

Le sable naturel en Région Wallonne : impact socio-économique de l'extraction en Brabant Wallon

Août 2011

Etude réalisée à la demande de la section sable de la FEDIEX

Philippe Chevalier
Jean-Christophe Van den Schrieck

Table des matières

1. Introduction.....	4
2. Méthodologie de mesure des impacts	5
3. Les caractéristiques du sable et ses applications	7
3.1 Les principaux types de sable utilisés en Belgique	7
3.2 Les caractéristiques du sable.....	7
3.2.1 La courbe granulométrique	7
3.2.2 La rondeur du grain	7
3.2.3 Autres caractéristiques techniques.....	7
3.3 Les principales applications du sable	8
3.3.1 Les bétons	8
3.3.2 Maçonnerie et mortiers.....	8
3.3.3 Les mélanges bitumeux	8
3.3.4 L'industrie du verre	9
3.3.5 Utilisation dans les loisirs.....	9
3.3.6 Autres usages	9
3.3.7 Synthèse des applications de pointe du sable.....	9
3.4 Les substituts du sable.....	9
3.4.1 Le recyclage du sable.....	10
3.4.2 Le béton	10
3.4.3 Les remblais	10
4. Le marché du sable et ses caractéristiques	11
4.1 Le sable : une matière première	11
4.2 Le transport.....	11
4.2.1 Le transport par bateau	11
4.2.2 Le transport routier	12
4.2.3 La structure du marché du sable sur deux niveaux	12
5. Le marché du sable aujourd'hui.....	13
5.1 La situation en Belgique.....	13
5.1.1 L'offre de sable en Belgique.....	13
5.1.2 La consommation de sable de construction en Belgique	15
5.2 Le marché du sable en Wallonie.....	18
5.2.1 La consommation de sable en Wallonie	18
5.2.2 L'offre de sable en Wallonie	20
5.2.3 Le déficit de sable de construction en Wallonie et ses effets	21
6. L'extraction de sable en Wallonie et en Brabant Wallon.....	24
6.1 Les caractéristiques et enjeux d'une sablière.....	24
6.2 L'emploi généré par l'activité sablière en Wallonie	24

6.2.1	Les emplois directs	24
6.2.2	Les emplois indirects.....	25
6.2.3	Les emplois induits	25
6.2.4	Les emplois catalysés dans les filières utilisatrices de sable	25
6.2.5	Les emplois catalysés dans la cimenterie	27
6.2.6	Synthèse des emplois	28
6.3	Les recettes fiscales dues à l'extraction de sable.....	29
6.3.1	La fiscalité des emplois directs	29
6.3.2	La taxe sur la valeur ajoutée	30
6.3.3	L'impôt des sociétés.....	30
6.3.4	Les taxes et redevances communales.....	30
6.3.5	Les recettes régionales et provinciales	31
6.3.6	Synthèse pour les recettes fiscales	31
6.4	L'extraction de sable naturel en Brabant Wallon.....	31
6.4.1	Spécificités techniques du sable extrait en Brabant Wallon	32
7.	Scénarios de développement stratégique du secteur sablier en Brabant Wallon..	34
7.1	Scénario 1 : maintien du niveau d'extraction actuel	34
7.2	Scénario 2 : fin de l'exploitation du sable en Brabant Wallon	35
7.3	Scénario 3 : augmentation des quantités extraites.....	37
8.	Conclusions.....	40
9.	Bibliographie.....	41
9.1	Documents utilisés.....	41
9.2	Personnes rencontrées	43
10.	Annexes	45
10.1	Rapport Géofina.....	45
10.2	Rapport Geo-topics.....	46

1. Introduction

L'étude a pour objectif de mesurer l'impact socio-économique de l'exploitation de sablières en Wallonie en général et dans le Brabant Wallon en particulier. Elle vise à permettre aux autorités publiques de décider de l'intérêt à poursuivre cette activité, voire la développer et en conséquence de prendre les mesures nécessaires.

Cette étude analyse spécifiquement l'activité d'extraction de sable d'un point de vue économique. Elle n'aborde ni l'impact paysager ni les impacts induits pour les riverains d'une sablière.

Après l'aspect méthodologique, nous traitons les caractéristiques techniques des sables et les exigences imposées dans les principales filières d'utilisation.

Ensuite, nous le marché du sable au niveau international et au niveau local ainsi que leurs interconnexions.

Le chapitre 5 décrit la situation actuelle du marché du sable en Belgique et en Wallonie ; d'abord les besoins en sable de construction, secteur par secteur, ensuite la balance commerciale du pays et de la région pour ce type de matériau. Les impacts CO₂ et sur les prix de la situation actuelle font également l'objet d'une évaluation.

Le chapitre suivant analyse l'activité extractive en Wallonie et dans le Brabant Wallon, qui concentre la moitié de la production régionale de sable naturel de construction. Nous évaluons l'emploi découlant de l'activité, tant dans les sablières que chez les fournisseurs, ainsi que dans les filières utilisatrices et les secteurs industriels liés. Les revenus fiscaux induits sont passés en revue.

Enfin, le chapitre 7 part de la situation actuelle pour construire trois scénarios que nous estimons réalistes pour l'activité extractive en Brabant Wallon. Chaque scénario envisage une évolution différente qui dépend des décisions que pourraient prendre les autorités régionales pour le secteur. Dans chacune des situations, sont étudiés les impacts sur l'emploi, sur le tissu économique, sur les recettes fiscales ainsi que l'aspect CO₂.

La conclusion rappelle les observations essentielles de l'étude.

2. Méthodologie de mesure des impacts

Cette étude se focalise sur le marché du sable. Nous analysons les caractéristiques du sable afin de comprendre la dynamique et les contraintes liées à ce marché. Sur cette base, nous mesurons les impacts économiques au sens large. En particulier nous étudions l'impact sur l'emploi, sur les recettes fiscales et sur les émissions de CO₂. Pour mesurer l'impact sur l'emploi de l'activité d'extraction de sable en Brabant Wallon et en Wallonie, nous utilisons les notions d'emplois directs, indirects, induits et catalysés qui sont présentés ci-dessous :

- **Emploi direct** : emploi, revenus/valeur ajoutée, output et revenus provenant de dépenses liées entièrement (ou dans une large mesure) à l'exploitation d'une carrière et générés sur le site ou à proximité immédiate du site étudié. Les emplois directs sont donc l'ensemble des emplois devant se trouver sur le site étudié.
- **Emploi indirect** : Emploi, revenus/valeur ajoutée, output et revenus provenant de dépenses générées dans l'économie au sein de la filière industrielle (des fournisseurs aux clients de biens et de services) liés aux activités directes de la carrière. Les emplois indirects sont ceux créés dans la filière industrielle des fournisseurs et des sous-traitants directs des entreprises installées sur le site, les fournisseurs de ceux-ci et ainsi de suite.
- **Emploi induit** : emploi, revenus/valeur ajoutée, output et revenus provenant de dépenses générées par la dépense des revenus des emplois directs et indirects. À titre d'exemple, les achats effectués par des employés de la carrière auprès d'entreprises situées dans la zone économique locale. Les emplois induits sont ceux créés par l'effet multiplicateur des revenus et des dépenses supplémentaires dues aux activités de la carrière (dépenses des employés dans la région).
- **Emploi catalyseur** : emploi, revenus/valeur ajoutée, output et revenus provenant de dépenses générées par l'attraction, le maintien ou l'expansion de l'activité économique au sein de la zone économique locale étudiée. Les emplois catalysés sont donc les emplois générés par l'attraction, le maintien ou l'extension de l'activité économique locale étudiée. Dans les emplois catalysés, nous isolons les emplois menacés. Ce sont les pertes/gains moyens d'emploi estimées dans les filières utilisatrices suite à une restructuration de l'offre du produit (disparition ou apparition d'un nouveau producteur de sable).

L'activité économique génère un certain nombre de revenus pour les différents niveaux de pouvoir (communes, province, région et le niveau fédéral) et leurs administrations sous forme de taxes, impôts, précomptes et redevances. Ce sont ces revenus qui permettent la mise en œuvre de politiques et de services à la population.

Enfin, vu le problème global du réchauffement de la planète et vu l'importance du transport dans le secteur de l'extraction, on ne peut négliger l'impact des émissions de CO₂. Il y a deux raisons à cela. D'abord d'un point de vue développement durable : le développement économique ne peut pas se poursuivre sans intégrer cette dimension. Ensuite, toutes les analyses montrent que le coût des émissions de CO₂ va augmenter de manière sensible dans le futur.

L'étude s'est faite sur une période de trois mois. Dans les deux premiers mois, les informations ont été collectées, soit via des documents (obtenus des acteurs, des fédérations sectorielles ou relevés dans la littérature scientifique), soit au travers

d'interviews d'acteurs économiques des différents marchés ou filières où le sable intervient.

À partir de ces données, nous avons modélisé le marché en posant une série d'hypothèses et en construisant plusieurs estimateurs. Ce modèle a permis ensuite de construire trois scénarios de développement pour lesquels les impacts ont été évalués.

3. Les caractéristiques du sable et ses applications

3.1 Les principaux types de sable utilisés en Belgique

Il existe de nombreuses variétés de sables, chacune ayant ses caractéristiques propres. Pour les besoins de l'étude on distinguera quatre familles de sable :

- Les sables de rivière : extraits par dragage, principalement dans le Rhin et la Meuse.
- Les sables de mer : extraits par bateau au large des côtes en mer du Nord.
- Les sables extraits de sablières. Bien que cela soit incorrect puisque les sables de rivières et ceux de mers le sont aussi, nous appelons ces sables les sables naturels.
- Les sables de concassage. Ces sables proviennent des carrières d'extraction de roche qui valorisent la partie fine de leurs granulats obtenus par concassage de roches massives.

3.2 Les caractéristiques du sable

Les principaux critères utilisés pour caractériser un sable sont sa courbe granulométrique et sa rondeur. D'autres caractéristiques sont la teneur en matières argileuses, en coquillages et chlorures.

3.2.1 La courbe granulométrique

La granulométrie mesure la dispersion de la taille des grains. Elle est décrite par un intervalle 0/X où X donne la valeur en millimètre pour laquelle 85% des grains ont un diamètre inférieur ou égal à X. Plus X est petit plus le sable est considéré comme fin.

La teneur en « fines » d'un sable est aussi prise en compte. Il s'agit de la proportion de grains dont la taille est inférieure à 0,063mm. La teneur en fines affecte la manière dont le sable absorbe l'eau par capillarité. Les sables de concassage, à moins d'être lavés, ont une teneur en fines élevée. À l'inverse, les sables extraits de la mer ou de rivières ou les sables lavés en général ont une teneur en fines plus faible car les fines sont entraînées avec l'eau.

3.2.2 La rondeur du grain

Suivant l'origine du sable, la forme du grain est différente. Ainsi, un grain rond améliore la fluidité du sable et des mélanges auxquels il participe. À l'inverse, un grain anguleux favorise la résistance du matériau dont il fait partie. Les sables marins ou naturels sont plus ronds. Suivant leur origine les sables de rivière sont plus ou moins ronds. Les sables de concassage sont anguleux.

3.2.3 Autres caractéristiques techniques

Outre la granularité et la forme des grains, le taux de chlorures, les teneurs en argile et en coquillages sont d'autres paramètres importants de la qualité du sable.

Une teneur en chlorure trop élevée n'est pas souhaitable dans des applications liées au fer telles que les bétons armés puisqu'ils oxydent le fer et provoquent la rouille de la structure métallique. La présence de sels dans les mortiers ou les matériaux de construction provoque des phénomènes d'efflorescence.

L'argile étant rétenteur d'eau, une présence importante dans le sable affecte les dosages d'eau dans des applications comme le béton ou le mortier. L'argile apporte aussi un composant « gras » qui affecte, par exemple, la plasticité du sable.

Une teneur en coquillage trop élevée dans le sable (plus de 20%) diminue la résistance des bétons. La forme concave des fragments facilite la création de poches d'air qui rendent le matériau moins compact et plus fragile.

3.3 Les principales applications du sable

3.3.1 Les bétons

Le béton est un mélange dont on désire qu'une fois durci il reproduise les qualités de résistance de la pierre. Son utilisation est très importante dans la construction : il est utilisé pour la fabrication de fondations et de chapes, de matériaux de constructions divers (tuyauteries, poutres, etc.) et dans des ouvrages de génie civil.

Ce mélange est constitué de granulats, de sable, de ciment et d'eau. Les graviers apportent les qualités de la roche. Le ciment combiné avec l'eau est le liant des pierres. Le sable, granulat de petite taille, remplit les vides entre les éléments de plus grande taille : il favorise donc la résistance du béton et diminue la quantité de liant nécessaire au mélange.

Il existe de nombreuses variétés de béton avec leurs avantages et leurs utilisations propres. Deux paramètres importants sont la résistance et l'ouvrabilité du mélange.

