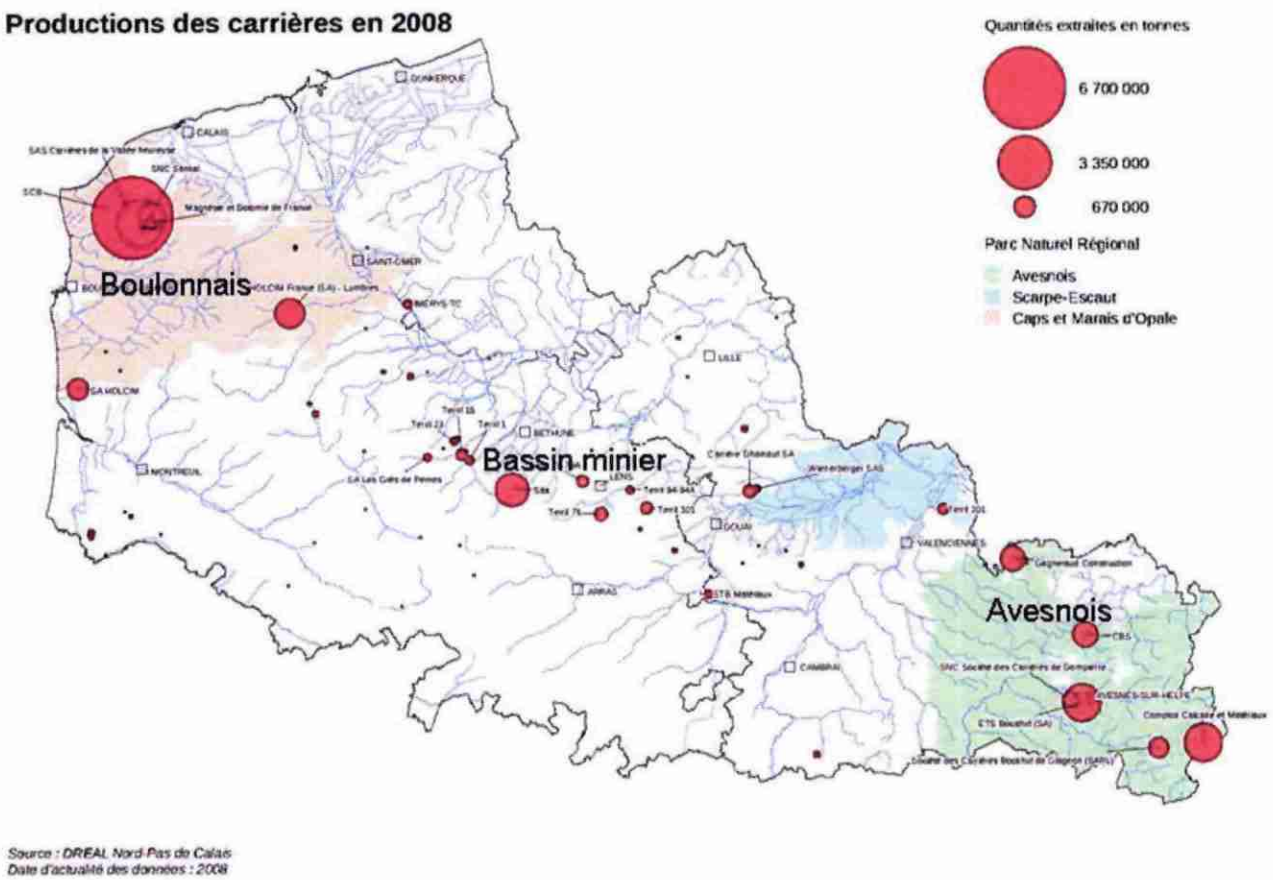


Figure 13: Carte des carrières et leurs productions de 2008 dans la région Nord – Pas-de-Calais

Mais surtout, ces deux bassins situés aux deux extrémités de la région permettent une bonne répartition des carrières sur l'ensemble du territoire, avec un cœur assez bien pourvu en carrières.

