

Rapport environnemental de l'industrie cimentière belge 2006

Rapport environnemental de l'industrie cimentière belge 2006



Febelcem A.S.B.L.
Rue Volta, 8
1050 Bruxelles
Tél. : 02.645.52.11
Fax : 02.640.06.70
info@febelcem.be
www.febelcem.be



S.A. Cimenteries CBR
Chaussée de la Hulpe, 185
1170 Bruxelles
Tél. : 02.678.32.11
Fax : 02.660.64.33



S.A. Compagnie des Ciments Belges
« CCB »
Grand-Route, 260
7530 Gaurain-Ramecroix
Tél. : 069.25.25.11
Fax : 069.25.25.90



Holcim (Belgique) S.A.
Avenue Reine Astrid, 92
Office Park Nysdam - 1310 La Hulpe
Tél. : 02.634.42.00
Fax : 02.634.43.48

sommaire

1. Éditorial	1
2. Les réalités du procédé cimentier.....	2
3. Un secteur très dynamique	4
4. Une gestion responsable de l'environnement	5
5. Du bon usage de la terre	7
<i>La valorisation énergétique</i>	7
<i>La valorisation matière</i>	8
<i>La protection des eaux</i>	9
<i>La réhabilitation des carrières</i>	10
6. Le changement climatique : l'approche des cimentiers	11
7. Les émissions aux cheminées	13
8. Les immissions de poussières	18
9. La gestion des déchets quotidiens et des eaux usées	19
10. Les emballages sous contrôle	20
11. Priorité à la santé et à la sécurité	21
12. Le béton, un produit essentiel et respectueux de l'environnement.....	23

1. Éditorial

Tout le monde prend conscience, aujourd'hui, des enjeux des grands dossiers environnementaux avec son focus sur le changement climatique. Comment pouvons-nous continuer à nous développer, à produire, sans compromettre les besoins des générations futures ? La question est posée et l'urgence devient tangible. Nous sommes tous consommateurs, c'est donc le système de production dans sa globalité qui interpelle les citoyens que nous sommes mais aussi les responsables politiques et les industriels qui doivent en tenir compte.

Nos entreprises sont des industries responsables qui portent une attention soutenue à ces questions. D'autant que le ciment est l'un des plus anciens matériaux utilisés par l'homme; il est aussi l'un des plus employés car il permet de répondre aux besoins fondamentaux que constituent le logement ou les infrastructures, pour la société civile. C'est pourquoi, ce qu'on appelle le Développement Durable est une démarche inscrite dans les stratégies des groupes mondiaux dont nous faisons partie. La recherche de l'équilibre entre les trois pôles qui le constituent (environnemental, social, économique) est un impératif qui s'exerce au quotidien, une contrainte, certes, mais également une source d'innovation.



Depuis de nombreuses années, nos entreprises ont mis en place des actions qui témoignent de notre volonté de réduire nos impacts et offrent des réponses viables à long terme: le réaménagement des carrières, les investissements annuels dans nos installations (pour réduire nos émissions, pour traiter les eaux usées, pour améliorer la sécurité...), mais également la filière du traitement des déchets et leur valorisation dans les fours de cimenteries pour la préservation des combustibles d'origine fossile, ... pour ne citer que quelques exemples.

Ces actions restent trop souvent méconnues du grand public. Certains aiment les mettre en doute. Pour sortir de l'ombre, la Fédération Belge de l'Industrie Cimentière (Febelcem) a décidé de publier un rapport environnemental sectoriel.

Ce premier rapport vous propose un ensemble de données chiffrées vous permettant d'appréhender nos défis, nos réussites, nos opportunités pour pérenniser nos activités dans le souci responsable des besoins des communautés locales qui nous entourent.

Je vous en souhaite une bonne lecture,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Bernard Kueng', with a stylized flourish at the end.

Bernard Kueng
Président

2. Les réalités du procédé cimentier

Le procédé n'est pas récent. En effet, en Belgique, une première cimenterie voit le jour dès 1872 et, à la fin du 19^{ème} siècle, le béton à base de ciment Portland devient un matériau de construction largement répandu. Si les technologies modernes ont beaucoup fait évoluer le produit et ses applications, il est vrai que la base du procédé cimentier est assez simple. Quatre éléments principaux entrent dans la composition du ciment selon des dosages préétablis : la chaux (65 %), la silice (20 %), l'alumine (10 %) et l'oxyde de fer (5 %). La matière première prépondérante étant le calcaire ou la craie. Les cimenteries sont d'ailleurs implantées à proximité d'importants gisements de ce type de roches. L'ensemble de ces éléments, appelé cru, est ensuite traité en installations procédant par voie « humide » ou par voie « sèche », suivant la teneur en eau du calcaire ou de la craie.

Dans la voie humide, le cru est mis en solution avec de l'eau et broyé pour constituer une pâte liquide et blanchâtre qui est soigneusement mélangée et stockée dans de grandes cuves cylindriques. Cette pâte laiteuse est ensuite introduite dans la partie supérieure du four.

Dans la voie sèche, le cru est séché, broyé et ensuite conservé dans des silos. Il est enfin introduit, sous forme de poudre, dans une tour de préchauffage où la décarbonatation se déroule partiellement, avant d'entrer dans le four proprement dit.

Les fours rotatifs de cimenteries sont légèrement inclinés. Leur lente rotation permet d'acheminer progressivement la matière à contre-courant des gaz chauds. L'intérieur est revêtu de briques réfractaires. La flamme (à environ 2.000°C) permet de sécher la matière première, de la décarbonater et d'élever sa température jusqu'à environ 1.450°C, température à laquelle une réaction physico-chimique, la « clinkérisation » des différents oxydes, se déroule. Les granules incandescentes de clinker sont refroidies rapidement à environ 150°C. Le clinker est transporté vers d'énormes silos de stockage. La première étape du procédé est maintenant terminée.



La deuxième étape s'appelle le broyage (également appelée mouture). Cette étape consiste à doser les différents constituants, puis à les mélanger et à les broyer de façon à obtenir une poudre homogène et très fine : le ciment. Le clinker est le

constituant de base des ciments Portland. Il peut être broyé avec d'autres matières d'origine naturelle ou non :

- > le laitier de haut-fourneau qui, lui aussi, est hydraulique;
- > les cendres volantes de centrales électriques au charbon, qui ont des propriétés de durcissement intéressantes (elles permettent de rendre le matériau plus compact encore);
- > les fillers, qui sont des matières souvent très fines et généralement à base de calcaire.