Les qualités de résistance du béton seront d'autant meilleures que la partie « granulats » sera importante (c'est-à-dire que la partie « liant » est réduite autant que possible). Une combinaison équilibrée des granulats de différente taille permet cela. Dès lors, un bétonnier utilisera une combinaison de sables et de granulats de différentes tailles pour donner une courbe granulométrique équilibrée à son produit.

L'ouvrabilité d'un béton est la capacité d'un mélange à être coulé. Un mélange plus fluide permet une mise en œuvre plus facile. L'ajout d'eau en excès améliore l'ouvrabilité du mélange mais provoque, outre une chute de résistance, des phénomènes de retrait et de fissuration. La forme des granulats est un autre facteur qui peut améliorer l'ouvrabilité du mélange. S'ils sont ronds ou presque arrondis, le mélange s'écoule plus facilement, suivant le phénomène du roulement à billes. L'ajout d'adjuvants spéciaux permet également d'améliorer l'ouvrabilité.

3.3.2 Maçonnerie et mortiers

Les sables sont essentiels dans la fabrication de mortiers et de mortiers de jointoiement de façade.

Typiquement, un mortier est un mélange de ciment, de sable et d'eau.

Suivant les cas, les qualités de mortiers diffèrent très fort. Ainsi, un particulier ou un petit entrepreneur réalise son mortier à partir du sable maçon qu'il trouve chez un négociant en matériau. Par contre, les mélanges sable et ciment pour mortiers préfabriqués vendus en sacs ou en silos ont une composition plus pointue, avec plusieurs types de sables en général.

Le sable maçon vendu en magasin diffère d'une région à l'autre, suivant les possibilités d'approvisionnement.

3.3.3 Les mélanges bitumeux

Asphalte coulé et enrobé sont des mélanges bitumeux. Une vision très réductrice des choses est de considérer que les matériaux bitumeux sont des bétons où le liant est du bitume.

L'enrobé est le mélange le plus proche du béton. Outre le bitume, il est composé de fines, de sable et de granulats. Il est utilisé principalement pour le revêtement de chaussées. Excepté l'eau, les enjeux techniques sont les mêmes que pour le béton.

L'ouvrabilité est assurée par la température du mélange (200°C) avant mise en œuvre. La rondeur des granulats a un effet favorable mais secondaire.

En comparaison de l'enrobé, l'asphalte coulé se caractérise par une plus grande proportion de bitume et de fines. Les fines apportent de la consistance au mélange. Une fois sec, ce matériau possède une grande étanchéité.

3.3.4 L'industrie du verre

Le sable siliceux (naturel) est la principale matière première dans la fabrication du verre. La silice est en effet l'élément vitrifiant qui donne au verre sa structure.

Si la silice vitrifie, les autres composants du sable tels les oxydes de fer et de manganèse sont des impuretés qui diminuent les qualités transparentes du verre. Le sable recherché doit être aussi pur que possible.

La granulométrie est aussi surveillée : la présence de fines n'est pas souhaitée car elles génèrent des poussières et les grains trop gros ralentissent le processus de fusion.

3.3.5 Utilisation dans les loisirs

On utilise du sable notamment pour les pistes équestres ou sur les terrains de golf (bunkers).

Ce sable doit être perméable pour que l'eau s'évacue rapidement en cas d'intempéries, sans que des flaques ne se créent. Le sable ne doit pas être gras ou collant, donc la teneur en argile devra être limitée. Pour les manèges, la forme des grains est importante aussi car un grain anguleux augmentera l'usure des fers pour chevaux. La granularité est surveillée.

Les fines ne sont pas souhaitées puisqu'elles généreront de la poussière.

3.3.6 Autres usages

Les sables sont utilisés dans les fondations comme stabilisants. La forme du grain et les capacités drainantes du sable sont surveillées.

Le sable est fort utilisé comme matériau de remblais sur les chantiers. Les qualités drainantes du sable y sont appréciées. En général, les spécifications de qualité sont moins contraignantes que dans les autres applications.

3.3.7 Synthèse des applications de pointe du sable

En général, les spécifications techniques requises dans les applications du sable décrites ci-dessus sont contraignantes et éliminent tout un ensemble de sables qui ne répondent pas aux spécifications.

En pratique on reconnaît trois catégories de sable :

- Le sable de construction. Cette catégorie englobe l'ensemble des sables qui conviennent aux applications « de pointe », avec des prescrits contraignants de qualité.
- Le sable siliceux (ou industriel) qui est utilisé pour le verre.
- Le sable de remblai, de moins bonne qualité ou de qualité plus variable que le sable des deux autres types. Il est utilisé entre autres pour les applications évoquées dans la section 3.3.6.

Dans cette étude, nous nous intéressons au sable de construction.

3.4 Les substituts du sable

Il n'y a pas de substitut complet au sable. Suivant l'application il existe différents matériaux de substitution.

3.4.1 Le recyclage du sable

Dans l'état actuel des filières de recyclage, il n'est pas possible de récupérer du sable avec des caractéristiques techniques comparables au sable de première utilisation.

Par contre, en tant que composant d'un autre matériau (béton ou asphalte par exemple), il peut être réutilisé dans certaines applications, mais rarement identiques à celles où il a été utilisé initialement.

3.4.2 Le béton

Dans les applications de béton, la granulométrie, la forme des grains de sable et le comportement en présence d'eau sont les caractéristiques déterminantes de la qualité du sable. Il n'existe pas de matériau qui combine ces qualités à un prix compétitif. L'alternative à un sable est un ou plusieurs sables d'un autre type souvent combinés à des adjuvants qui améliorent l'ouvrabilité ou la résistance suivant les besoins.

Les matériaux recyclés, dont des composants de béton recyclés, représentent une alternative pour une partie des bétons. Ce sont les bétons avec des normes de qualité moindre. En outre, ces matériaux ne peuvent être intégrés que partiellement.

Le principal problème des matériaux recyclés pour les applications béton dérive d'un manque de qualité constante dans les filières actuelles de recyclage.

3.4.3 Les remblais

Les matériaux récupérés sont utilisés dans les remblais comme solution de substitution lorsque du sable n'est pas disponible à un prix abordable.

On distingue les sables de construction, de remblais et industriels.
Les caractéristiques demandées aux sables de construction et industriels sont de plus en plus pointues.
Contrairement aux sables de remblais, les possibilités de substitution des sables de construction par d'autres matériaux sont très limitées.

4. Le marché du sable et ses caractéristiques

4.1 *Le sable : une matière première*

Le sable est une matière première pondéreuse de faible valeur. C'est donc un matériau pour lequel le coût de transport prend une place importante dans le calcul du prix de revient. La proximité de la source d'approvisionnement est donc essentielle pour les utilisateurs, sans doute autant - voire même davantage dans certains cas - que les caractéristiques techniques du sable.

4.2 *Le transport*

Du point de vue du transport le sable est un granulat parmi d'autres. Il est transporté en vrac.

On distingue deux types de déplacement :

- le transport d'importation (transferts de sable sur de longues distances). Ils se font essentiellement par la voie fluviale.
- Le transport vers le client final. De par la multitude des clients et des lieux de livraison (chantiers de constructions, centrales à bétons, usines de productions, etc.), il n'y a pas d'alternative réelle au transport par camion.

4.2.1 **Le transport par bateau**

La Wallonie est liée au réseau navigable Nord-Européen qui comprend la Belgique, les Pays-Bas, l'Allemagne et le Nord de la France. Les deux points de passage vers le Nord sont la Meuse à Maastricht et le canal Escaut-Rhin qui part d'Anvers.

Le transport fluvial est complètement libéralisé et chaque transport est le fruit d'une négociation entre affréteur et transporteur. Les prix dépendent du type et de la capacité des barges, ainsi que du trajet à effectuer ⁽¹⁾.

D'un point de vue économique, les atouts du transport par bateau sont le faible coût par tonne/kilomètre et une moindre sensibilité à la hausse des prix du carburant.

Par contre, il s'agit d'un mode de transport peu flexible puisque :

1. il est par définition dépendant de la présence de voies d'eau et de leurs gabarits,
2. par sa vitesse plus faible, les délais de livraisons par bateau sont plus importants,
3. comme les matériaux sont convoyés en grandes quantités, il est nécessaire de disposer d'une infrastructure adéquate (matériel de manutention et espace de stockage) pour pouvoir charger et décharger les livraisons de granulats,
4. Un grossiste ne maîtrise pas sa logistique et est dépendant des affréteurs pour son approvisionnement ⁽²⁾.

Les émissions de CO₂ dans le transport fluvial dépendent de la taille ainsi que du modèle de la barge. Nous utilisons une valeur unique issue d'une étude de l'université de Gand sur la base de données statistiques pour le transport fluvial en Belgique.

¹ (De Grave)

² [De Cloedt 2011], (Euro-Services)

Selon cette étude, les émissions de CO₂ s'élèvent à 30g/tonne/km ⁽³⁾ pour une barge de 1,1 kilotonne ⁽⁴⁾.

4.2.2 Le transport routier

Le camion est utilisé pour tous les transports sur des distances courtes à moyennes. Il permet la livraison vers le client final.

Comme nous l'avons dit, le transport du sable s'insère dans le transport du granulat. Ce mode de transport fonctionne en réseau afin de minimiser les trajets à vide autant que possible.

Les émissions du transport de granulats par camion de 30 tonnes sont estimées à 79 g CO₂/t/km.

4.2.3 La structure du marché du sable sur deux niveaux

L'ubiquité de la demande de sable et les coûts pour son transport structurent le marché du sable.

À l'échelle de l'Europe du Nord-Ouest (Belgique - Pays-Bas - Allemagne), le marché se modélise comme un réseau articulé autour des voies fluviales avec :

- des sources de sable qui sont des sablières, des carrières ou des sites d'extraction de sable de mer ou de rivière.
- Des sites qui reçoivent le sable. Ce sont les grossistes dans les ports intérieurs ou les industries qui demandent de grandes quantités de sable.

Ces sources et ces destinations se distribuent le long du réseau fluvial et l'acheminement du sable se fait par bateau d'un point à l'autre, puisqu'il s'agit du mode de transport le plus favorable sur de longues distances. Sauf exception, les sablières et sites d'extraction qui ne sont pas directement accessibles par bateau sont exclues de ce réseau.

Au niveau local, le réseau se dessine de manière similaire :

- Les sources sont les sablières ou carrières locales ou les grossistes qui importent du sable. Au niveau local, le grossiste est donc assimilable aux producteurs.
- Les clients finals sont les destinations.

L'acheminement du sable se fait par camion, puisqu'il permet un acheminement souple.

Au niveau international, le transport de sable se fait essentiellement par bateau. Le camion est privilégié pour le transport au niveau local.

Tout au long du rapport, nous posons l'hypothèse qu'au niveau local les distances parcourues ne sont pas modifiées suite à un changement dans les sources d'approvisionnement.

Le grand nombre de clients rend une analyse de l'ensemble des flux au niveau local compliquée et impossible à réaliser dans le cadre défini pour la présente étude. Nous estimons que l'impact de cette hypothèse sur notre analyse est faible et n'affectera pas les conclusions.

³ [CCNR 2011], [UG 2010]

⁴ [Layec 2006]

5. Le marché du sable aujourd'hui

L'objectif de ce chapitre est de donner une vision aussi précise que possible du marché du sable en Belgique et en Wallonie. Vu la multiplicité des sources et les informations parfois contradictoires obtenues, il est difficile d'avoir une image exacte de la situation en 2011. L'image présentée représente plutôt une situation moyenne pour ces 5 à 10 dernières années.

5.1 *La situation en Belgique*

5.1.1 L'offre de sable en Belgique

La Belgique est un importateur net de sable. L'offre de sable comprend :

- 2 millions de tonnes de sable extraites en mer sur le plateau continental belge destinés à la construction.
- 3 millions de tonnes de sable naturel wallon. Il s'agit en majorité de sable de construction.
- 4 millions de tonnes de sable de concassage produit en Wallonie. Il est utilisé principalement dans la construction.
- 11,1 millions de tonnes de sable importé des Pays-Bas. Ceci comprend 4,6 millions de tonnes de sable de construction et 6,5 millions de tonnes de sable de remblais.
- 1,5 million de tonnes de sable extrait au large des côtes du Royaume-Uni. Il s'agit de sable de construction.
- 2,5 millions de tonnes de sable importé d'Allemagne, principalement via les voies navigables néerlandaises. Il s'agit de sable utilisé dans la construction.
- Près de 7 millions de tonnes de sable sont extraites en Flandre. Cette production comprend 1,5 million de tonnes de sable de construction, 1,7 million de tonnes de sable de remblais et 3,8 millions de tonnes de sable siliceux.

Globalement, un peu plus de 19 millions de tonnes de sable de construction, plus de 8 millions de tonnes de sable de remblais et 3,8 millions de sable siliceux sont disponibles sur le marché belge chaque année.

Ces chiffres, en particulier celui pour les remblais, sont à prendre avec prudence principalement parce que ces données sont récoltées sur des périodes différentes et parce qu'il existe des imprécisions sur certains montants (les chiffres peuvent varier suivant l'origine des données). Pour le sable de construction, nous jugeons l'estimation représentative car elle est confortée par les chiffres sur l'utilisation de ce sable en Belgique.