5.3. SUBSTANCES EXPLOITEES ET USAGES

Les substances exploitées dans la région sont les suivantes :

Type de substances	Total
Argiles	11
Calcaires	14
Craies	7
Grès	4
Marnes	6
Sables et argiles	4
Sables, graviers, Sablons	11
Schistes miniers	14
Total	71

Tableau 7: Effectifs des carrières par type de substances en 2008

La répartition des carrières dans le type de substances exploitées est assez diversifiée, ce qui permet d'obtenir une diversité dans les matériaux obtenus (Figure 14).

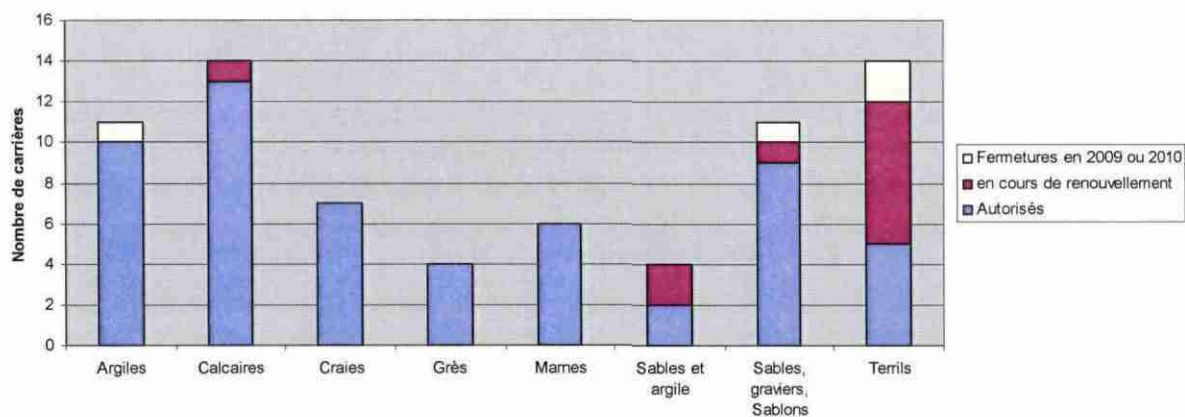


Figure 14: Répartition des carrières par type de substances dans la région Nord - Pas-de-Calais

5.4. TONNAGES AUTORISES EN 2008

Pour chacune de ces familles de substances sont autorisé en 2008 :

Type de substances	Tonnages autorisés pour la région (t)
Calcaires durs et Marbres	31 075 000
Grès	544 000
Craies et marnes	2 758 200
Sables, graviers, sablons	2 189 000
Sables et argiles	950 400
Argiles	572 000
Schistes Miniers	3 765 000
Total	41 853 600

Tableau 8: Tonnages annuels autorisés (t) en 2008 par type de substances pour la région

Le calcaire produit 74% du tonnage total autorisé et est extrait pour deux usages (granulats et industrie minérales).

5.5. TONNAGES PREDICITIFS DE 2008 A 2020

Les tonnages autorisés de 2008 à 2020 (Figures 15 et 16) montrent une différence très nette de capacité entre les matériaux calcaires et les autres substances.

A travers la Figure 15, il est mis en évidence une baisse du tonnage autorisé de 2008 à 2020 pour les matériaux calcaires extraits passant de 31 à 26,6 Millions de tonnes autorisées. En effet, quelques carrières produisant du calcaire voient leurs arrêts arriver à échéance à l'horizon 2020 ce qui génère une baisse dans le tonnage autorisé. Mais ils gardent toutefois un seuil important dans la possibilité d'extraction. Le calcaire est cependant la seule substance à maintenir à un seuil adapté aux besoins potentiels pour la décennie à venir.