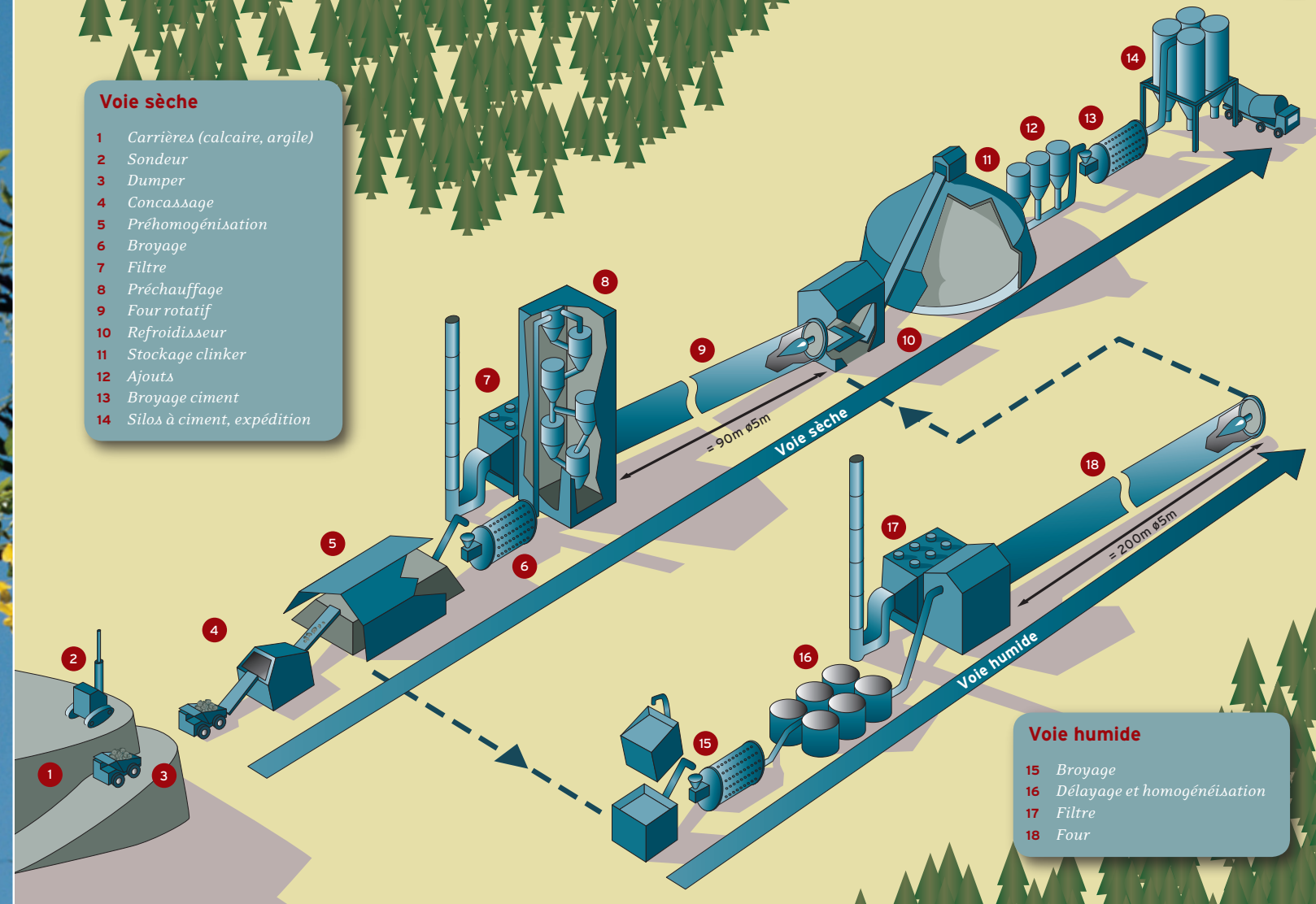
Différentes formes de sulfate de calcium (gypse, anhydrite) sont utilisées dans le mélange, afin de réguler le temps de prise du ciment, ce qui facilite sa mise en œuvre.

L'installation traditionnellement utilisée dans cette deuxième étape de production est le broyeur à boulets. De nouvelles techniques de broyage sont développées aujourd'hui - avec pour objectif de réduire drastiquement la consommation d'électricité - notamment les broyeurs à rouleau et les broyeurs verticaux.



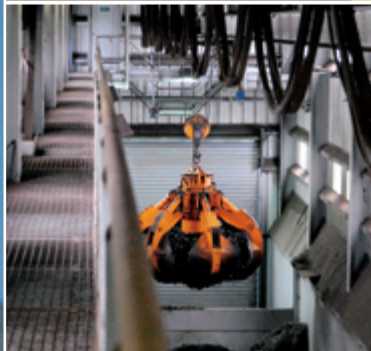
Voie sèche

- 1 Carrières (calcaire, argile)
- 2 Sondeur
- 3 Dumper
- 4 Concassage
- 5 Préhomogénéisation
- 6 Broyage
- 7 Filtre
- 8 Préchauffage
- 9 Four rotatif
- 10 Refroidisseur
- 11 Stockage clinker
- 12 Ajouts
- 13 Broyage ciment
- 14 Silos à ciment, expédition



Voie humide

- 15 Broyage
- 16 Délayage et homogénéisation
- 17 Filtre
- 18 Four



3. Un secteur très dynamique

Depuis sa création, l'industrie cimentière est un acteur important de l'économie belge. Cette présence marquée, qui s'explique par les atouts d'un matériau de construction quasi incontournable, n'est évidemment pas prête de s'estomper. En moyenne, depuis le début des années 2000, la production de ciment gris en Belgique se situe aux alentours de 6,9 millions de tonnes par an.



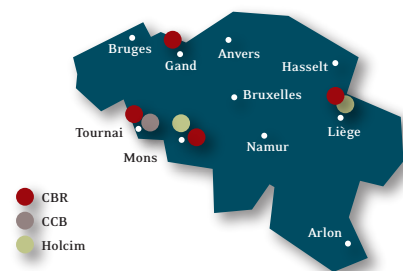
Chaque année, le marché belge de la construction absorbe, quant à lui, quelque 5,7 millions de tonnes de ciment. À ce titre, la consommation annuelle moyenne par habitant s'élève à 558 kg de ciment, ce qui la situe dans le peloton de tête en Europe avec

le Grand-Duché de Luxembourg (le Belge consomme en moyenne 43 kilos de plus que le citoyen européen).

Enfin, quelque 2,2 millions de tonnes sont exportées chaque année, principalement vers les pays limitrophes tels les Pays-Bas, l'Allemagne et la France. En moyenne, la Belgique importe 1,1 million de tonnes de ciment.