Le sable extrait du plateau continental belge

Le sable de mer est dragué par des barges spéciales. Il est ensuite transbordé dans des péniches ou barges pour la navigation intérieure. Certaines de ces péniches ont la faculté de rincer le produit (en pompant de l'eau douce dans la rivière ou le canal) pour en éliminer le sel⁽⁵⁾.

La quantité de sable obtenu de cette manière pourrait augmenter si nécessaire⁽⁶⁾.

⁵ (De Cloedt)

⁶ [Arcadis 2009]

Le sable extrait et produit en Wallonie

Le niveau de production de sable en Wallonie est estimé à 7 millions de tonnes ⁽⁷⁾.

3 millions de tonnes sont des sables naturels, principalement destinés à la construction. Nous détaillons cette production plus loin.

4 millions de tonnes sont des sables issus du concassage de grès, de calcaire ou de porphyre. Il s'agit de produits dérivés de l'extraction de roches. Cette production se répartit sur l'ensemble du territoire Wallon, mais la plus grande partie est produite dans le Hainaut occidental. Ce sable est utilisé en grande partie en Belgique (dont 1 million de tonnes en Flandre) mais une partie est exportée vers la France.

L'extraction de sable en Flandre

Les chiffres pour la quantité extraite en Flandre sont dérivés d'extrapolations réalisées par le département environnement, nature et énergie du Gouvernement flamand en 2008 pour la période 2006 à 2011 ⁽⁸⁾.

Il est estimé que 7 millions de tonnes de sable sont extraites annuellement en Région Flamande.

La Flandre a adopté une politique de contrôle des ressources de son sous-sol. En conséquence elle gère son sous-sol et accorde des permis d'environnement en fonction des besoins estimés en ressources naturelles.

Le sable de construction est extrait dans le Limbourg, en général comme produit dérivé de l'extraction de gravier. De ce fait, l'extraction de ce sable est soumise au « Grinddecreet » ⁽⁹⁾ du Gouvernement flamand qui régule l'extraction de gravier depuis 1993. Le décret prévoyait la fermeture des sites d'extraction au plus tard au premier janvier 2006 tout en permettant l'extraction de 100 millions de tonnes dans l'intervalle. À cause de lenteur dans l'obtention des permis d'environnement fournis par les autorités publiques le secteur n'a pas pu extraire le quota prévu. La date de fermeture des sites a été repoussée. Depuis lors, des ajustements au décret permettent l'extraction de gravier sous certaines conditions mais les quantités extraites restent dépendantes de la politique de la Région flamande.

Le sable siliceux est extrait dans la région de Lommel. Ce sable approvisionne l'industrie verrière en Belgique et est exporté vers les pays limitrophes. La quantité annuelle extraite s'élève à 3,8 millions de tonnes.

L'extraction de sable de remblais, 1,7 million de tonnes, se répartit sur l'ensemble du territoire flamand.

Les importations depuis les Pays-Bas

4,6 millions de tonnes de sable de construction proviennent des Pays-Bas. La majorité de cette importation provient de sites d'extraction « terrestres », qu'il s'agisse de sablières ou d'extraction par dragage de rivière. Le reste est du sable de mer qui doit être mélangé à du sable de sablière pour être utilisé dans la construction.

Les 6,5 millions de tonnes de sable de remblais sont principalement des sables extraits de l'Escaut Occidental ou de la mer du Nord.

⁷ [Poty 2004]

⁸ [VraagAanbod 2008]

⁹ [Grinddecreet]

Les importations d'Allemagne

Les importations en provenance d'Allemagne sont estimées à 2,5 millions de tonnes. Cette estimation doit être prise avec prudence car suivant les sources (BNB ou Autorités allemandes), on n'obtient pas les mêmes quantités.

Ce sable est acheminé principalement par bateau via les Pays-Bas. Les importations de sable en provenance d'Allemagne seraient en augmentation ⁽¹⁰⁾.

Les importations de Grande-Bretagne

Le sable importé de Grande-Bretagne est du sable de mer extrait au large des côtes du Royaume-Uni par des exploitants basés sur les côtes belge et néerlandaise.

5.1.2 La consommation de sable de construction en Belgique

Le sable disponible en Belgique est utilisé dans diverses filières. On le répartit comme suit :

- 9,4 millions de tonnes de sable sont utilisées dans le secteur du béton prêt-à-l'emploi.
- 3,9 millions de tonnes sont utilisées dans la fabrication de matériaux en béton.
- 1,3 million de tonnes de sable sert à la fabrication d'asphalte.
- 0,9 million de tonnes sont utilisées pour la réalisation de mortier servant en maçonnerie.
- Le reste, soit plus ou moins 3,5 millions de tonnes, trouve son usage dans diverses filières (principalement dans la construction ou le génie civil), ou est exporté.

Nous détaillons ci-après la manière dont ces chiffres sont obtenus.

Le béton prêt-à-l'emploi

Le premier débouché en importance pour le sable de construction est le secteur des centrales à béton.

Sur la base des données publiées par la Fédération du Béton - FedBéton ⁽¹¹⁾ - on estime que les centrales à béton produisent annuellement, en Belgique, 11 millions de mètres cubes de béton prêt-à-l'emploi.

Les centrales à béton produisent des bétons de différentes qualités, avec des teneurs variables en sable (entre 30% et 45%). En tenant compte de l'ensemble de la production d'une centrale à béton (bétons, sables stabilisés etc.), nous supposons qu'en moyenne un mètre cube de « béton » pèse 2,3 tonnes et contient 1,9 tonne de granulats dont 45% de sable ⁽¹²⁾.

Dès lors, on trouve 855 kilogrammes de sable par mètre cube de béton prêt-à-l'emploi, ce qui donne une consommation annuelle totale de 9,4 millions de tonnes.

¹⁰ Ibidem.

¹¹ [Fedbeton 2009]

¹² Cette recette est utilisée dans [Vraag 2006]

Le béton préfabriqué

Sur la base des chiffres disponibles sur le site de la Fédération de l'industrie du béton - chiffres ajustés ⁽¹³⁾ - nous estimons la production annuelle de matériaux en béton à 12,9 millions de tonnes.

Comme pour le béton prêt-à-l'emploi la proportion de sable dans le béton préfabriqué oscille entre 30% et 45%. Nous utilisons une recette moyenne qui suppose qu'un mètre cube de béton préfabriqué contient 300 kg de ciment, 705 kg de sable, 1.180 kg d'autres granulats ⁽¹⁴⁾ avec une densité de 2,35 tonnes par mètre cube.

On estime dès lors que le secteur consomme annuellement 3,9 millions de tonnes de sable.

L'asphalte

La production annuelle d'asphalte en Belgique est de 5 millions de tonnes ⁽¹⁵⁾. Suivant le type d'asphalte fabriqué, la proportion de sable dans le mélange oscille entre 20 et 40% du poids ⁽¹⁶⁾. Nous suivons un mode opératoire qui considère que dans la masse de l'asphalte les granulats de grande taille représentent 57%, le sable 30%, les fillers 7,5% et le bitume 5,5% ⁽¹⁷⁾.

Nous tenons compte du recyclage d'asphalte en considérant que 12% des composants sont issus d'asphalte recyclé. La proportion de sable de construction descend donc à 26,4%. Annuellement, cela représente une consommation totale de sable égale à 1,32 million de tonnes.

La maçonnerie

La quantité de sable utilisé dans la maçonnerie est déterminée à partir de la consommation annuelle de briques en Belgique.

En se basant sur les données publiées par la Fédération belge de la brique - FBB ⁽¹⁸⁾ -, on estime que 1,06 million de mètres cubes de briques normales et 0,65 million de mètres cubes de briques de parement sont consommés sur base annuelle. À cela, il convient d'ajouter les blocs de maçonnerie en béton, qui représentent 28% de la production de béton préfabriqué. Cela représente 1,54 million de mètres cubes.

¹³ http://www.febe.be/fr_BE/page/show/id/47 indique une production de 12 millions de tonnes en 2006 pour ses membres. Au vu des évolutions observées dans des secteurs similaires (béton prêt-à-l'emploi), nous estimons que la production annuelle moyenne des membres est de l'ordre de 11 millions de tonnes. Comme il est estimé qu'ils représentent 85% de la production du secteur, on arrive à 12,94 millions de tonnes.

¹⁴ Recette utilisée dans [Vraag 2006]

¹⁵ [EAPA 2006], [BBT Asfalt]

¹⁶ (Melin) et (GeoTopics) donnent 20%,

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Asphalte_\(matériau\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Asphalte_(matériau)) réfère 40%, [Vraag 2006] 30%.

¹⁷ Cette recette est utilisée dans [Vraag 2006].

¹⁸ Les données publiées ne portent que jusqu'à 2009, soit en plein milieu de la crise économique. Nous avons pris les chiffres de 2005 car ils nous paraissent être représentatifs de la production moyenne observée ces dernières années. Les chiffres, qui donnent la production belge, ont été corrigés pour tenir compte des importations et exportations (importations - exportations = 13% de la production).

La consommation de mortier est estimée en utilisant les recettes présentées dans [Vraag 2006], à savoir :

- Pour les briques normales, on place 0,08 mètre cube de mortier pour 0,92 mètre cube de briques. Il faut ajouter 15% de pertes de mortier. Un mètre cube de mortier contient 0,8 mètre cube de sable, qui a une densité de 1,7 tonne par mètre cube. On trouve donc une consommation de 144,6 milliers de tonnes de sable.
- Pour les briques de parement, on réalise le même calcul mais en considérant qu'on retrouve 0,16 mètre cube de mortier pour 0,84 mètre cube de briques. La consommation annuelle de sable pour ce segment est donc de 192,6 milliers de tonnes.
- Pour les blocs de maçonnerie en béton, on a estimé la consommation de sable à partir d'un rapport de la FEBE. Ce rapport établissait en 1998 le besoin en sable pour la maçonnerie des blocs en béton à 390.000 mètres cubes, pour 1,98 million de mètres cubes de blocs en béton. En appliquant le même rapport au volume de blocs en béton produits, avec une densité de 1,7 tonne par mètre cube pour le sable, on estime qu'on utilise annuellement 559.545 tonnes de sable dans le mortier pour la maçonnerie de ces blocs.

Au total, ce sont 885,4 milliers de tonnes de sable qui sont utilisées dans la maçonnerie.

Les autres utilisations du sable de construction

Nous estimons à 3,5 millions de tonnes la quantité de sable de construction utilisée dans les autres secteurs. Sans entrer dans les détails des calculs (¹⁹), cela comprend :

- 1,1 millions de tonnes pour le rehaussement des plages et des dunes sur le littoral.
- 560 kilotonnes pour les travaux de canalisation : égouttage et adduction d'eau (²⁰)
- 356 kilotonnes pour les travaux routiers. Ce chiffre a été extrapolé en fonction du kilométrage de routes flamandes comparé au réseau routier national (²¹). Ce nombre ne tient pas compte du sable de remblais.
- 294 kilotonnes dans la fabrication de céramiques.
- 170 kilotonnes pour des travaux sur les voies navigables.

Le reste, soit environ 1,3 million de tonnes, comprend entre autres les exportations (essentiellement vers la France), les usages dans le secteur du loisir (pistes pour

¹⁹ En général nous reproduisons la méthodologie utilisée dans [Vraag 2006] en l'appliquant à l'ensemble de la production belge, plutôt qu'à la production en région flamande.

²⁰ La valeur nationale est extrapolée au départ des chiffres pour la Région flamande et en supposant que le réseau de canalisation est proportionnel au réseau routier (hors autoroutes).

²¹ La valeur nationale est extrapolée de la valeur pour la Région flamande en appliquant une clé proportionnelle à la part du réseau routier flamand dans le réseau routier national. Cela suppose un même niveau d'investissement dans le réseau par les Autorités, partout sur le territoire.

chevaux, etc.), les usages dans d'autres filières industrielles ou de la construction (matériaux silico-calcaires, etc.).

La Belgique utilise chaque année 19 millions de tonnes de sable de construction dont la moitié est importée des pays voisins.

5.2 *Le marché du sable en Wallonie*

5.2.1 La consommation de sable en Wallonie

Nous estimons la consommation totale de sable en Wallonie à 6,7 millions de tonnes. Cela comprend :

- 3,3 millions de tonnes de sable utilisés dans le béton prêt-à-l'emploi (49%).
- 1,2 million de tonnes de sable utilisé pour le béton préfabriqué (17%).
- 660 KTonnes de sable utilisé par les centrales à asphalte (10%).
- 310 KTonnes de sable utilisé dans les mortiers de maçonnerie (5%).
- 1,25 million de tonnes de sable utilisé dans les autres filières ou exporté (19%).

Le béton prêt à l'emploi

La production de béton prêt-à-l'emploi est répartie sur l'ensemble du territoire belge. Les coûts de transport et la nécessité de livrer un produit frais limitent la zone de chalandise des centrales à béton. Les centrales à béton se localisent donc à proximité de la demande.