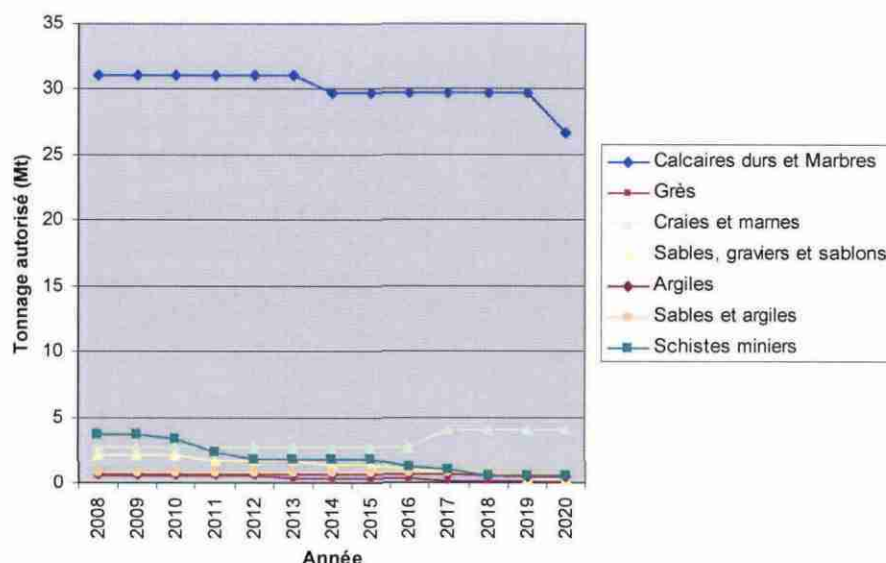


Figure 15 : Tonnages annuels autorisés en Mt de 2008 à 2020 pour la région Nord - Pas-de-Calais

La Figure 16, obtenue à partir des mêmes données que pour la Figure 15, sans les données sur les calcaires, permet de mieux visualiser l'évolution des tonnages autorisés des autres substances exploitées. Ces courbes montrent, la plupart du temps, une régression dans les tonnages autorisés de 2008 à 2020. En effet, chaque palier montre la fin d'un arrêté d'une carrière, ce qui réduit le tonnage dans les substances concernées.

L'ensemble des substances exploitées voient leurs autorisations diminuer atteignant un seuil inquiétant pour l'alimentation du marché dans ces substances.

Pour les schistes de terrils, la réduction de capacités autorisées est fortement réduite entre 2008 et 2020. Ce phénomène s'explique par la durée courte (entre 5 et 8 ans) des autorisations accordées pour extraire les terrils.

Pour les exploitations de craies et marnes, une augmentation du tonnage autorisé s'observe à partir de 2017. En fait, dès 2017, l'arrêté préfectoral d'une carrière stipule une augmentation du tonnage annuel autorisé, ce qui explique cette situation.

La Figure 16 permet d'identifier les substances n'étant plus ou peu autorisées à l'horizon 2020 et ainsi de prévoir le renouvellement de la ressource dans le temps.