Les localisations

La situation géographique de l'industrie cimentière belge est imposée par la structure géologique du pays. C'est pourquoi les cimenteries sont concentrées en Wallonie, à proximité des sites d'extraction des matières premières. Les trois groupes cimentiers opérant en Belgique ont leurs sièges d'exploitation dans les régions de Tournai, Mons et Liège, où de riches gisements de calcaire assurent l'approvisionnement en matières premières nécessaires à la fabrication du clinker. Le centre de mouture de Gand se situe à proximité d'une source importante de laitier, une matière de substitution du clinker.



L'emploi

Les personnes qui travaillent dans l'industrie cimentière se situent en moyenne à un niveau de qualification élevé. Géologues et ingénieurs de qualifications diverses sont parmi les diplômés universitaires qui trouvent des débouchés dans le secteur



cimentier. Le personnel ouvrier, lui aussi, est spécialisé et des programmes de formation continue lui assurent la maîtrise des techniques les plus récentes.

À l'heure actuelle, les trois groupes cimentiers belges emploient près de 1.300 personnes, affectées uniquement à la fabrication et à la distribution du ciment. Si l'on tient compte des secteurs connexes du béton prêt à l'emploi et du béton préfabriqué, l'emploi en Belgique s'élève à quelque 17.000 personnes, hors emplois indirects (sous-traitance, transports...). À juste titre, le secteur cimentier est considéré, par les partenaires sociaux, comme un secteur de référence au plan des relations paritaires. Le secteur ne connaît ni conflits, ni arrêts de travail et est souvent cité comme modèle en matière de paix sociale.

Les investissements

L'industrie du ciment est un secteur à forte intensité de capital investi; les installations d'une cimenterie moderne se chiffrent en milliards d'euros, ce qui représente environ quatre ans de chiffre d'affaires.

L'importance de ces investissements et la durée nécessaire de leur amortissement économique sont les gages de pérennité des groupes industriels cimentiers.

L'automatisation

La conduite des fours, des broyeurs et de toutes autres étapes du processus de fabrication sont, à l'heure actuelle, essentiellement commandées par des automates industriels et des systèmes de supervision. Ils régulent le fonctionnement des procédés sur base des informations collectées fournies par les nombreux capteurs (températures, pressions, débits) présents dans les instal-



LES CHIFFRES 2005 (ciment gris)

Chiffre d'affaires annuel estimé :

465,3 millions d'euros

Livraisons annuelles totales :

6.587.000 tonnes

Livraisons en Belgique :

4.413.000 tonnes

Exportations :

2.174.000 tonnes

Consommation annuelle de ciment

par habitant en Belgique : 563 kg

Consommation annuelle de ciment

par habitant en Europe : 530 kg

Emploi direct dans les cimenteries :

1.289 personnes

Emploi direct dans les industries

liées au ciment : 17.000 personnes

Investissement annuel

(moyenne sur les dix dernières années) :

52 millions d'euros

lations. Ils permettent également l'intégration des résultats des analyses chimiques réalisées par les laboratoires. Cette évolution a permis une amélioration significative de la qualité et de la régularité des ciments ainsi que de la maîtrise des émissions.

Pour de plus amples informations concernant le secteur cimentier, vous pouvez consulter le site www.febelcem.be

4. Une gestion responsable de l'environnement

Les cimentiers belges souhaitent maîtriser en tous points leur impact sur l'environnement.

Cela transparaît notamment de pratiques comme la mise en place progressive de systèmes de gestion environnementale et la tenue systématique de comités d'accompagnement.

Les systèmes de gestion environnementale

Le système de management environnemental généralement adopté par les cimentiers, tant en Belgique qu'à l'échelle des groupes multinationaux, répond aux critères de la norme internationale ISO 14001. Le principe est de mettre en place et de faire certifier par un organisme international indépendant le système de management environnemental de l'entreprise (cela ne vise donc pas le produit). Si la certification n'impose pas d'autres exigences que celles présentes dans la législation, elle implique cependant un investissement total de la direction dans la politique environnementale et l'engagement de l'entreprise dans un processus d'amélioration continue de ses performances « vertes ». La certification ISO 14001 traduit donc une volonté de s'engager sur le long terme dans une politique d'écologie industrielle prenant en compte l'ensemble des impacts environnementaux de l'activité cimentière.

Une politique environnementale concertée

Les trois groupes internationaux installés sur notre sol, Holcim, HeidelbergCement et Italcementi (auxquels appartiennent respectivement Holcim Belgique, CBR et CCB) se sont engagés, de manière volontaire, dans une démarche de certification environnementale de leurs sites de production. Cette certification est une étape nécessaire qui permet d'encadrer les mesures de protection de l'environnement dans un ensemble cohérent et contrôlé. Ces systèmes de management environnemental comportent non

seulement des améliorations techniques et administratives mais aussi la mise en place de programmes de communication interne et externe. Tous les sites de production de ciment en Belgique sont aujourd'hui intégrés dans un processus de certification ISO 14001, soit qu'ils soient déjà certifiés, soit qu'ils entament prochainement ce processus. De manière très pratique, cette certification amènera les industries cimentières à :

- > poursuivre la prévention d'accident et de pollution par l'application des moyens les plus appropriés;
- > encadrer les actions déjà mises en œuvre et à les renforcer sur le long terme;
- > identifier les actions les plus appropriées à mettre en œuvre pour réduire les impacts de l'activité sur l'environnement;
- > sensibiliser et responsabiliser le personnel de manière accrue;
- > poursuivre et amplifier le travail d'information des partenaires et parties prenantes



sur la politique environnementale des entreprises en se basant sur un dialogue constructif.

Il faut encore signaler que, de plus en plus souvent, les systèmes de management environnemental évoluent et sont couplés avec les systèmes de management de qualité (ISO 9000) et de sécurité (OHSAS 18001 ou équivalent).

La politique de transparence de l'industrie cimentière

Les comités d'accompagnement constituent, à l'évidence, des lieux d'échanges et d'informations privilégiés entre les parties prenantes. Voilà pourquoi, à chaque site de production est maintenant associé un tel comité qui permet de régler, au mieux, les éventuels problèmes que pourrait occasionner l'activité cimentière. Avant même que les comités d'accompagnement ne deviennent une obligation légale, cette pratique de concertation était déjà présente chez les cimentiers.

En pratique, ces comités sont constitués de représentants des riverains et de la cimenterie, mais aussi des administrations et des autorités provinciales et communales. Ces comités d'accompagnement agissent donc comme de véritables relais entre les riverains, les administrations et l'entreprise. Tous ces représentants se réunissent régulièrement. Détail qui a son importance : l'ordre du jour des réunions est fixé avec les riverains et est adapté en fonction de leurs préoccupations. En réunion, les représentants des riverains font état des préoccupations et des questions de la population. Ils relayent ensuite les diverses réponses et informations obtenues auprès de cette même population... De l'avis unanime, bien que des divergences d'opinions puissent apparaître, les comités d'accompagnement restent des lieux importants pour pouvoir s'entendre et résoudre les éventuels problèmes à la source.