Dès lors, pour estimer la production de béton prêt-à-l'emploi, nous supposons qu'elle est directement liée à l'activité dans le secteur de la construction. La Wallonie représente plus ou moins 35% de l'activité dans la construction ⁽²²⁾. Nous supposons donc que la Wallonie produit près de 8,5 millions de tonnes de béton prêt-à-l'emploi ⁽²³⁾. Cette estimation paraît corroborée par d'autres études ⁽²⁴⁾. Cela représente un besoin de 3,3 millions de tonnes de sable.

392 personnes seraient employées dans ce secteur en Wallonie ⁽²⁵⁾.

Le béton préfabriqué

L'industrie du béton préfabriqué se situe principalement en Flandre, dans les régions d'Anvers et du Limbourg ⁽²⁶⁾.

²² [CConstr 2010]

²³ Cela correspond à 3,85 millions de mètres cubes. Par facilité pour les calculs, nous exprimons la production en tonnes, en supposant une densité de 2,2 tonnes par mètre cube.

²⁴ [Arcadis 2009] et [Vraag 2006] estiment que la Flandre produit 57% ou 60% du béton prêt-à-l'emploi en Belgique.

²⁵ [ONSS 2010] Code Nacebel 23.630. Le total pour la Belgique est de 1.974 ETP, dont 1.234 en Flandre. C'est sensiblement moins que les données publiées par Fedbeton qui estime l'emploi dans le secteur à 4.000 unités.

²⁶ [Arcadis 2009], [ONSS 2010].

Sur la base des informations fournies par la Fédération des industries du béton ⁽²⁷⁾, on estime que les entreprises établies en Wallonie produisent 30% du béton préfabriqué réalisé en Belgique. Cela représente 3,9 millions de tonnes de béton préfabriqué qui nécessitent 1,2 million de tonnes de sable pour leur fabrication.

En termes d'emploi, il apparaît que le secteur emploie 1.195 personnes en Wallonie ⁽²⁸⁾. Ces emplois sont particulièrement implantés autour de Namur et de Charleroi.

L'asphalte

La Wallonie concentre sur son sol la moitié des centrales à asphalte belges, soit 20 unités ⁽²⁹⁾. Cela s'explique en grande partie par une volonté de proximité des fournisseurs ⁽³⁰⁾.

On estime que la moitié de la production belge d'asphalte, soit 2,5 millions de tonnes, est réalisée en Wallonie. Cette production réclame 660 kilotonnes de sable, réparties pour moitié en sable de concassage et en sable naturel ⁽³¹⁾.

Il n'existe, à notre connaissance, pas d'estimation précise de l'emploi dans le secteur. « BBT asfalt » considère une moyenne de 5,5 ETP employés dans une centrale à asphalte. En appliquant cette règle, on trouve que 110 personnes travaillent dans les centrales à béton en Wallonie ⁽³²⁾.

La maçonnerie

La maçonnerie est une activité directement liée à la construction. Nous estimons que 35% des travaux de maçonnerie en Belgique sont effectués en Wallonie. Les besoins en sable pour le mortier sont donc évalués à 310 milliers de tonnes.

La maçonnerie est l'une des nombreuses activités exercées sur les chantiers. Elle génère des emplois qu'il est très difficile à évaluer. Comme ces emplois ne sont pas affectés par la disponibilité du sable, nous ne jugeons pas utile de les relever. Nous l'expliquons plus en détail dans la section 6.2.4.

Les autres usages du sable de construction

Nous avons estimé que 3,5 millions de tonnes de sable étaient utilisées dans des secteurs autres que ceux sus-mentionnés. Parmi ceux-ci, 1,25 million de tonnes sont imputables à la consommation wallonne selon nos estimations. Cela comprend :

- Les travaux de canalisation : 295 kilotonnes.
- Les travaux routiers : 190 kilotonnes (hors sable de remblais).
- Les travaux pour les voies navigables : 57 kilotonnes.
- L'industrie de la céramique : 59 kilotonnes.

²⁷ (Febe).

²⁸ [ONSS 2010] Code Nacebel 23.610.

²⁹ [WTCB 2005]

³⁰ [BBT Asfalt]

³¹ [Vraag 2006]

³² Les emplois dans le secteur sont repris sous le code Nacebel 23.990 « fabrication d'autres produits minéraux non métalliques n.c.a. ». Cette catégorie dépasse le cadre de l'industrie de l'asphalte (Voir [Nacebel 08]). En 2010 l'emploi en Wallonie était de 261 ETP.

- Les autres usages et exportations : 650 kilotonnes. Nous avons pris une proportion de 50% par rapport à l'estimation nationale. Cette estimation résulte de la pondération du niveau de production de sable (plus élevé en Wallonie) et de la part relative de l'activité de la construction wallonne en Belgique³³.

Nous détaillons ci-dessous la manière dont ces chiffres sont obtenus et présentons pour les principales filières utilisatrices de sable de construction ce qu'elles représentent en termes d'emploi.

Plus ou moins 6,7 millions de tonnes de sable de construction sont consommées annuellement en Wallonie.

5.2.2 L'offre de sable en Wallonie

Comme nous l'avons détaillé dans la section 5.1.1, la production de sable en Wallonie s'élève annuellement à 7 millions de tonnes, réparties en 3 millions de tonnes de sable naturel et 4 millions de tonnes de sable de concassage.

Les sites d'extraction de sable naturel

Des sablières sont présentes principalement en Wallonie, situées essentiellement dans trois zones :

- La zone du Brabant Wallon, qui comprend les sites d'extraction de Chaumont-Gistoux, de Mont-Saint-Guibert, de Braine L'alleud ainsi que celui de Mettet (Province de Namur). C'est dans cette zone qu'est extraite la majorité du sable de Wallonie.
- La zone de Mons-Tournai, avec quelques sites de taille modeste à Terre, Blaton, Bury, Antoing.
- La zone du Luxembourg, avec des sites à Saint-léger, Attert, etc.

Du sable de concassage est produit sur l'ensemble du territoire wallon bien que le Hainaut en fournisse près de la moitié (45%).

Nous renvoyons aux études du professeur Poty (³⁴) pour une vision plus précise de ces différents sites.

La structure de l'offre en Wallonie

Nous avons présenté dans la section 4.2.3 un modèle qui structure le marché du sable. Nous appliquons ce modèle au niveau de la Wallonie.

Nous distinguons quatre zones locales principales :

- la zone de Liège, qui utilise du sable provenant du Limbourg, des Pays-Bas, d'Allemagne et des carrières environnantes,
- la zone du Luxembourg, avec ses propres sablières et carrières,
- la zone de Mons-Tournai, qui utilise du sable local naturel ou de concassage, du sable de mer et du sable importé,

³³ Il s'agit d'une estimation des auteurs. Elle n'affecte pas les conclusions de l'étude puisque cette quantité représente moins de 10% de la production annuelle wallonne.

³⁴ [Poty 2001], [Poty 2004]

- la zone formée par le triangle Bruxelles-Charleroi-Namur, avec plusieurs sablières en Brabant Wallon, des carrières entre Charleroi et Namur. Bruxelles est la zone principale de sable importé et de sable de mer.

5.2.3 Le déficit de sable de construction en Wallonie et ses effets

À première vue la Wallonie semble présenter un surplus de sable de construction : elle produit 7 millions de tonnes de sable de construction alors qu'elle consomme 6,7 millions de sable de construction, en ce compris ce qui est exporté hors des frontières du royaume.

Cette analyse ne tient cependant pas compte de plusieurs éléments :

- les mouvements d'une région à l'autre. Une partie du sable wallon est expédié en Flandre ou à Bruxelles. Rien que pour le sable de concassage, cela représente un million de tonnes, principalement vers la Flandre Occidentale ⁽³⁵⁾. Une partie de la quantité de sable naturel extraite en Brabant Wallon est aussi exportée vers le Brabant Flamand et Bruxelles ⁽³⁶⁾,
- l'extraction de sable naturel est surestimée. Des estimations plus récentes ⁽³⁷⁾ indiqueraient que les quantités extraites annuellement approchent plutôt 2,5 millions de tonnes. Cela s'explique d'une part par la diminution des quantités extraites depuis l'estimation faite dans l'étude du professeur Poty et d'autre part parce qu'une partie du sable extrait n'a pas la qualité exigée dans la construction,
- du sable de construction est parfois utilisé à la place de sable de remblais, parce qu'il se révèle localement moins cher.

Pour ces raisons, nous estimons que la Wallonie importe chaque année entre 1 et 1,5 million de tonnes de sable. Il s'agit de sable extrait en mer, de sable importé des Pays-Bas et dans une moindre mesure de sable en provenance d'Allemagne.

La Wallonie importe annuellement entre un million et un million et demi de tonnes de sable de construction.

Impact CO₂ des importations

Il faudrait une étude approfondie des flux entrants et internes de la Belgique pour préciser les émissions de CO₂ liées à l'importation du sable. Cela dépasse le cadre et les ressources fixés pour la présente étude.

Au lieu de décrire aussi précisément que possible la situation des importations, nous proposons un scénario réaliste mais optimiste des importations vers la Wallonie.

Dans ce scénario, nous supposons que :

- 1,2 million de tonnes de sable sont importées en Wallonie, dont 33% proviendraient de la mer, 43% seraient acheminées depuis les Pays-Bas et 24% arriveraient d'Allemagne. Cette répartition est proportionnelle à la composition des importations de sable de construction vers la Belgique,

³⁵ [Arcadis 2009]

³⁶ [DGATLP 2008], [Arcadis 2009]

³⁷ (Fediex), [CPDT 2011]

- l'ensemble de ces importations se fait par bateau, au titre de transport interrégional (voir section 4.2.3). Le transport par camion depuis les quais de déchargement vers la destination finale est négligé, au titre de transport local qui serait de toute façon effectué s'il y avait une source locale disponible,
- nous supposons que le sable provenant de la mer (400 kilotonnes) est acheminé par bateau dans sa totalité jusqu'à Charleroi depuis Terneuzen. Cela représente 210 km sur les voies navigables,
- le sable en provenance des Pays-Bas (510 kilotonnes) est livré pour moitié jusqu'à Bruxelles depuis Nimègue (Guelderland) et pour moitié jusqu'à Liège depuis Maastricht (Limbourg hollandais). Le premier trajet représente 226 km, le second 22 km. La moyenne des deux donne une distance de 124 km,
- le sable allemand (290 kilotonnes) provient de Rees et est livré à Bruxelles. La distance parcourue est de 270 km,
- le transport fluvial génère une émission de 30g CO₂/tonne/km.

Ce transport représente un total de 225,5 millions de tonnes-km. Les émissions totales de CO₂ s'élèvent dès lors à 6,8 milliers de tonnes de CO₂, soit l'équivalent de 2.400 voitures qui parcourent 20.000 km par an.

Nous pensons néanmoins que ce scénario sous-estime les émissions réelles liées à l'importation car :

- il néglige la part du camion dans le transport (par exemple, du sable importé est parfois transporté par camion depuis Anvers jusqu'à Charleroi ⁽³⁸⁾),
- il suppose que les barges retournent vers leur point de départ avec une cargaison ⁽³⁹⁾,
- il présente une situation quasi-optimale en termes de transport : du sable de mer ou d'Allemagne est acheminé jusqu'à Liège et le sable du Limbourg hollandais va bien au-delà de Liège.

Impact du déficit sur le prix du béton

Le sable importé est plus cher et représente donc un surcoût dans le prix de revient du béton. En nous basant sur les prix présentés par la commission de la mercuriale des matériaux de construction ⁽⁴⁰⁾, nous estimons que le coût moyen rapporté à la tonne des composants pour le béton est de :

- 110 € pour le ciment,
- 16 € pour les gros granulats,
- 10 € pour les sables de concassage,
- 15 € pour les sables importés,
- 4,8 € pour les sables naturels locaux.

Ces prix sont des prix à la source, sans prise en compte les coûts du transport vers l'utilisateur final. Ils ne tiennent pas non plus compte des disparités de prix qui peuvent intervenir d'un endroit à l'autre dans la région.

À l'heure actuelle, en tenant compte de la part de sable importé, il est raisonnable de supposer que le sable présent dans le béton est composé à hauteur de 1/3,5 (28,5%) de

³⁸ (Euro-Services)

³⁹ En ce qui concerne le groupe De Cloedt, ce n'est pas le cas. [De Cloedt 2011].

⁴⁰ [Mercuriale 2010]

sable naturel local, 1,5/3,5 (43%) de sable de concassage et de 1/3,5 (28,5%) de sable importé.

Le coût total des matériaux pour produire un mètre cube de béton prêt-à-l'emploi en Wallonie est égal à 53,6 € et celui du béton préfabriqué à 58,9 €.

Si du sable naturel local était utilisé à la place du sable importé, le prix du béton prêt à l'emploi serait égal à 51,1 € et celui du béton préfabriqué serait lui de 56,8 €, soit des diminutions respectives de 4,6% et 3,5%. Il s'agit là d'une moyenne.

Les émissions de CO₂ dues aux importations s'élèvent à au moins 6,8 kilotonnes.