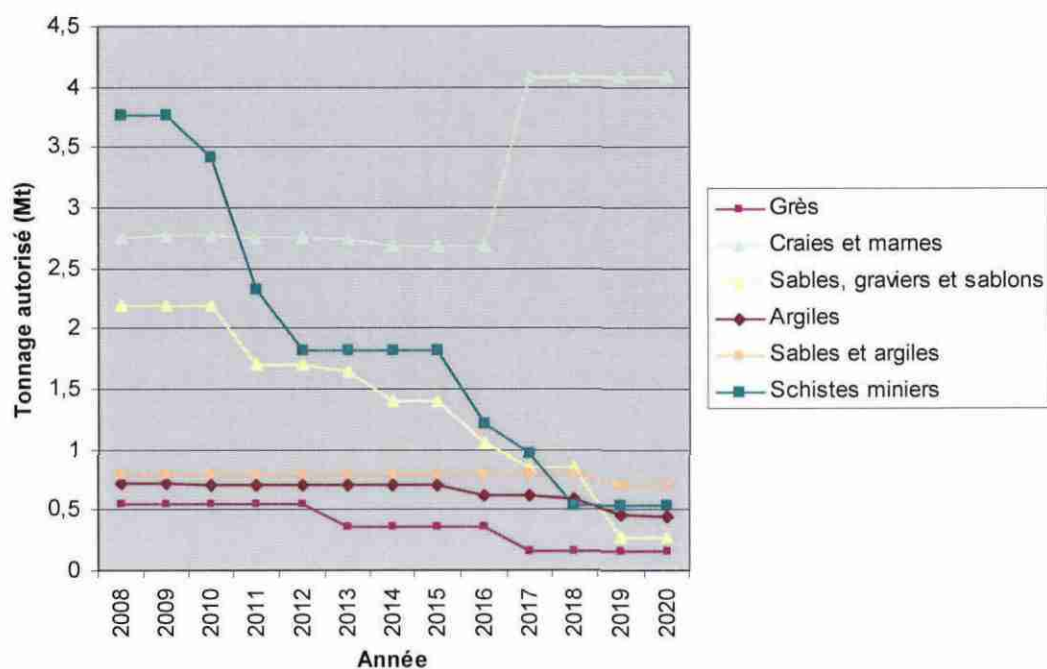


Figure 16: Tonnages annuels autorisés (sans les calcaires) en Mt de 2008 à 2020 pour la région Nord - Pas-de-Calais

5.6. SURFACES AUTORISEES EN 2008

Les carrières en activité occupent 2733 ha, soit 0,26% du territoire régional (Tableau 9)

Type de substances	Surfaces autorisées pour la région (ha)
Calcaires durs et Marbres	1 595
Grès	51
Craies et marnes	363
Sables, graviers, sablons	152
Sables et argiles	182
Argiles	166
Schistes Miniers	223
Total	2 733

Tableau 9: Surfaces autorisées (ha) en 2008 par type de substances pour la région Nord - Pas-de-Calais

Ce sont les carrières de calcaires durs et marbres qui présentent l'emprise la plus importante totalisant près de 60% des surfaces exploitées, devant les craies et marnes (Figure 17)

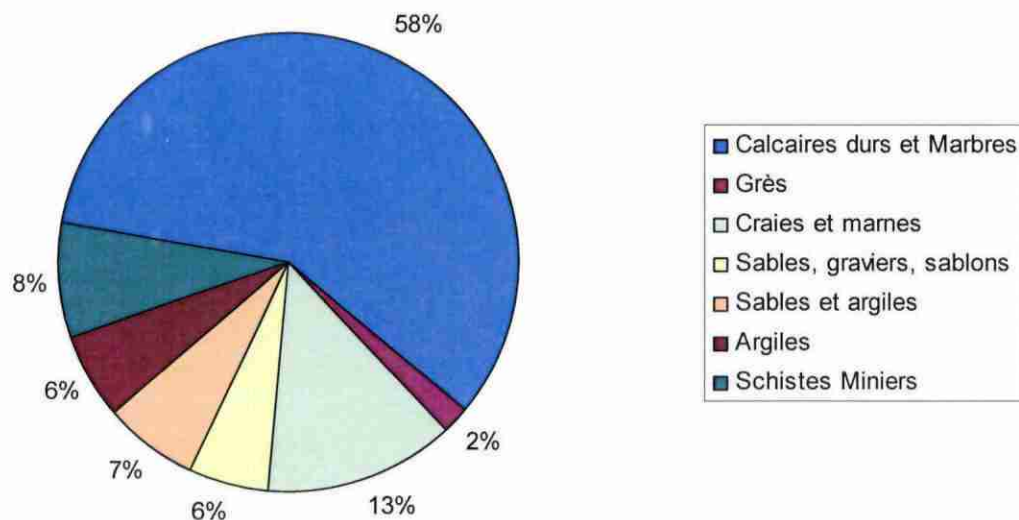


Figure 17: Surface autorisée par type de substances pour la région Nord - Pas-de-Calais