INTERVIEW

*Monsieur Jean-Pierre CLARA,
Représentant des riverains au comité
d'accompagnement de la cimenterie d'Obourg
(Holcim Belgique).*



Comment se déroulent les contacts entre les riverains et la cimenterie ?

Jusqu'en 1992 - date de la création du nouveau comité d'accompagnement - les riverains étaient ignorés, tout simplement. Il n'est donc pas étonnant que les premières réunions du comité d'accompagnement aient été parfois houleuses. Nous avons l'impression de n'être pas du tout considérés... Heureusement, au fil du temps et des rencontres, une vraie relation de confiance a pu s'établir avec les représentants de la cimenterie.

Quelles sont, selon vous, les conditions pour qu'une telle relation de confiance puisse s'installer ?

Je dirais que c'est certainement à l'entreprise d'aller vers les riverains et non l'inverse. Elle doit assumer les responsabilités environnementales et sociales qui découlent de son activité : il est clair que l'entreprise doit être prête à s'investir pour trouver des remèdes aux problèmes soulevés par les riverains. Le reste est d'abord une question de personne, chacun doit travailler en transparence totale et être prêt à faire un pas pour construire quelque chose de positif.

Quel est maintenant l'intérêt principal de ce comité d'accompagnement ?

L'intérêt principal est d'avoir un échange d'information qui va dans les deux sens. Ainsi, si les riverains font aujourd'hui part de leurs observations, la cimenterie informe également les riverains sur son fonctionnement interne : les aspects environnementaux sont, bien sûr, traités. Mais on parle aussi des nouveautés ou des changements dans l'usine. Tout cela permet d'envisager des solutions. Par exemple, certaines opérations de la cimenterie provoquaient des nuisances sonores nocturnes importantes. Suite à différents contacts, il a été possible de programmer ces activités bruyantes durant la journée, afin de gêner au minimum les riverains.

5. Du bon usage de la terre

La préservation des ressources naturelles est un enjeu majeur pour notre société. Avec la valorisation de déchets en cimenterie, notre industrie participe, depuis de nombreuses années, à l'effort collectif qui doit être fourni pour sans cesse améliorer la gestion de notre patrimoine naturel.

1. La valorisation énergétique

Les cimentiers sont de grands consommateurs d'énergie. Heureusement, le processus de fabrication des ciments permet d'utiliser des combustibles de substitution en remplacement des combustibles fossiles (coke de pétrole, charbon, fioul lourd...). C'est ce qu'on appelle la valorisation énergétique.

Les besoins en énergie des cimentiers sont connus : il faut entre 3.000 et 4.200 MJ pour fabriquer une tonne de clinker en voie sèche, environ 6.000 MJ en voie humide et 8.000 MJ pour le ciment blanc - auxquels s'ajoutent encore 324 à 468 kWh d'énergie électrique lors de la mouture du ciment. Ceci explique le souci permanent des cimentiers en matière d'amélioration de leur efficacité et ce afin de réduire la consommation d'énergie par tonne de ciment.

Les cimentiers utilisent aujourd'hui de nombreux combustibles de substitution en lieu et place des combustibles fossiles classiques. On peut répartir ces combustibles de substitution en deux catégories distinctes :

- > La « biomasse » : boues séchées issues des stations d'épuration, vieux papiers, sciures de bois non imprégnées, farines et graisses animales...
- > Les déchets : pneus déchiquetés, bois de palettes, résidus de broyage automobile, huiles usagées, plastiques, solvants, sciures imprégnées...

Un processus très sécurisé

Il va sans dire que la valorisation de déchets en cimenterie est sévèrement contrôlée. Elle se développe entièrement dans le cadre d'une directive européenne, transposée par l'arrêté du Gouvernement wallon du 27/02/2003 portant conditions sectorielles relatives aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets, traduite dans les permis et est soumise à l'autorisation des autorités compétentes. De plus, l'acceptation de ces combustibles de substitution en cimenterie se fait conformément à un cahier des charges précis et après une identification claire du processus générateur. En ce qui concerne les déchets dits dangereux, leur composition est contrôlée à l'admission sur site et avant la combustion. Ces contrôles sont effectués par les laboratoires des usines mais également par des laboratoires indépendants, agréés par la Région wallonne en amont

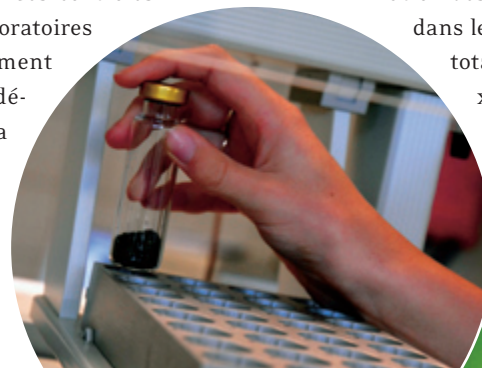


de la valorisation. Ils garantissent qu'aucune substance non autorisée ou en concentration trop élevée n'est intégrée dans le processus de production. Enfin, l'injection des déchets dans les fours est réglementée de manière très précise afin que ces combustibles alternatifs ne puissent être utilisés que lorsque les conditions sont optimales et garantissent une destruction complète (interdiction d'introduire des déchets au démarrage, températures adéquates, etc.).

Les avantages de la valorisation énergétique

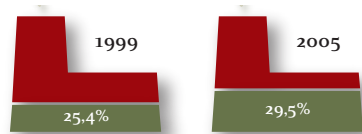
Outre un avantage économique certain, l'utilisation de combustibles de substitution est une réelle opportunité en matière environnementale. En effet, la valorisation énergétique permet :

- > d'économiser des combustibles fossiles classiques si précieux aujourd'hui et, par voie de conséquence d'éviter également des émissions ultérieures de CO₂;
- > de récupérer un maximum d'énergie produite au départ de déchets, qui seraient autrement incinérés dans des installations à rendement moindre;
- > de contribuer à une gestion efficace des déchets en Région wallonne. En effet, grâce à la valorisation en cimenterie, les déchets n'ont pas à être éliminés ailleurs ou à être mis en décharge. On réduit donc le besoin d'investissement en capacité d'incinération. Il s'agit là d'un véritable service rendu à la collectivité;
- > de limiter au maximum les nuisances dues à l'incinération des déchets. La haute température de la flamme dans les fours de cimenterie permet une destruction totale des molécules organiques - même complexes - contenues dans les déchets;
- > d'éviter la production de mâchefers où se concentrent les métaux.