Les importations de sable augmentent le prix matériaux des bétons de 4%.

6. L'extraction de sable en Wallonie et en Brabant Wallon

6.1 Les caractéristiques et enjeux d'une sablière

Une exploitation pérenne de sable de construction doit pouvoir fournir de manière durable un produit de qualité - et de qualité constante - à un coût compétitif.

Le sable étant un matériau pondéreux de faible valeur, les coûts de transport pèsent dans le prix de revient. La proximité de la clientèle participe à la compétitivité de la sablière. Le positionnement et l'accessibilité de la sablière sont donc un enjeu majeur pour un exploitant.

Le lieu d'extraction dépend de la qualité du sous-sol. S'il est possible (grâce à des stations de tamisage ou de nettoyage) d'ajuster certaines caractéristiques du sable, la qualité du gisement détermine en premier lieu la qualité finale du produit.

Une exploitation doit être durable. Premièrement, la faible valeur du sable et les investissements nécessaires en matériels d'extraction ne rendent une exploitation rentable que sur le long terme. Deuxièmement, les clients eux-mêmes (centrales à béton et autres) sont des industriels qui recherchent des sources d'approvisionnement stable pour leurs matières premières⁽⁴¹⁾.

Pouvoir fournir un produit constant dans la durée est rendu délicat en raison de la variabilité des couches géologiques. D'une couche à l'autre, la qualité du sable peut changer. Un sablier doit pouvoir exploiter la même couche géologique sur de longues périodes. Comme les couches géologiques ne suivent pas toujours le relief du sol, l'exploitation d'une même couche peut être plus ou moins facile selon qu'on se déplace parfois seulement de quelques dizaines de mètres. À certains endroits une veine intéressante peut affleurer à la surface et, à d'autres, nécessiter de retirer d'autres couches géologiques, parfois stériles, pour être exploitée.

Ces contraintes rendent souhaitable pour un sablier de disposer de grandes surfaces. Il est ainsi capable de travailler sur plusieurs fronts, ce qui lui permet d'avoir constamment accès aux différentes variétés de sable présentes. Il peut ainsi valoriser au mieux les différents types de sable tout en garantissant des produits de qualité constante.

La localisation et l'exploitation sur le long terme des sablières assurent la qualité et la compétitivité du sable de construction et la pérennité de l'exploitation.

6.2 L'emploi généré par l'activité sablière en Wallonie

Dans cette section, nous détaillons les emplois affectés par l'activité d'extraction de sable en Wallonie suivant la méthodologie décrite dans le chapitre 2.

6.2.1 Les emplois directs

Il s'agit des ouvriers qui travaillent sur le site, des employés et cadres qui s'occupent des activités administratives et commerciales liées à la sablière.

⁴¹ Par exemple, la certification Benor dans le béton requiert qu'un fabricant effectue toute une série de tests sur son béton. Le changement d'un matériau nécessite de revoir la recette et d'effectuer de nouveaux tests.

La majorité (80%) des emplois créés sont de type ouvrier. Il s'agit en général de personnes qui habitent à proximité : 35% habitent à moins de 10 km de leur sablière et 72% à moins de 30 km ⁽⁴²⁾.

En nous basant sur ces informations communiquées par les deux principales sablières du Brabant Wallon, nous estimons la création d'emplois à 18 par million de tonnes extraites. A noter que ce nombre se base sur deux sablières de grande taille et une sablière de taille moyenne. Pour des sablières de tailles plus restreintes, l'emploi direct est proportionnellement plus important.

6.2.2 Les emplois indirects

Les emplois indirects sont les emplois créés grâce à l'activité économique générée pour les fournisseurs des sablières. Cela va du transport aux services de téléphonie ou de secrétariat social.

Les emplois indirectement générés par l'activité de la sablière sont en majeure partie générés dans le secteur du transport routier. Selon les données obtenues de transporteurs qui travaillent avec les sablières, nous avons pu estimer que pour un million de tonnes extraites, 53,5 emplois étaient générés dans le transport. À cela, on peut ajouter 1,5 emploi généré chez les autres fournisseurs ⁽⁴³⁾.

Donc, pour chaque emploi direct créé dans le secteur du sable en Wallonie, 3,06 emplois sont créés de manière indirecte.

6.2.3 Les emplois induits

Les emplois induits sont les emplois générés grâce aux dépenses du personnel des sablières dans le commerce.

Nous utilisons ici un estimateur de l'Institut National de Statistiques et d'Études Économiques Français. Cet estimateur considère que chaque emploi créé dans l'industrie génère 0,5 emplois par sa consommation ⁽⁴⁴⁾.

6.2.4 Les emplois catalysés dans les filières utilisatrices de sable

Les emplois catalysés sont les emplois dans les industries utilisatrices de sable qui pourraient, à moyen ou à long terme, être menacés par la disparition de la source d'approvisionnement. On retrouve ces emplois surtout dans les secteurs industriels où la localisation est fortement dépendante de l'accès aux matières premières.

Nous déterminons les emplois catalysés à partir des données régionales pour les principaux secteurs utilisateurs de sable, à savoir: les filières bétons et asphalte.

Le béton prêt-à-l'emploi

Le premier facteur qui détermine la localisation des centrales à béton est la demande. Le béton prêt-à-l'emploi devant être livré à brefs délais aux utilisateurs, il est important de se trouver à proximité de ceux-ci.

⁴² Cette évaluation se base sur les données fournies par deux exploitants de sable situés en Brabant Wallon

⁴³ Ibidem.

⁴⁴ En moyenne 1/3 de la masse salariale distribuée aux salariés est dépensé dans le secteur du commerce de détail et des services, le reste allant vers les impôts, l'épargne etc. Cette masse salariale dépensée est ensuite elle-même dépensée dans les mêmes proportions et ainsi de suite. Au total, $1/3 + 1/3^2 + 1/3^3 + \dots = 1/2$.

Cependant, l'accessibilité aux matières premières est un élément qui est pris en compte dans la localisation précise d'une centrale, comme en témoigne le grand nombre de centrales à béton situées à proximité immédiates de carrières, cimenteries, sablières ou axes de transport importants.

On retrouve, par exemple, 2 centrales à béton à proximité de la sablière de Mont-Saint-Guibert, 2 centrales à proximité de celle de Chaumont-Gistoux et une centrale à proximité de la sablière d'Antoing pour ne citer que les cas les plus flagrants en Wallonie.

Dans ce contexte, si la disparition d'une sablière ne provoquera certainement pas la relocalisation immédiate de la centrale, on ne peut exclure qu'à long terme, celle-ci se repositionne.

Les emplois dans toutes les centrales sont affectés. Dans ce sens, 392 emplois sont « catalysés ». Pour autant, tous ne seront pas des emplois menacés en cas de disparition d'une source de sable ou de modification de l'offre de sable.

Pour estimer le nombre de pertes à long terme, nous posons l'hypothèse que le choix du site d'implantation d'une centrale à béton est déterminé par la localisation du fournisseur du matériau selon un pourcentage égal à la proportion massique du matériau dans le mélange.

Dans le béton prêt-à-l'emploi, le sable représente 40% de la masse du béton hors eau. Nous pouvons donc dire que le sable intervient pour 40% dans la localisation d'une centrale.

Comme le principal élément dans le choix d'un site de centrale à béton reste la proximité de la demande, une centrale à béton ne bougera pas de plus de quelques dizaines de kilomètres si elle décide de se repositionner.

Au vu de la localisation des sablières, une telle relocalisation pourrait se faire hors du territoire de la région, que ce soit en Flandre ou dans un pays limitrophe. Nous prenons l'hypothèse d'une probabilité de 50% que ce soit le cas.

On estime donc que 20% des emplois du secteur sont menacés par des changements dans la totalité des sources d'approvisionnement de sable.

Le béton préfabriqué

Le raisonnement présenté pour déterminer les emplois catalysés dans le béton prêt-à-l'emploi s'applique aussi pour le béton préfabriqué, à la différence importante près que la contrainte de la fraîcheur du produit disparaît.

Les emplois catalysés y représentent donc 1.195 ETP.

Dans le béton préfabriqué, le sable représente 32% de la masse du mélange hors eau.

On estime dès lors que 32% des emplois dans le secteur sont menacés par des changements dans la totalité des sources d'approvisionnement en sable.

L'asphalte

Tout comme le béton prêt-à-l'emploi, l'asphalte est un produit qui doit être livré frais, c'est-à-dire chaud. La proximité de la demande est le premier facteur de positionnement d'une centrale à asphalte comme l'illustre leur répartition plus ou moins uniforme sur l'ensemble du territoire. La proximité des sources d'approvisionnement est l'autre facteur.

La situation est similaire à celle des centrales à béton. Nous appliquons donc la même méthodologie pour quantifier les emplois catalysés et menacés.

Les 110 ETP des centrales à asphalte sont catalysés par le marché du sable.

Parmi ceux-ci, puisque 30% de l'asphalte est composé de sable et en posant l'hypothèse qu'il y a une probabilité de 50% qu'une relocalisation d'une centrale à béton se fasse hors de la région, nous estimons que 15% des emplois du secteur sont menacés par des changements dans la totalité des sources d'approvisionnement en sable.

Les usages dans les autres secteurs

La maçonnerie ainsi que la majorité des activités utilisatrices de sable dans les autres secteurs (construction, travaux routiers, etc.) sont des activités avant tout liées au sol. Par conséquent ces activités ne se délocaliseront pas si les sources de sable changeaient.

Les quelques autres activités industrielles, comme la fabrication de céramiques ou de matériaux silico-calcaires, utilisent des quantités moindres de sable. Nous négligeons donc les emplois catalysés par ces activités.

6.2.5 Les emplois catalysés dans la cimenterie

Avec l'augmentation des coûts du transport, la proximité des sources de matière première apporte un avantage compétitif.

Dans ce contexte, un territoire qui concentre plusieurs matières premières complémentaires dans un même voisinage aura une attractivité forte. La production de sable en Wallonie renforce donc l'attractivité des cimenteries, puisque le ciment est presque toujours utilisé avec du sable.

Exprimé autrement, sans la disponibilité du sable, il y aurait moins de débouchés pour le ciment produit en Wallonie.

La production de ciment

En bref, le ciment est fabriqué à partir de calcaire et d'argile pour former le clinker. Le clinker est ensuite broyé et traité avec des additifs pour former le ciment.

D'après les données fournies par la Fédération de l'industrie cimentière belge, les cimentiers belges ont produit 6 millions de tonnes de ciment en 2010 ⁽⁴⁵⁾.

De par la richesse de son sous-sol en calcaire, la Wallonie concentre sur son territoire l'ensemble de la production de clinker et la plus grande partie de la production de ciment. Cela représente 1.126 emplois ⁽⁴⁶⁾.

Les cimenteries de Flandre importent leur clinker de Wallonie (pour 1,1 million de tonnes d'équivalent ciment) ou de l'étranger, essentiellement d'Allemagne et des Pays-Bas ⁽⁴⁷⁾.

En tenant compte des niveaux de production de clinker et de ciment en Wallonie, on estime que la production de 100 kilotonnes de ciment nécessite 19,8 ETP (14,5 pour le clinker et 5,3 ETP pour la transformation en ciment).

⁴⁵ [Febelcem 2010]

⁴⁶ (Febelcem)

⁴⁷ (Febelcem)

Le ciment utilisé dans le béton prêt-à-l'emploi

3,3 millions de tonnes de sable sont utilisées pour du béton prêt-à-l'emploi. Suivant la recette utilisée dans ce rapport, 850 kilotonnes de ciment sont consommées dans les centrales à béton.

Nous avons estimé à 20% le risque de relocalisation d'une centrale à béton hors de Wallonie en cas de changement dans sa source d'approvisionnement en sable.

A ce niveau de risque, 168 kilotonnes de ciment se trouvent impactés. Il y a un risque qu'en se relocalisant, une centrale à béton change de fournisseur de ciment.

Nous supposons qu'il y a une chance sur trois pour que le fournisseur soit toujours situé dans la région, une chance sur trois pour que le ciment qu'il utilise provienne d'une usine dans une autre région utilisant du clinker produit en Wallonie et une chance sur trois pour que le ciment soit fourni par une usine d'une autre région qui utilise un clinker étranger⁴⁸.

Sur la base de cette hypothèse, nous estimons que 14 emplois seraient menacés dans l'industrie du ciment en Wallonie : 5,9 pour la production de ciment et 8,1 pour celle de Clinker.

Le ciment dans le béton préfabriqué

Il en va de même du béton préfabriqué que pour le béton prêt-à-l'emploi.

Pour 1,2 million de tonnes de sable utilisées, il faut 497 milliers de tonnes de ciment.

Le risque de relocalisation est de 32% en cas de changement de la source d'approvisionnement en sable.

L'utilisation de 159 milliers de tonnes de ciment est donc impactée. Cela représente 13,2 ETP, dont 7,7 ETP pour la fabrication du clinker et 5,5 ETP pour la transformation en ciment.

La maçonnerie

Il a été estimé que 310 kilotonnes de sable sont utilisées pour la fabrication de mortier en Wallonie. Le besoin en ciment est de 77,5 milliers de tonnes.