5.7. RESERVES RESTANTES EN 2008

Les réserves restantes en 2008 s'obtiennent par la différence le volume exploitable autorisé et le volume extrait depuis la date d'autorisation jusqu'en 2008. Il est évalué à un peu moins de 900 000 000 t pour l'ensemble de la région, tous matériaux confondus (Tableau 10).

Type de substances	Réserves évaluées (tonne) en 2008 pour la région Nord - Pas-de-Calais
Calcaires durs et Marbres	710 502 000
Grès	8 420 000
Craies et marnes	79 809 200
Sables, graviers et sablons	13 348 892
Argiles	13 564 100
Sables et argiles	13 994 000
Schistes miniers	36 935 000
Total	876 573 192

Tableau 10: Réserves restantes pour 2008 (t) par type de substances pour la région Nord - Pas-de-Calais

5.8. RESERVES PREDICTIVES DE 2008 A 2020

Les réserves prédictives entre 2008 et 2020 sont calculées à partir des tonnages annuels autorisés, rapportés d'années en année depuis 2008 (Tableau 11). Ainsi, les réserves restantes en 2008 de près de 900 000 000 t toutes substances confondues, passent à un peu plus de 400 000 000 de tonnes en 2020 au rythme des autorisations annuelles accordées.

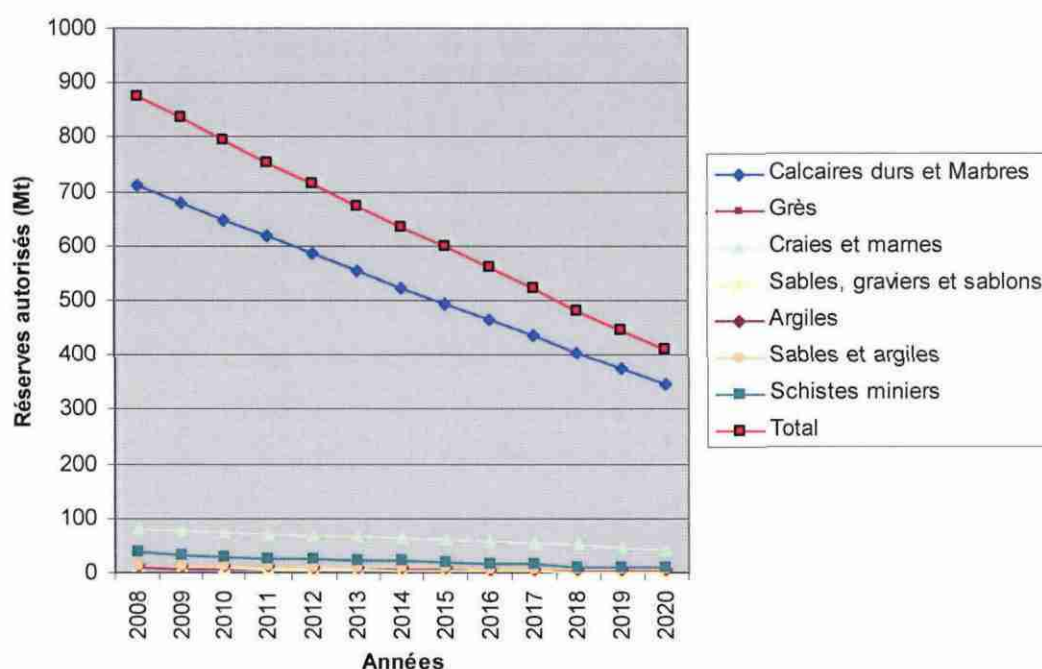


Figure 18: Réserves évaluées de 2008 à 2020 par type de substances pour la région Nord - Pas-de-Calais

En ce qui concerne les calcaires durs et les marbres, les réserves passent de 710 millions de tonnes en 2008 à 346 millions de tonnes en 2020. La courbe de la Figure 18 montre une faible différence entre les réserves autorisées des calcaires et les réserves totales autorisées. Ceci résulte de la très grande proportion de calcaires durs et marbres par rapport aux autres substances extraites dans la région.