Tous ces avantages ont des répercussions très concrètes pour l'environnement. C'est ainsi que l'économie de combustibles fossiles réalisée grâce à cette substitution en cimenterie correspond aux besoins énergétiques domestiques de 87.000 ménages belges !

Taux de substitution énergétique moyen de l'industrie cimentière



Le taux de substitution est la part de combustible de substitution (déchets + biomasse) dans les combustibles totaux (combustibles fossiles + déchets + biomasse). Ce taux est en progression constante, mais dépend de la quantité disponible de ces combustibles de substitution.

2. La valorisation matière

La valorisation matière est un processus unique qui permet de tirer avantage, en cimenterie, des déchets issus d'autres industries et d'éviter la mise en décharge de ceux-ci. C'est donc un bel exemple d'écologie industrielle !

Traditionnellement, les cimentiers emploient 4/5 de calcaire et 1/5 d'argile pour fabriquer leur ciment. La valorisation matière consiste à utiliser des sous-produits (ou déchets) de procédés industriels en substitution des matières premières minérales non renouvelables provenant des carrières.

Dans l'industrie du ciment, cette substitution est particulièrement importante et intervient à trois niveaux différents :

Au niveau de la fabrication du clinker

Dans ce cas précis, des cendres volantes provenant des centrales électriques au charbon sont notamment utilisées. Ces cendres, chargées en silice et en alumine, peuvent

remplacer efficacement certaines matières premières habituellement utilisées pour la fabrication du clinker, telles que le sable et l'argile.

À titre d'illustration, il faut environ 1,7 tonne de matières premières pour fabriquer une tonne de clinker. Grâce aux cendres volantes (mais aussi, par exemple, aux limons des terres de découvertures de la carrière), cette quantité est ramenée à 1,5 tonne de matières premières naturelles. Au total, cela représente une économie de près de 1 million de tonnes de matières premières naturelles chaque année ! A cela, il faut ajouter l'apport matière des résidus de combustion et des matières de substitution incorporées aux combustibles. Bien que plus difficilement chiffrable, cet apport n'est pas négligeable.

Enfin, les poussières captées par les dispositifs de dépoussiérage sont, elles aussi, recyclées dans les fours à clinker ou incorporées directement dans le ciment (cette substitution est plus difficilement quantifiable mais vient renforcer les chiffres cités ci-dessus). Le processus ne produit donc, effectivement, aucun déchet !

Au niveau de la mouture

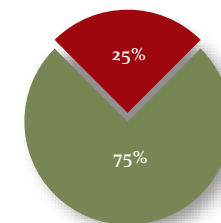
Une fois produit, le clinker peut - selon la classe de ciment désirée - être remplacé par une certaine quantité de laitier de haut-fourneau et/ou de cendres volantes. Ce remplacement permet l'économie des matières premières

en amont de la production, mais également de l'énergie (et donc les émissions qui en découlent) nécessaires à la préparation du clinker.

À ce titre, la part de clinker contenue dans les ciments produits en Belgique avoisine les 70 %, ce qui constitue l'un des plus hauts taux de substitution d'Europe. L'économie de matières premières naturelles résultant de cette substitution peut ainsi être estimée à 1,6 million de tonnes.

Au niveau des ajouts

Des ajouts, tels que le gypse ou l'anhydrite naturels, sont généralement intégrés lors de la phase de mouture et agissent comme régulateurs de prise : l'utilisation de gypse synthétique (notamment du sulfogypse, provenant des systèmes de désulfuration des fumées, et du phosphogypse, sous-produit de la production d'engrais) permet de réduire de 75% l'utilisation des matières naturelles extraites en carrières.



Gypse issu de carrière
Gypse de substitution

Toutes ces substitutions se font, bien entendu, sans conséquence pour la qualité des ciments. Le marquage CE et la marque BENOR attestent que le ciment produit par le secteur cimentier en Belgique répond à une qualité constante et conforme.



Laitier de haut-fourneau.



3. La protection des eaux

Par nature, le processus de fabrication du ciment a très peu d'impact sur la qualité des eaux. Ce processus, en effet, en consomme très peu et surtout n'en rejette pas. Une grande partie de l'eau est utilisée pour des opérations de refroidissement. Si les cimentiers s'intéressent à la protection des eaux, c'est essentiellement dû à l'impact que peuvent avoir leurs carrières. Voilà pourquoi les cimentiers ont pris des dispositions pour limiter cet impact en mettant en place des systèmes de gestion responsable de l'eau dans les carrières.

Qu'en est-il de l'impact ?

Il y a deux interactions principales avec l'eau dans les carrières :

- > L'eau recueillie d'un ruisseau ou d'une rivière proche sert principalement au lavage des granulats, mais aussi au lavage des camions, à l'arrosage des pistes, etc. Le problème potentiel est bien connu : l'eau est salie par des poussières de toutes sortes et devient boueuse.
- > L'eau d'exhaure, elle, est une eau qui provient de la nappe phréatique et que les cimentiers captent parfois au fond de la carrière. Dans ce cas, le niveau de la nappe risque de s'abaisser, ce qui peut engendrer éventuellement un souci d'alimentation en eau potable s'il y a un captage d'eau à proximité.

Les solutions apportées

Pour ne pas gaspiller les eaux de lavage, les cimentiers ont recours à des installations permettant la réutilisation de l'eau dont le principe peut se résumer en trois mots : lavage, décantation et réutilisation. Ainsi, les eaux de lavage sont récupérées et décantées (poussières de calcaire, matières sédimentables, etc.). Une fois épurée, cette eau est réinjectée dans le circuit de lavage. Cette boucle permet de minimiser les prises d'eau et les rejets.

Cette gestion intelligente des eaux peut s'avérer essentielle pour les riverains également. Ainsi, le bassin de décantation de CCB est utilisé pour réguler le débit du Rieu de Warchin en cas d'orage et éviter ainsi des inondations à l'entrée de Tournai !

Les cimentiers participent également à des projets de valorisation de l'eau d'exhaure en eau potable. Ces projets prennent une importance particulière dans le Tournaisis, où les nappes d'eau souterraines sont connues comme étant surexploitées (par les prises d'eau des producteurs d'eau potable, mais aussi en raison de l'eau d'exhaure non valorisée des nombreuses carrières de l'endroit). Le taux d'exploitation de cette nappe tend cependant à diminuer grâce, notamment, à la mise en service du centre de production d'eau potable « transhennuyère » dont le but est de récupérer les eaux d'exhaure des carrières afin de fournir de l'eau potable. Plusieurs carrières associées aux cimenteries participent à ce projet. C'est le cas de la carrière du Milieu, exploitée conjointement par CCB et Holcim, mais aussi des carrières Lemay et Cimescaut (fournisseurs de CBR).