Une modification de l'offre de sable ne remet pas en cause l'activité de maçonnerie en elle-même. Par contre, si la source de sable devait changer, la nature de l'offre pourrait changer : du sable local en vrac serait remplacé par du mortier sec préparé importé. De même, si une source locale de sable devient disponible, le mortier sec préparé importé serait remplacé soit par du sable local en vrac, soit par un mortier sec préparé sur place avec ce sable. Le fournisseur de ciment change alors aussi.

En supposant qu'un changement de fournisseur entraîne la substitution décrite ci-dessus, et en appliquant la règle des trois tiers pour l'impact sur le secteur du ciment, on estime que 9 emplois seraient menacés (5,2 ETP pour le clinker, 3,8 ETP pour le ciment).

6.2.6 Synthèse des emplois

Le tableau suivant récapitule les emplois catalysés et menacés. On relève que l'ensemble du sable consommé en Wallonie catalyse plus de 3.500 emplois. Parmi ceux-ci, 507 ETP, soit 24% seraient affectés par des changements dans l'approvisionnement en sable.

⁴⁸ Estimation des auteurs. Elle n'a pas d'impact sur les conclusions de l'étude.

	Sable consommé (MT)	Emplois catalysés	% menacés	Emplois menacés
Béton PE	3,3	392	20%	77,65
Béton PF	1,2	1195	32%	385,57
asphalte	0,66	110	15%	16,50
Total sable	6,7	1697	28%	479,72
	Ciment consommé (MT)			
Ciment	1,3	112	24%	27,39
Total		3506		507,12

Synthèse des emplois catalysés et menacés par le secteur du sable en Wallonie.

Le tableau, ci-dessous, récapitule l'ensemble des emplois générés par million de tonnes de sable produit (première colonne) et pour chaque emploi direct créé (seconde colonne). Il est évident que pour les emplois catalysés nous avons réparti le million de tonnes entre les différentes filières, suivant la répartition générale considérée dans cette étude.

Emploi	Par MT	Par ETP direct
Direct	18	1
Indirect	55	3,06
Induit	9	0,5
Menacés	75,69	4,20
<i>Béton PE</i>	11,59	0,64
<i>Béton PF</i>	57,55	3,20
<i>Asphalte</i>	2,46	0,14
<i>Ciment</i>	4,09	0,23
Total	157,69	8,76

Synthèse des emplois par catégorie

Chaque emploi dans une sablière génère une activité économique autour de la sablière pour 7,76 ETP.

6.3 Les recettes fiscales dues à l'extraction de sable

Les sablières paient des impôts, précomptes, taxes directes et indirectes sur leur activité économique. Nous passons en revue les principaux types de recettes fiscales et en présentons une estimation.

6.3.1 La fiscalité des emplois directs

Nous reprenons ici les cotisations ONSS patronales (30%), les cotisations ONSS individuelles (13,07%) et les précomptes retenus (au taux de 30%) pour un salaire moyen dans une sablière.

Sur la base des comptes de résultats 2010 de quatre sablières wallonnes, nous supposons une rémunération annuelle brute moyenne par ETP égale à 38.541€. Les recettes fiscales sont de :

- 16.600€ de cotisations ONSS.
- 11.562€ de précompte.

6.3.2 La taxe sur la valeur ajoutée

Les informations en notre possession ne permettent pas d'établir précisément la TVA qui est perçue sur l'activité d'extraction.

Sur la base de la déclaration TVA d'un exploitant, dont l'extraction de sable est une activité parmi d'autres, on estime à 490.000€ les recettes TVA par million de tonnes de sable. Ce chiffre est à prendre avec circonspection.

6.3.3 L'impôt des sociétés

Nous prenons le taux d'imposition des sociétés de 33,99% que nous appliquons au bénéfice d'exploitation.

Un bénéfice d'exploitation théorique a été estimé à partir des comptes de résultats et des données fournies par un échantillon de sablières. Il s'agit d'un pourcentage sur le chiffre d'affaires. Nous estimons donc l'impôt des sociétés théorique en fonction du niveau d'exploitation. Le pourcentage trouvé est de 19,9%.

En considérant un prix de vente moyen du sable de 4,8 €⁽⁴⁹⁾, le bénéfice estimé pour une production de un million de tonnes est de 955.000 €. L'impôt des sociétés s'élève alors à 324.670 €.

6.3.4 Les taxes et redevances communales

La fiscalité communale varie d'une commune à l'autre. Il est donc difficile d'établir un niveau de taxation moyen, comme il a été fait dans les précédentes sections. Nous présentons plutôt une fourchette pour ces taxes, basée sur les informations fournies par les communes concernées⁽⁵⁰⁾.

Taxe d'exploitation

Il s'agit d'une taxe qui dépend du chiffre d'affaires ou du volume extrait de la sablière. Elle peut être linéaire (commune de Chaumont-Gistoux) ou fonctionner par paliers (commune de Mont-Saint-Guibert).

Elle est de l'ordre de 1% du chiffre d'affaires, avec des variations suivant les communes.

Taxe sur la force motrice

Cette taxe sur le matériel mécanique tend à disparaître conformément aux dispositions fixées par le Gouvernement régional dans le cadre du plan Marshall. Elle est supprimée pour les investissements à l'état neuf acquis ou réalisés après le premier janvier 2006. De ce que nous avons vu, certaines communes ne l'appliquent plus du tout et là où elle existe encore elle est minimale (moins de 0,1% là où on l'a observée) par rapport au chiffre d'affaires.

Précompte immobilier

Le précompte immobilier à payer varie selon la région, la province, la commune et le revenu cadastral.

La majorité des demandes de mise en zone d'extraction concerne des terres agricoles. Le revenu cadastral n'est pas revu lors d'un changement d'allocation d'une zone

⁴⁹ [Mercuriale 2010]

⁵⁰ (Mont-Saint-Guibert), (Chaumont-Gistoux), (Mettet)

agricole en zone d'extraction (⁵¹), l'extraction de sable n'a pas d'effet positif ou négatif sur le précompte immobilier prélevé par les pouvoirs publics.

Autres taxes et redevances

Les sablières s'acquittent de taxes telles que celles pour l'entretien des égouts et le ramassage des ordures, comme n'importe quel assujetti communal. Ces montants sont négligeables.

Les sablières paient aussi des taxes ou redevances pour leurs activités annexes, lorsque celles-ci existent.

Charges pour les communes

Les communes n'ont pas identifié de charges spécifiques liées à la présence d'une sablière (⁵²).

6.3.5 Les recettes régionales et provinciales

Aucune recette régionale ou provinciale n'a été relevée. Certaines sablières paient des redevances ou taxes à la Province et à la Région mais pas pour l'extraction de sable.

6.3.6 Synthèse pour les recettes fiscales

Pour la suite de l'analyse, nous retenons que les sablières paient les impôts et taxes suivantes :

- Cotisations ONSS patronales et précomptes (16.600 € et 11.562 € par ETP).
- Impôt des sociétés (324.670 € pour 1 million de tonnes).
- TVA (490.000 € pour 1 million de tonnes).
- Taxe communale d'exploitation de 1% du chiffre d'affaires (48.000 € pour 1 million de tonnes).

L'extraction de 1 million de tonnes de sable génère 1.876.500€ de recettes fiscales.

6.4 L'extraction de sable naturel en Brabant Wallon

Du sable est extrait en Brabant Wallon depuis longtemps⁵³.

En 1982 on recensait sur la province de Brabant 84 exploitations. Le nombre d'exploitation n'a cessé de décroître depuis lors pour tomber à 11 en 1995, puis 7 en 2000 (⁵⁴).

À l'heure actuelle, deux sites, à Mont-Saint-Guibert et à Chaumont Gistoux, extraient du sable naturel utilisable dans la construction. Une troisième exploitation a démarré fin 2010 à Braine-L'Alleud. La qualité du sable extrait ne semble pas convenir pour toutes les applications dans la construction (⁵⁵).

⁵¹ (Hoslet)

⁵² (Mont-Saint-Guibert), (Chaumont-Gistoux), (Mettet)

⁵³ Pour l'anecdote une ancienne sablière a servi de point d'appui aux troupes anglaises lors de la bataille de Waterloo le 18 juin 1815.

⁵⁴ [Géofina 2011a]

⁵⁵ (Carimat Béton)

Le niveau de la production n'a pas diminué dans les mêmes proportions. On estime qu'entre 1988 et 1992 étaient extraites en moyennes 2,7 millions de tonnes ⁽⁵⁶⁾. À l'heure actuelle, le niveau global d'extraction s'élève à plus ou moins 1,5 million de tonnes.

Cette disparité dans l'évolution reflète un changement dans la manière d'exploiter les ressources. Il y a quelques dizaines d'années une sablière était « un trou » dont on tirait le sable qu'on trouvait, sans réel contrôle de la qualité ⁽⁵⁷⁾. À l'heure actuelle, les investissements nécessaires pour pouvoir proposer un sable de construction répondant aux souhaits des utilisateurs, ne peuvent être rentabilisés qu'avec des exploitations de plus grandes tailles.

Actuellement, les exploitations de sables actives arrivent au bout de leurs réserves en surfaces autorisées à l'exploitation. L'une est déjà hors zone. Les réserves d'une deuxième ne permettent pas d'assurer une exploitation au-delà de deux ou trois ans. La troisième a une réserve de deux millions de tonnes ⁽⁵⁸⁾.

Les réserves disponibles pour les exploitants actuels en Brabant Wallon sont quasiment épuisées.

6.4.1 Spécificités techniques du sable extrait en Brabant Wallon

Le sous-sol brabançon appartient en grande partie à la formation de Bruxelles. À son maximum, cette formation géologique s'étend du Nord du Hainaut jusqu'à Anvers. Cette formation contient essentiellement du sable d'origine marine il y a 65 millions d'années.

Une partie seulement de cette formation rencontre un ensemble de qualités qui sont valorisées dans le secteur de la construction :

- Une granulométrie 0/1 ou 0/2 adaptée aux applications dans le béton.
- La pureté de leur composition, en particulier l'absence de fragments coquilliers calcaires, qui donne au sable une meilleure rondeur ainsi qu'un meilleur comportement en présence d'eau.
- Leur couleur.

Ces qualités permettent à ces sables de répondre à une série de normes, que ce soit dans le secteur du béton (certification Benor) ou pour les travaux publics.

Par contre à certains endroits (principalement suivant l'axe Nivelles-Waterloo), les sables contiennent un plus grand nombre de fragments coquilliers tandis qu'à d'autres (axes Wavre - Louvain et Jodoigne - Tienen), c'est la teneur en glauconie qui est trop forte que pour permettre leur utilisation dans la construction.

Les rapports [Géofina 2011] et [Geo-topics 2010] fournis en annexe présentent la situation géologique du Brabant Wallon et la qualité du sable du Brabant plus en détail.

⁵⁶ (Grogna)

⁵⁷ [Van Ganse 1966]

⁵⁸ <http://henry.wallonie.be/signature-ministerielle-en-faveur-de-l%E2%80%99exploitation-de-la-sabliere-du-foriest>

L'extraction en Brabant Wallon de sable de très bonne qualité pour la construction est une réalité physique

7. Scénarios de développement stratégique du secteur sablier en Brabant Wallon

Comme nous l'avons vu jusqu'ici, le sous-sol du Brabant Wallon recèle une quantité assez importante de sable qui est une ressource possédant certaine valeur économique. La poursuite de l'activité d'extraction de ce sable requiert d'y affecter certaines surfaces. Les techniques d'exploitation et de réhabilitation ont évolué et permettent d'envisager l'utilisation ultérieure de ces surfaces pour d'autres usages. Néanmoins, ces surfaces ne seront pas utilisables pour d'autres activités durant une assez longue période. Dans un pays aussi densément peuplé que la Belgique, l'affectation des sols est un enjeu important. Afin d'éclairer les autorités sur les enjeux liés à l'affectation de certaines surfaces à l'extraction de sable en Brabant Wallon, nous développerons ici trois scénarios et analyserons les différents impacts que cela amènerait pour la région.

Dans le premier scénario, les autorités régionales continuent à affecter des surfaces pour l'exploitation du sable de manière à maintenir le niveau actuel d'extraction.

Dans le deuxième scénario, la Région Wallonne décide de ne plus affecter de surfaces à l'extraction de sable en Brabant Wallon.

Enfin, dans un troisième scénario, la Région Wallonne décide d'augmenter les surfaces d'exploitations de manière à développer l'extraction de sable.

Nous présentons le scénario de maintien du niveau actuel d'activité en premier car il sert de point de référence à partir duquel nous mesurons les impacts dans les deux autres scénarios.

Nous n'essayerons pas ici de chiffrer le nombre d'hectares qui doivent être affectés à l'extraction du sable en fonction de la quantité extraite qui est visée. Ce nombre dépendant fortement de la qualité des gisements qui sont exploités.

Afin de ne pas alourdir fortement le texte, dans l'explication des scénarios nous ne ferons pas explicitement référence aux sections précédentes dont nous exploiterons les résultats afin de calculer les différents types d'impacts de nos scénarios.