Pour les autres substances, telles que les « schistes miniers », « argiles », « sables et argiles », et « sables, graviers et sablons » (Figure 19), les réserves sont faibles à l'horizon 2020. Il sera important de définir précisément les besoins dans ces matériaux pour éviter des tensions sur ce type de substances par manque de carrières.

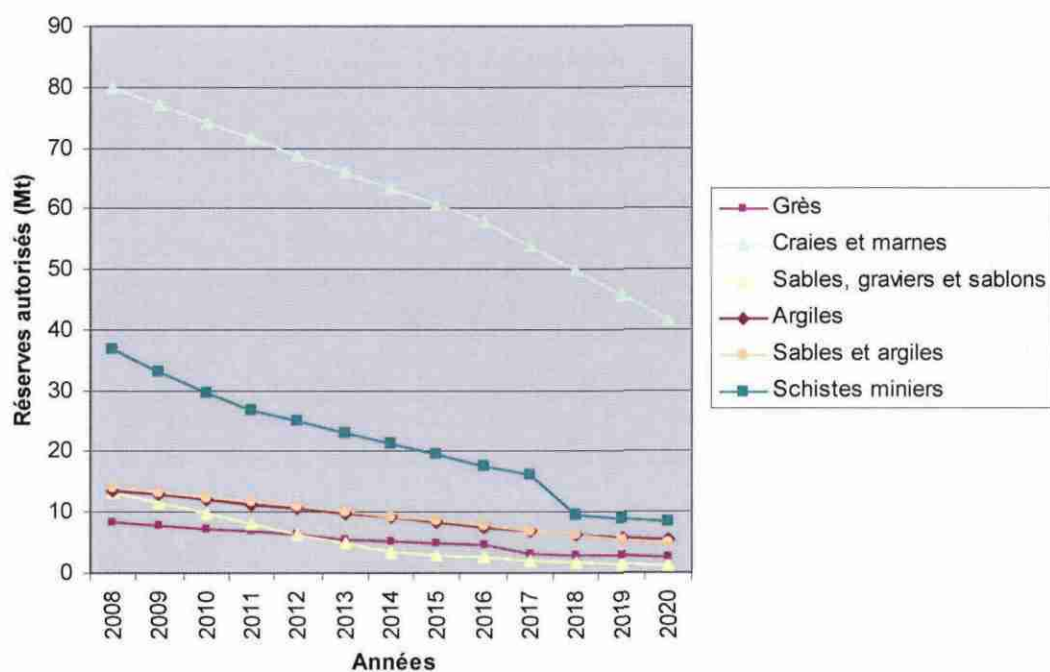


Figure 19: Réserves autorisées de 2008 à 2020 pour toutes les substances sauf calcaire

6. Conclusion

L'activité extractive du département du Nord est assez bien fournie en différents matériaux. Les carrières du Nord (26 en 2008), produisent des matériaux pour des usages variés. Mais leur localisation principale dans le secteur de l'Avesnois empêche une bonne répartition départementale. Ceci provient de la géologie qui est plus favorable pour l'extraction de matériaux de qualité dans les terrains paléozoïque de l'Avesnois, qu'ailleurs. Le tonnage annuel autorisé est important pour les matériaux calcaires, les autres substances sont autorisées à des tonnages bien moins importants. Dans le cadre des groupes de travail n°2 et n°3 du schéma des carrières, Il conviendra de comparer les tonnages autorisés annuels aux besoins du marché pour connaître l'excédant ou les déficits en fonction des substances. En 2020, la réserve initialement autorisée diminue de 22 %. Il faut envisager dans les 10 ans à venir des renouvellements ou autorisations nouvelles permettant le maintien des productions.