Bassin de décantation de Béthomé (CCB).



Jardin géologique à Obourg.

4. La réhabilitation des carrières

Les cimentiers sont très attentifs au réaménagement des sites naturels pendant et après leur exploitation. Les permis d'extraction ou permis uniques, nécessaires à toute exploitation, prévoient des obligations de remise en état des sites exploités... Les cimentiers n'hésitent pas à aller au-delà de ces impératifs légaux.

Les carrières fournissent aux cimentiers la matière première principale de leur activité : le calcaire.

L'activité d'extraction perturbe nécessairement le milieu d'origine. Les cimentiers sont cependant attentifs à préserver au maximum l'environnement et à recréer, après exploitation, les conditions les plus favorables au maintien et à l'amélioration de la biodiversité.

Le secteur veille ainsi à respecter scrupuleusement la législation en vigueur lors des différentes phases d'exploitation. Les obligations et objectifs de réaménagement sont définis dans le permis d'environnement. Ce permis comprend un plan de

réaménagement défini avant exploitation par le carrier et l'autorité compétente.



Le réaménagement a toujours deux objectifs principaux :

- > La sécurisation des sites, ce qui implique par exemple le « peignage » des parois mises à nu, la clôture du site, etc.
- > La conservation ou l'amélioration de la biodiversité, c'est-à-dire la recolonisation du site par des espèces pionnières, la création de zones refuges pour certaines espèces, mais aussi la diversification de la topographie du site (maintien des irrégularités de terrain...).

Le réaménagement est toujours effectué en respectant les caractéristiques fondamentales des sites (caractéristiques géologiques, pédologiques, végétales...). Ainsi, la réhabilitation d'un lieu est généralement effectuée à l'aide des matériaux déplacés lors de l'exploitation et les plantations effectuées respectent la répartition géographique naturelle des espèces indigènes.

Au-delà du respect des obligations légales, les cimentiers s'engagent dans des actions de réhabilitation plus pointues. Quelques exemples permettent d'illustrer ce propos :

- > En 2003, CBR a cédé cent hectares de terrains, dont 28 ha en zone d'extraction, près de Caster (entre Visé et Maastricht) à des organismes de gestion de l'environnement. Ce don a pour seul but de protéger la faune et



Grand porte-queue (*Machaon*)
Papilio machaon
Photo : Denis Colart

la flore présentes sur ce site. Une riche biodiversité s'y est, en effet, développée et justifie une gestion par des spécialistes. Étant à cheval sur la frontière belgo-néerlandaise et la

frontière linguistique, la gestion de ce patrimoine naturel se fait désormais en commun accord avec la Région wallonne, la Région flamande et les Pays-Bas.

> La carrière de Loën (CBR-Lixhe) bénéficie d'un réaménagement à vocation écologique et paysagère. Les travaux entrepris visent à reconstituer des milieux typiques de la région. Ils semblent porter leurs fruits puisque des biotopes de grand intérêt écologique ont déjà été recréés dans ce cadre. De plus, une étude écologique a été réalisée pour identifier les espèces et les biotopes les plus intéressants.

- > Le réaménagement de la carrière du Romont (CBR-Lixhe) en zone agricole, en vue



Carrière réhabilitée en site naturel à Obourg.

Réaménagement agricole de la carrière du Romont (CBR) : décompactage des terres réaménagées avec du matériel agricole.

d'une remise en culture non intensive. Ces travaux sont encadrés par des spécialistes en agronomie de l'UCL.

> Le réaménagement par CCB de la butte de Béclers (60 hectares) est, lui, remarquable par la plantation de plus de 150.000 arbres et arbustes d'essences indigènes : érables, aulnes, bouleaux, frênes, robiniers, pins noirs, rosiers rugueux...

> Le réaménagement boisé par CCB d'un bassin de décantation de huit hectares avec 15.000 plantations mérite également d'être cité.

> Enfin, Holcim est partenaire (et a été à l'initiative) de l'aménagement du jardin géologique et du Centre des Sciences de la Vie et de la Terre à Obourg. Le jardin géologique est un site à vocation scientifique et pédagogique, aménagé sur deux anciennes carrières transformées en lacs aux rivages verdoyants.

La butte de Béclers reboisée (CCB).



6. Le changement climatique : l'approche des cimentiers

Le changement climatique est un problème complexe et global. Pour le résoudre, il faudra impérativement trouver des réponses au niveau mondial, combinées à un ensemble d'applications à mettre en œuvre au niveau local. Pour répondre à ce défi, les trois groupes cimentiers belges se sont engagés dans des initiatives ambitieuses.

D'où proviennent les émissions de CO₂ de l'industrie cimentière ?

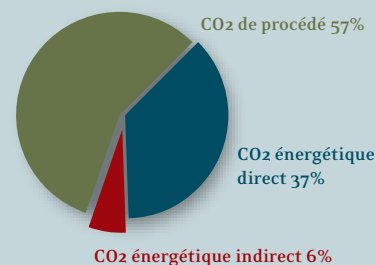
Le CO₂ (dioxyde de carbone) est l'un des principaux gaz à effet de serre. En cimenterie, plusieurs sources d'émissions de CO₂ sont identifiables, toutes liées au processus de fabrication du ciment. Il en va ainsi pour :

- > l'utilisation des combustibles (combustibles fossiles et de substitution). C'est ce que l'on appelle le CO₂ énergétique direct;
- > l'utilisation de l'électricité, principalement dans les installations de broyage. C'est le CO₂ énergétique indirect (ces émissions ne représentent qu'une petite partie du total);
- > le processus chimique. Dans le four à clinker, le calcaire (principale matière première du ciment) est soumis à des températures très éle-

vées et subit une réaction chimique appelée calcination. Le calcaire se décompose alors en chaux (CaO) et en CO₂. Le CO₂ sous-produit de cette réaction est appelé CO₂ de procédé.

En 2005, l'industrie cimentière belge a émis au total 5,1 millions de tonnes de CO₂. Cette quantité ne représente pourtant que 4 % des émissions de CO₂ émis en Belgique.

Répartition des émissions de CO₂ du secteur cimentier :



Le seul moyen de réduire les émissions de CO₂ de procédé est de réduire la part de clinker dans le ciment. Cette diminution est rendue possible grâce à la substitution des matières premières minérales par des cendres volantes ou du laitier de haut-fourneau. Cela permet de réduire également les émissions de CO₂ énergétique directes. D'autres mesures de réduction de CO₂ sont encore envisageables, comme le fait de diminuer la consommation d'énergie par tonne de clinker produite.