7.1 Scénario 1 : maintien du niveau d'extraction actuel

Dans ce premier scénario, les autorités souhaitent maintenir le statu quo sur le marché du sable en Wallonie. Pour ce faire, elles mettent en zone d'extraction des terrains et accordent des permis d'environnement en ce sens.

Nous estimons que dans une telle optique, la production effective de sable en Brabant Wallon s'approcherait de 2 millions de tonnes, principalement parce que la levée de l'incertitude liée à l'état actuel des réserves encouragera les exploitants à rechercher de nouveaux clients et à récupérer des parts de marché abandonnées ces dernières années.

Par prudence et afin de fixer notre seuil de référence, nous présentons les impacts pour une extraction annuelle de 1,5 million de tonnes, tout en mentionnant les principales variations estimées si le niveau d'extraction monte à 2 millions de tonnes.

Impact sur l'emploi

Avec 1,5 million de tonnes extraites, ce sont 237 emplois qui sont conservés ou créés dans la région. Cela comprend :

- 27 emplois dans les sablières,

- 82,5 emplois indirects, la majorité dans le transport,
- 13,5 emplois induits dans le commerce,
- 113,5 emplois dans les filières utilisatrices de sable.

Les emplois directs et indirects sont en grande partie des emplois de type ouvrier pour des personnes qui résident à proximité des sites d'extraction.

La hausse à 2 millions de tonnes des quantités extraites devrait amener la création de 9 emplois directs, 4,5 emplois induits, 17 emplois indirects et 38 emplois dans les filières utilisatrices. Nous renvoyons au scénario 3 pour une explication de l'accroissement proportionnellement moindre des emplois indirects.

Recettes fiscales

Les recettes fiscales sont estimées à 2,1 millions d'€ pour les pouvoirs publics. Cela comprend :

- 760.000 € de recettes fiscales sur l'emploi direct, soit 448.000 € de cotisations ONSS et 312.000 € d'impôt sur les personnes physiques,
- 487.000 € d'impôts sur les sociétés,
- 735.000 € de TVA,
- 72.000 € de taxes locales.

Si les quantités extraites augmentaient à 2 millions de tonnes, les recettes fiscales grimperaient de 685.000 €.

Impact environnemental

Comme ce scénario est le seuil de référence pour l'étude, il n'y a pas d'impact environnemental à déterminer.

Un niveau d'extraction en Brabant Wallon de 1,5 million de tonnes assure des emplois à 237 personnes et des recettes fiscales pour 2,1 millions d'euros.

7.2 Scénario 2 : fin de l'exploitation du sable en Brabant Wallon

Dans ce scénario, la Région Wallonne décide de ne pas renouveler les zones d'extraction et de ne pas accorder de nouveaux permis d'environnement.

Vu l'état actuel des réserves pour les exploitants, cela signifie la fermeture à court ou moyen terme des principales sablières du Brabant Wallon. L'une fermera immédiatement car elle a déjà exploité l'ensemble de ses réserves, l'autre cessera son activité d'ici trois ans au rythme actuel d'extraction.

Nous pensons néanmoins qu'une extraction résiduelle moyenne de 100 à 200 milliers de tonnes pourrait être maintenue grâce aux sables extraits de chantiers de construction divers.

Il est douteux que des certifications de qualité puissent être demandées pour les sables ainsi dégagés. En outre, de par sa nature ponctuelle, ce type d'exploitation n'apporte pas la même valeur ajoutée en termes de qualité que le sable extrait actuellement (la constance des propriétés physiques est un attribut important de la qualité).

Pour ces deux raisons la qualité du sable extrait diminuera.

Le déficit en sable sera comblé par des importations. Nous prenons l'hypothèse que ce sera du sable de mer en provenance de Terneuzen qui servira de substitut et que celui-ci sera livré pour moitié à Bruxelles et pour moitié à Charleroi. C'est l'hypothèse la plus optimiste : la distance parcourue est la plus courte et l'activité reste en Belgique.

Impact sur les prix des bétons

Avec cet abandon de l'extraction du sable en Brabant Wallon, la moitié de l'approvisionnement en sable de construction est remplacée par du sable de mer. Le mélange de sable présenté dans la section 5.2.3 pour les applications béton est modifié. Il devient : 43% de sable de concassage, 14% de sable naturel local, 43% de sable importé.

Le prix moyen des composants du béton en Wallonie passerait respectivement à 54,9 € et 59,9 € pour le prêt-à-l'emploi et le préfabriqué, soit des augmentations de 2,3% et 1,7%.

La variation en Brabant Wallon serait plus importante. Dans le pire des cas, où un fabricant de béton n'utilisant que du sable naturel le remplace par un sable de mer, le prix passerait respectivement de 49,2 € et 55,3 € à 57,9 € et 62,5 €, soit des augmentations de 17,7% et 13%.

Impact sur l'emploi

Cette diminution de l'activité ira de pair avec des pertes d'emplois. Les pertes en emplois directs et en emplois induits sont facilement estimées.

Il est plus difficile d'estimer les pertes d'emploi pour les transporteurs de la région. Globalement, nous estimons que la quantité à transporter localement ne changera pas : avec une moitié du sable livrée à Charleroi et l'autre à Bruxelles, le centre de gravité reste en Brabant Wallon. Par contre, une partie de la quantité acheminée proviendra d'une autre région, flamande ou bruxelloise. La majeure partie de ce transport sera assurée par des transporteurs de ces régions. Nous estimons cette partie à 80% ⁽⁵⁹⁾. Puisque cela concerne la moitié des quantités transportées, 40% des emplois dans le transport de sable seront perdus.

Avec une diminution des quantités extraites de 1,3 million de tonnes par rapport à la situation actuelle, on estime les pertes à :

- 23,4 emplois directs,
- 11,7 emplois induits,
- 28,6 emplois indirects,
- 98,4 emplois dans les filières consommatrices de sable.

Soit 162,1 ETP.

⁵⁹ En général les grossistes en matériaux disposent de leur propre flotte de camions avec laquelle ils livrent ou ont des liens contractuels avec des entreprises de transport dans le même objectif. On estime en se basant sur ce qui se passe à la société Hoslet (qui dispose d'une flotte de camions pour livrer le sable), que les grossistes assurent 60% de leur transport. Pour les 40% restants, on considère qu'il y a une chance sur deux pour que le transport se fasse avec un transporteur proche de la destination et une chance sur deux pour qu'il se fasse avec un transporteur proche de la source. $60\% + 40\% \cdot 0,5 = 80\%$.

Impact fiscal

Les pertes fiscales sont délicates à estimer car elles seront partiellement compensées par des recettes fiscales chez les producteurs de sable de mer. Si on néglige ces recettes fiscales, on compte une perte pour les pouvoirs locaux de 1,78 millions d'euros, soit :

- 659.000 € de pertes fiscales sur l'emploi direct, dont 388.000 € de cotisations ONSS et 271.000 € de précompte.
- 422.000 € d'impôts sur les sociétés.
- 637.000 € de TVA.
- 62.400 € de taxes locales.

Même si ces pertes sont compensées au niveau fédéral par des recettes fiscales retirées de créations d'emploi en Flandre, il y aura une perte nette pour les autorités locales, provinciales et régionales, de par les mécanismes de redistribution des recettes.

Impact environnemental

L'acheminement de sable depuis le littoral augmentera les émissions de CO₂.

Concrètement, ce sont 1,3 million de tonnes de sable de mer qui iront pour moitié jusqu'à Charleroi et pour moitié jusqu'à Bruxelles. La distance moyenne parcourue sera de 172km⁶⁰.

Cela représente 223,6 millions de tonnes-km à effectuer. Les émissions annuelles de CO₂ qui en découleront s'élèveront à 6,7 milliers de tonnes. En ce qui concerne le transport « local » depuis les terminaux de Charleroi et Bruxelles, nous considérons que le nombre de kilomètres parcourus ne sera pas très différent de celui qui est parcouru entre les carrières actuelles et les utilisateurs finaux.

La fin de l'exploitation de sable en Brabant Wallon entraînerait la perte de 162,1 emplois de faible qualification et la disparition de 1,78 millions d'euros de recettes fiscales liées. En outre sa substitution par un sable importé entraînerait une augmentation du prix matériaux des bétons de 15% dans la province ainsi qu'une augmentation des émissions de CO₂ de 6.700 tonnes.

7.3 Scénario 3 : augmentation des quantités extraites

Le troisième scénario envisage un développement de l'extraction de sable dans le Brabant Wallon en portant la quantité extraite annuellement à 3 millions de tonnes.

Ce scénario paraît ambitieux puisqu'il permettrait de combler à lui seul le déficit en sable de l'ensemble de la région. Il rendrait ainsi la Wallonie auto-suffisante pour le sable.

En réalité, à moins d'avoir des sablières uniformément réparties sur le territoire ou des sablières à proximité de voies d'eau ou de chemin de fer, l'importation est inévitable à certains endroits, à Liège notamment. A l'inverse Il est à prévoir qu'une

⁶⁰ (210km +134km)/2

partie des quantités extraites en Brabant Wallon approvisionnera des utilisateurs dans le Brabant Flamand et à Bruxelles.

Dans cette optique l'ambition de cette politique est plus de renforcer l'attractivité de la Wallonie et d'ainsi favoriser le développement de l'activité dans les filières utilisatrices de sable que de rendre la Wallonie autosuffisante en sable.

Impact sur les prix des bétons

L'importation de sable ne cessera pas. Elle persistera naturellement là où l'importation revient moins cher que l'approvisionnement en sable local naturel ou de concassage.

L'évolution des prix a déjà été étudiée dans la section 5.2.3.

Le prix moyen d'une tonne de sable passerait de 9,9€ actuellement à 7€.

Le prix de revient du béton diminuerait donc de 4,6% pour le prêt-à-l'emploi et de 3,5% pour le béton préfabriqué.

Impact sur l'emploi

Le gain en emploi par rapport au premier scénario serait de 187 ETP dont :

- 27 ETP directs,
- 33 ETP indirects (on suppose ici encore que 60% du sable importé en Brabant Wallon est livré à l'utilisateur final par un transporteur wallon),
- 13,5 ETP induits,
- 113,5 ETP créés à long terme dans les filières utilisatrices de sable.

Impact sur l'activité économique

La présence de sable en abondance dans la région renforcera l'attractivité de la Wallonie dans les filières du béton, de l'asphalte et du ciment.

À côté du développement de l'activité dans les filières existantes, des possibilités de développement de nouvelles activités peuvent être envisagées, telles que la fabrication de mortiers secs pré-mélangés.

Le développement d'industries liées à la céramique paraît moins probable, puisqu'en Wallonie les argiles se trouvent principalement dans l'ouest du Hainaut.

À cause des coûts de transport intermédiaire et de manutention, il n'y a pas de possibilités d'exportation de sable à grande échelle, à moins que certaines sablières soient connectées au réseau fluvial ou au réseau ferroviaire. Seules de faibles quantités de sables qui ont des caractéristiques techniques très précises pour des applications de pointe pourraient être exportées, mais cela ne représenterait qu'un pourcentage marginal de la quantité totale extraite.

Impact environnemental

Le développement de l'extraction en Wallonie diminuera le niveau des importations belges de sable.

Dans les limites des possibilités de substitution entre les sables, ce sont les sables d'importation les plus chers qui disparaîtront. Avec le poids des coûts de transport, ces sables sont ceux qui parcourent une plus grande distance ⁽⁶¹⁾.

Si nous supposons que 1,5 million de tonnes de sable livré à Bruxelles en provenance pour moitié de Nimègue (226 km) et pour moitié de Rees (270 km) ne seront plus importées, cela représentera une diminution de la charge de transport de 372 millions de tonnes-km. La diminution des émissions de CO₂ s'élèverait à 11,2 kilotonnes. Il faut souligner que ce nombre ne tient pas compte des émissions dues à l'augmentation possible du transport local, conformément à l'hypothèse posée dans la section 4.2.3. Dans la pratique, une augmentation des quantités extraites annuellement élargira la zone de chalandise des sablières du Brabant Wallon. Cela pourrait augmenter les émissions totales au niveau du transport local.

Impact fiscal

L'augmentation des quantités extraites de 1,5 million de tonnes par an par rapport au niveau actuel ferait croître les recettes fiscales de 2,1 million d'euros, dont :

- 448.000€ de cotisations ONSS et 312.000€ de précompte professionnel supplémentaires,
- 487.000€ d'impôt des sociétés,
- 735.000€ de TVA,
- 72.000€ de taxe d'exploitation.

Développer l'extraction de sable en Brabant Wallon permettrait la création de 187 emplois dans la région et la création de 2,1 millions d'euros de recettes fiscales. De plus, cela renforcerait l'attractivité de la région pour l'industrie du béton et cela réduirait les émissions de CO₂ pour la Belgique de plus de 11.200 tonnes.

⁶¹ Il est par exemple peu probable que les importations de sable de Maastricht vers Liège diminueront.