L'extraction dans le Pas-de-Calais est plus homogène sur la couverture départementale avec 2 bassins bien représentés (Boulonnais et bassin houiller). Les carrières sont plus nombreuses dans le Pas-de-Calais (45 carrières en activités ou en cours de renouvellement en 2008). Le secteur du Boulonnais extrait essentiellement des matériaux calcaires qui apportent l'essentiel de la production départementale. En 2020, la réserve initialement autorisée chute de 26%. Tout comme le Nord, des renouvellements ou ouvertures de carrières doivent être prévus pour permettre de continuer à alimenter le marché en matériaux.

A l'échelle de la région, l'activité extractive de matériaux permet une bonne diversité des substances extraites. La répartition des carrières est d'assez bonne qualité (bassin Avesnois, bassin Boulonnais et bassin au cœur de région). Les tonnages autorisés restent relativement stables pour l'extraction du calcaire jusqu'en 2020. Mais les autres substances diminuent fortement dans leurs tonnages annuels jusqu'en 2020. La réserve autorisée de 2008 à 2020 met également en évidence une réduction significative des réserves autorisées de toutes les substances hormis les calcaires qui reste à un niveau adapté aux besoins.

Les choix qui seront décidés lors de l'élaboration des schémas départementaux des carrières sont déterminants pour l'activité extractive. En effet, il faut prendre en compte les besoins à venir pour déterminer à quel seuil renouveler ou autoriser des carrières. Mais il faut également déterminer les besoins dans les types de matériaux qu'il faudra pour l'avenir.

7. Bibliographie

Barchi P., Delcourt L., Ducoin C., Vincent M. (2003) - Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Nord. BRGM/RP-52107-FR, 139 p., 25 fig., 9 tabl., 3 ann., 3 cartes hors-texte.

Barchi P., Badinier G., Capron A., Patin M. (2005) - Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Pas-de-Calais.- Rapport- BRGM/RP-53817-FR. p, 23 ill., 4 ann., 3 cartes

Leclercq C., (2006) – Synthèse : carrières en Nord – Pas-de-Calais, DRIRE Nord – Pas-de-Calais, 25 p.

Pasquet J.F. (2003) - Synthèse granulats Bassin parisien (1ere partie). Rapport BRGM /RP-52106-FR - 2002. 2 fig., 6 lab., 4 ann., 42 p.

Lacquement F., Barchi P. et Quesnel F. (2004) - Carte géologique harmonisée de la région Nord Pas de Calais. BRGM/RP-53484-FR, 188 p., 3 fig., 18 tabl., 1 ann., 2 pl. hors-texte.

BRGM (1994) • Introduction à la réalisation de schémas départementaux d'exploitation des matériaux de carrières pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais - Dossier complémentaire n° 2
R 38 297 SGR-NPC - complétant les notes 92 NPC 001 et 94 SGR-NPC 002 - 23 p.

J. LEPLAT (1996) - Introduction à la réalisation de schémas départementaux d'exploitation des matériaux de carrières pour les départements du Nord et du Pas-de-Calais - Dossier complémentaire n° 3 - R 39 18S SGR-NPC - complétant les notes 92 NPC 001 et 94 SGR-NPC 002. le rapport R 38 297 SGR-NPC - 3 p., 3 documents complémentaires : document complémentaire n° 11 (7 p., 8 ann.) - document complémentaire n° 12 (7 p.), document complémentaire n°13 (8 p.) - document complémentaire n° 14 (6 p.)



Géosciences pour une Terre durable

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 Nord-Pas-de-Calais
Synergie Park
6 ter, rue Pierre et Marie Curie
59260 – Lezennes - France
Tél. : 0 3 20 19 15 40