« Penser globalement... »

Le World Business Council for a Sustainable Development (WBCSD) est une coalition de 180 sociétés internationales qui se sont engagées à promouvoir le développement durable en organisant une gestion responsable et harmonieuse de la croissance éco-



nomique, de l'équilibre écologique et du progrès social. L'initiative du secteur cimentier (Cement Sustainability Initiative, en abrégé « CSI ») a été lancée dans le cadre de ce conseil et a pour mission d'identifier et d'encourager les actions que les compagnies peuvent entreprendre pour progresser vers le développement durable. La CSI compte aujourd'hui 17 groupes cimentiers dont Holcim, Italcementi et HeidelbergCement, qui font également partie des membres du WBCSD.

La CSI a publié en juillet 2002 un programme d'actions dans lequel sont reprises les mesures que l'industrie cimentière doit prendre dans le cadre du développement durable. Aucun domaine n'est oublié : protection du climat, économie des combustibles et des matières premières, gestion de la santé et de la sécurité des travailleurs, réduction des émissions et des impacts locaux, organisation d'une communication appropriée...

Enfin, le programme d'actions de la CSI établit un cadre universel permettant d'assurer de manière cohérente le suivi et les rapports analytiques des émissions de CO₂. Les compagnies se sont en outre engagées à développer une stratégie de lutte contre les changements climatiques et à publier leurs objectifs et progrès à partir de 2006. La lutte contre les changements climatiques et l'amélioration de l'efficacité énergétique est donc bien un axe majeur des actions identifiées dans ce cadre international...

« ...agir localement »

Les cimentiers n'ont pas attendu l'évolution du contexte réglementaire pour entreprendre des actions de réduction de la consommation d'énergie. Ces efforts, mis en place depuis

de nombreuses années déjà, étaient notamment dictés par des contraintes économiques et l'évolution du prix des combustibles. C'est ainsi que la « valorisation matière » et la « valorisation énergétique » (voir chapitre 5) sont des pratiques appliquées en cimenterie depuis les années 80. De même, l'efficacité énergétique est également une préoccupation de longue date. À titre d'exemple, les procédés de fabrication du ciment incluent depuis longtemps des systèmes de récupération de la chaleur des fours à des fins de préchauffage.

Les engagements pris au niveau international se traduisent, en ce qui concerne la Région wallonne, par la conclusion d'un « accord de branche ciment ». Cet accord de branche prend la forme d'une convention environnementale conclue sur base volontaire qui lie les autorités wallonnes aux trois cimentiers belges. Cet accord définit des objectifs en termes d'amélioration de l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de GES (gaz à effet de serre) par tonne de ciment produite.

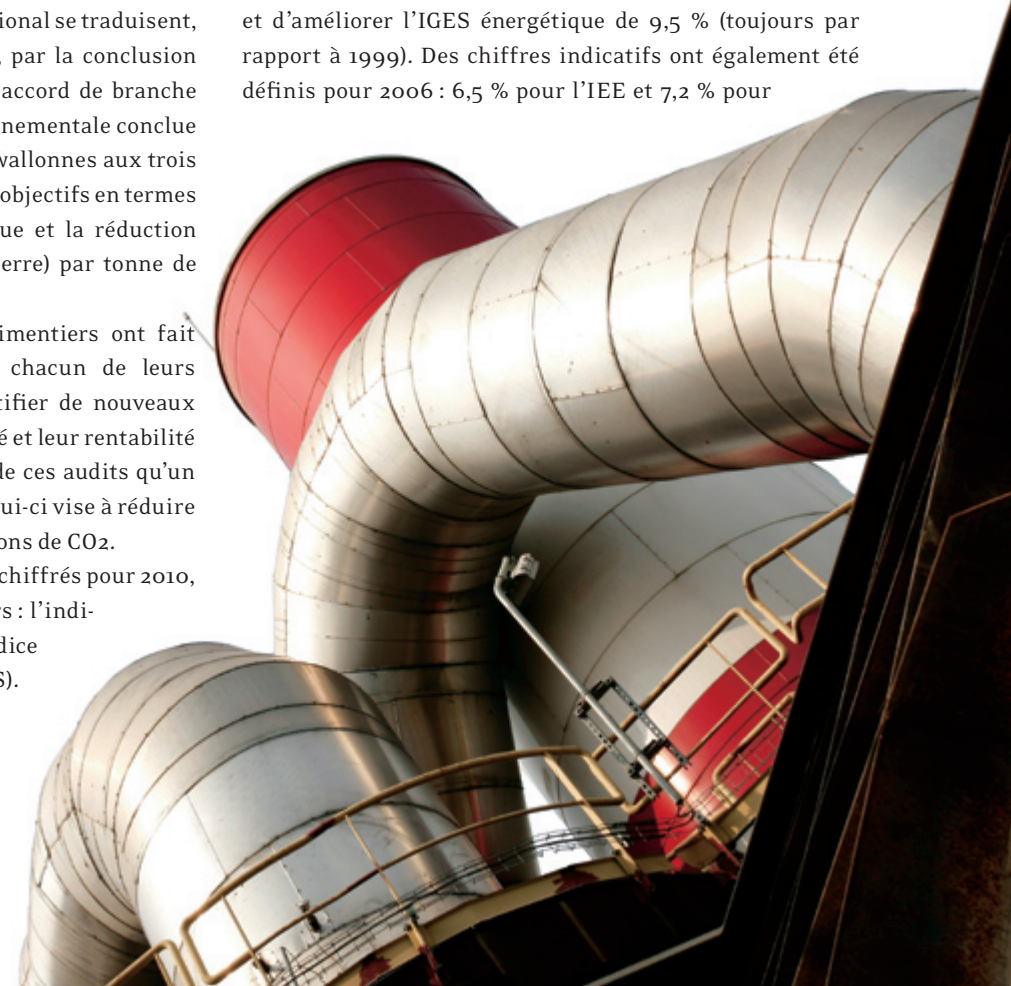
En pratique, suite à cet accord, les cimentiers ont fait réaliser des audits énergétiques sur chacun de leurs sites. Ces contrôles ont permis d'identifier de nouveaux potentiels d'amélioration, leur faisabilité et leur rentabilité pour chaque entreprise. C'est sur base de ces audits qu'un plan d'actions sectoriel a été élaboré. Celui-ci vise à réduire la consommation d'énergie et les émissions de CO₂.