8. Conclusions

Dans cette étude, nous avons analysé le marché du sable de construction en Belgique, en Wallonie et dans le Brabant Wallon en particulier. Le royaume importe la moitié du sable qu'il consomme.

La situation pour la Wallonie est meilleure : seules 1 à 1,5 million de tonnes de sable de construction sont importées pour une consommation de 6,7 millions de tonnes.

La moitié du sable naturel extrait en Wallonie provient du Brabant Wallon. Le sable qui y est extrait actuellement est apprécié des utilisateurs mais les réserves accessibles aux producteurs sont quasi épuisées. L'accès aux gisements exploitables dépend de décisions des autorités régionales.

Partant de ce constat nous avons envisagé trois scénarios et nous avons évalué les impacts de chacun.

- Le premier scénario envisage le maintien de l'activité actuelle en Brabant Wallon.
- Le second scénario émet l'hypothèse que les autorités ne permettent pas la poursuite de l'activité.
- Le troisième scénario envisage un développement du secteur.

On retient de cette analyse que :

- Quelques 260 équivalents temps pleins sont en jeux. Il s'agit en grande partie d'emplois de faible qualification dans une province qui en compte peu.
- L'émission de 18.000 tonnes de CO2 peut être évitée grâce à une extraction locale.
- L'intensification de l'importation des sables en cas d'arrêt de l'activité augmentera les prix de l'ordre de 10% dans les applications de béton, maçonnerie et asphalte. Ces augmentations seraient, in fine, supportées par le citoyen wallon.

Nous sommes convaincus que le présent rapport donne une vision représentative des enjeux économiques liés aux décisions à prendre vis-à-vis du secteur.

	Scénario 1 (1,5mt)	Scénario 2 (0,2mt)	Scénario 3 (2,5mt)
Emploi total	237	76	338
<i>ETP Direct</i>	27	4	54
<i>ETP Indirect</i>	83	56	116
<i>ETP Induit</i>	14	2	27
<i>ETP Filières utilisatrices</i>	114	15	142
Fiscalité (mEuros)	2,1	0,375	4,1
Emissions CO2 (Δ Tonnes)	-	+6700	-11200

Synthèse des impacts sur l'emploi, la fiscalité et l'émission de CO2 des trois scénarios considérés.

9. Bibliographie

9.1 Documents utilisés

- [ABC 2005] Naerts N., ABC du ciment et du béton, Febelcem, 2005.
- [Arcadis 09] De Smet L., Bogaert S., Vandenbroucke D., Van Hyfte A., De Coster K., Onderzoek duurzame bevoorrading : gebruik lokale oppervlaktedelfstoffen of import van minerale grondstoffen, Arcadis Belgium, 2009.
- [BBT Asfalt] Jacobs A., De Bock L., Dijkmans R., Beste Beschikbare technieken voor Asfaltcentrales, VITO, 2001.
- [BBT Beton] Jacobs A., Van Dessel J., Dijkmans R., Beste Beschikbare Technieken voor de Betoncentrales en de Betonproductenindustrie, Vito, 2000.
- [BBT Zand] Jacobs A., Vrancken K., Van Dessel J., Adams W., Beste Beschikbare Technieken voor de ontginning van zand, grind, leem en klei, VITO, 2005.
- [BNB 2010] Banque nationale de Belgique, Comptes de résultats de 27 fournisseurs de sabliers, 2010.
- [Boeraeve 2010] Boeraeve P., Cours de béton armé, chapitre 1. Composition du béton, 2010.
- [Buck 2008] Buck Consultants International, Een goede toekomst voor het kleine schip : visie en actie plan, 2008.
- [CCNR 2011] Commission centrale pour la navigation du Rhin, Détermination du bilan carbone et des émissions spécifiques de CO₂ (Intensité CO₂) en navigation intérieure. Études dans lesquelles sont déterminées des valeurs pour l'intensité CO₂ (facteurs d'émissions CO₂) de la navigation intérieure, 2011.
- [CConstr 2010] Confédération construction, indicateurs sectoriels par province wallonne pour 2010.
- [Cerib 2003] Bodet R., Substitution des granulats alluvionnaires dans l'industrie du béton par des granulats marins, concassés ou recyclés, CERIB, 2003.
- [CPDT 2007] CREAT, LEPUR, Mission d'expertise concernant les zones d'extraction, CPDT, 2007.
- [CPDT 2011] Droeven E., La thématique « exploitation du sous-sol », CPDT, 2011.
- [CR Holset] Etablissement Hoslet SA, Compte de résultats 2010.
- [CR Lannoy] Sablières Lannoy, Compte de résultats 2009.
- [CR Laurent] Laurent & Fils, Compte de résultats, 2010.
- [CR Mettet] Sablières de Mettet, Compte de résultats 2009.
- [CR Shanks] Shanks S.A., Compte de résultats 2009-2010.
- [De Cloedt 2011] De Cloedt G., Note de synthèse sur les livraisons de sable du groupe De Cloedt en Wallonie, 2011.
- [DGATLP 2008] S.A. Pissart – Van Der Stricht, Étude d'incidences de plan pour la Révision de plan de secteur de Wavre – Jodoigne – Perwez (Planche 40/2) en vue de l'inscription d'une zone d'extraction au lieu-dit « les turluttes » etc., Direction Générale de l'Aménagement du Territoire, du Logement et du Patrimoine, 2008.

- [EAPA 2006] European Asphalt Pavement Association, Asphalt in figures, 2006.
- [FBB 2006] Belgische Baksteenfederatie, Baksteen en metselwerk : technische eigenschappen, 2006.
- [FBB 2009] Fédération belge de la brique, L'industrie briquetière belge en 2009.
- [FEBE 2007] Fédération de l'industrie du Béton, Rapport Annuel, 2007.
- [Febelcem 2010] Febelcem, Rapport annuel de l'industrie cimentière belge, 2010.
- [Fedbeton 2009] Fedbteon, Rapport annuel 2009.
- [Fediex 2010] Fediex, Rapport annuel 2010.
- [Géofina 2011] Chabot A., Aperçu de l'étendue des gisements de sables destinés à l'industrie de la construction et dans d'autres secteurs d'activités, Géofina, 2011.
- [Géofina 2011a] Chabot A., Compléments d'informations : considérations du gouvernement wallon, revues de données statistiques anciennes et projections, Géofina, 2011.
- [Geo-topics 2010] Geo-topics Sprl, Sables Naturels en Brabant Wallon : domaines d'utilisation et spécifications techniques, 2010
- [Geo-topics 2011] Geo-topics Sprl, Sables Naturels en Brabant Wallon : produits alternatifs, 2011.
- [Grinddecreet] Vlaamse Regering, Decreet tot oprichting van het Grnadfonds en tot regeling van de grindwinning, 1993, 2001, 2005, 2009.
- [Holcim 2007] Materials & Applications Center, Holcim Western Europe, Concevoir et mettre en œuvre des bétons durables : guide pratique, Holcim (Belgique) SA, 2007.
- [IPTF 2010] Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer (français), Service de l'observation et des statistiques, Indice des prix du transport fluvial de marchandises, 2004-2010.
- [Layec 2006] Layec I., Étude comparative des efficacités énergétiques et des émissions unitaires de CO2 des modes de transport marchandises, TL&Associés, 2006.
- [Loyaerts] Loyaerts Y. Développement du réseau fluvial wallon : état des lieux, Service Public de Wallonie.
- [Marshall 2006] Courard P., Circulaire spécifique relative à l'allègement des fiscalités défini dans le cadre « des actions prioritaires pour l'avenir wallon », 2006.
- [Mercuriale 2010] Commission de la mercuriale des matériaux de construction, Prix de référence travaux publics, Ministère de l'économie, 2010.
- [Nacebel 08] Service Public Fédéral Economie, Nace-Bel 2008, Nomenclature des activités économiques avec notes explicatives, 2011.
- [ONSS 2010] Office National de Sécurité Sociale, emploi par arrondissement administratif pour les catégories Nacebel 23.610, 23.630, 23.640, 23.690, 23.990.
- [Pajean 2007] Pajean G., L'élaboration du verre, Une petite encyclopédie du verre, Vol. 13, Num 6, 2007.

[Poty 2001] Poty E., Chevalier E., Caudron M., Inventaire des ressources du sous-sol de la Région wallonne et des besoins à terme, Université de Liège, Département de Géologie, 2001.

[Poty 2004] Poty E., Chevalier E., L'activité extractive en Wallonie. Situation actuelle et perspectives, Université de Liège, Département de Géologie, 2004.

[Stream 2008] den Boer E., Brouwer F., van Essen H., Studie naar transport emissies van alle modaliteiten, CE Delft, 2008.

[Tarifs Hoslet] Etablissement Hoslet S.A., Tarif des fournitures au départ de la sablière au 01/01/2010.

[UG 2010] Geerts S., Verweert M., Van Rompuy F., Improving the efficiency of Small inland vessels, Maritime Technology Division, Ghent University, Belgian Federal Public Service Mobility and Transport, 2010.

[Van Ganse 1966] Van Ganse R., Inventaire des sables naturels et artificiels disponibles sur le marché belge en 1965, Centre de Recherches Routières, 1966.

[Vraag 2006] Kamp B., Vanthournout E., Analyse van vraag naar oppervlakedelfstoffen in Vlaanderen, ANRE/ALBON, 2006.

[VraagAanbod 2008] Het algemeen Oppervlakedelfstoffenplan, hoofdstuk 5: confrontatie vraag en aanbod primaire oppervlakedelfstoffen, Departement leefmilieu, Natuur en Energie, Vlaamse Regering, 2008.

[WTCB 2005] Janssen A., Van Dessel J., Tweede Actualisatiestudie Globaal Actieplan (EindVerslag), WTCB, LUC, VITO & OCW, 2005.

9.2 Personnes rencontrées

(BBRI) Belgian Building Research Institute : L. Deviane (bibliothécaire).

(Carimat Béton) Carimat Béton : Aldo Guglione (Service Quality Control)

(Carimat Matériaux) Carimat Matériaux : Jacques Stichelbout (administrateur délégué).

(CConstr) Confédération construction : Charleyn Voelkel (Service presse).

(Chaumont-Gistoux) Commune de Chaumont-Gistoux : Geoffroy Bodart (Receveur Communal), Colette Can Nieuwenhove (Chef Urbanisme et aménagement du territoire), Jean-Marie Thibou (Chef du Service technique).

(Coeck) Coeck : Wim Vandriet

(De Cloedt) Group De Cloedt :

- Gery De Cloedt (Président),
- Patrick Degryse (Directeur Business Development),
- Annemie Crabbe (Responsable qualité NHM),
- François Cousin (Administrateur).

(Decomo) Decomo SA : Mr. Kroeck (?)

(De Grave) De Grave – Antverpia : Mr. Pierre

(De Kock) De Kock nv : Marijke De Kock.

(DPVIN) Direction de la Promotion des Voies Navigables et de l'Intermodalité : Pierre Warnier (Contacts avec les entreprises).

(Euro-Services) Euro-Services : Jean-Pierre Bolle (Responsable quai).

(Febe) Fédération de l'industrie du béton : Rumana Molla (Communication & Administration Officer).

(Febelcem) Fédération belge du Ciment : Michel Cornélis

(Fediex) Fédération des entreprises extractives de Belgique :

- Michel Calozet,
- Michel Cornélis,
- Michel Lerat.

(FedBeton) La Fédération du béton : Théo Servaes (Secrétaire)

(Fond des Vaulx) Carrière du fonds des Vaulx : Vincent Crochet (responsable qualité)

(Géofina) Géofina : André Chabot

(GeoTopics) Geo-Topics : Marc Delogne

(Gobert) Groupe Gobert : Pascal Jennes (Achats et coordination, Ardoises et matériaux)

(Grogna) Grogna Joseph (Consultant dans le secteur mines et carrières)

(H&H) H & H Ressources Brussels

(Holcim) Holcim Belgique : Steven Schaerlaekens (Quality Manager), Gert Van Gestel (Logistics Manager)

(Hoslet) Hoslet SA : Arnold Gerard (Directeur de projet), Alexandre Mathivat (Responsable du Personnel).

(Laurent) : Sablières Laurent & fils

(Mategro) Mategro : Cathy Trickels (déléguee commerciale SDH)

(Melin) Melin S.A. : Frédéric Pieri (Chef de service logistique).

(Mettet) Commune de Mettet : Marie-Noëlle Bocart (receveuse communale), A ; Pierre (Service Finances-Recettes-Taxes).

(Mont-Saint-Guibert) Commune de Mont-Saint-Guibert : Thierry Saint-Mard (service de la recette et des finances communales).

(PAL) Port Autonome de Liège : Philippe Prijs (Statistiques et études économiques).

(Shanks) Shanks : Vincent Petroons (Directeur Sablières et CETeM).

(Sobemo) Sobemo : Patrick Jacquet (administrateur délégué)

(UWE) Union wallonne des Entreprises : Jean de Lame (Secrétaire général)

(Vanpachtenbeke) Vanpachtenbeke

10. Annexes

10.1 Rapport Géofina

10.2 Rapport Geo-topics