L'accord de branche définit des objectifs chiffrés pour 2010, basés sur l'évolution de deux indicateurs : l'indice d'efficacité énergétique (IEE) et l'indice d'émissions de gaz à effet de serre (IGES). Pour plus de clarté, voici une brève définition de ces indices :

> L'IEE est la quantité d'énergie consommée par tonne de ciment au temps « T » (temps de la mesure) ramenée à la quantité d'énergie consommée par tonne de ciment au temps « 0 » (1999). Cet indice est donc de 100 % en 1999.

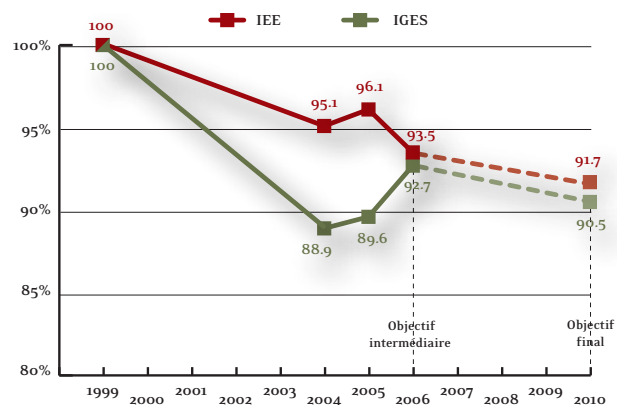
> L'IGES est la quantité de CO₂ énergétique émise par tonne de ciment au temps « T » ramenée à la quantité d'énergie consommée par tonne de ciment au temps « 0 » (1999). Cet indice est donc de 100 % en 1999.

Les objectifs chiffrés sont d'améliorer l'IEE de 8,3 % en 2010 et d'améliorer l'IGES énergétique de 9,5 % (toujours par rapport à 1999). Des chiffres indicatifs ont également été définis pour 2006 : 6,5 % pour l'IEE et 7,2 % pour



Système de récupération de la chaleur des fours

l'IGES. Pour atteindre ces objectifs, différentes mesures ont été mises en œuvre. Elles concernent notamment l'utilisation accrue de combustibles de substitution et de biomasse, l'augmentation de la teneur en cendres volantes dans le cru, la meilleure gestion de la consommation électrique, l'optimisation de la marche des fours, etc. Preuve de leur efficacité, ces mesures ont permis une réelle réduction de la consommation et des émissions de CO₂ énergétique entre 1999 et 2005.



À la lecture du graphique proposé ci-dessus, il faut cependant constater un léger retrait des performances de 2005 par rapport à 2004. Ce recul s'explique par le fait qu'une installation a été contrainte de fonctionner de manière non optimale et que l'augmentation de production de certains types de ciments nécessite une consommation énergétique au broyage plus importante. Il faut ajouter enfin que la réalisation des objectifs des cimentiers reste largement conditionnée par l'approvisionnement en combustibles de substitution et notamment de la biomasse, dont la disponibilité future est incertaine.

7. Les émissions aux cheminées

Les émissions de poussières aux cheminées ont longtemps constitué une des principales sources de nuisances pour les riverains. Voilà pourquoi les cimentiers ont réalisé - pour les poussières comme pour d'autres polluants - beaucoup d'efforts ces dernières années.



Système de contrôle des gaz à la cheminée.

Depuis plusieurs années maintenant, les émissions des cimentiers sont contrôlées drastiquement. Les contrôles concernent différents polluants : poussières, bien sûr, mais aussi métaux lourds, NO_x, SO₂, HCl, HF, dioxines et furannes, etc. Les conditions d'exploitation fixent, en effet, de manière très précise, les paramètres à mesurer à la sortie de la cheminée ainsi que les contrôles et les analyses à effectuer. Ces mêmes conditions déterminent également

des « valeurs limites d'émissions » (VLE), exprimées en concentration de polluant dans les fumées par m³ normaux (Nm³). Les émissions à la cheminée sont donc particulièrement bien suivies et contrôlées.

Les émissions de poussières

Les émissions de poussières dans l'industrie cimentière proviennent essentiellement des fours, des refroidisseurs de clinker et des broyeurs à ciment. On peut ajouter à ces trois sources les émissions fugitives



de poussières dues au stockage des matériaux, aux broyeurs à charbon et à la gestion des matières premières.

Très consciente de ce problème d'émissions de poussières, l'industrie cimentière a investi massivement dans des systèmes de dépoussiérage, et cela depuis de nombreuses années. Ainsi, tous les sites sont aujourd'hui équipés des



meilleures techniques disponibles en matière de systèmes de dépoussiérage des fumées que sont les **filtres à manches** et les **électrofiltres**. Cette politique a permis de réduire drastiquement les émissions de poussières des sites cimentiers (voir schéma ci-après)

Au niveau des fours à clinker, ces systèmes ont permis de réduire les émissions de plus de 80 % en cinq ans. Bonne nouvelle supplémentaire, la réduction de ces émissions a évidemment un lien direct avec la diminution des immissions de poussières constatée aux alentours des cimenteries (lire à ce propos le chapitre 8).

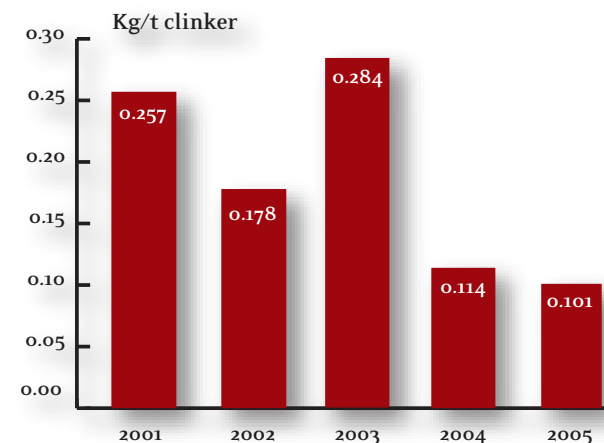
Une diminution continue

L'industrie cimentière est soumise à des normes toujours plus sévères en matière d'émissions de poussières. Ainsi, les valeurs limites applicables aux cheminées des fours à clinker qui étaient de 150 mg/Nm³ en 1990 ont été ramenées à 50 puis maintenant à 30 mg/Nm³. Les appareillages qui équipent les fours actuellement permettent de respecter et même de descendre significativement en dessous de ces seuils (pour les autres installations tels les broyeurs et les refroidisseurs, la « VLE » applicable est de 50 mg/Nm³).

La réduction des émissions de poussières aux fours est particulièrement importante. En effet, les poussières ont la propriété de fixer certaines substances polluantes (comme certains métaux lourds). En réduisant les émissions de poussières, on limite donc également les émissions de ces polluants. Même si la relation n'est pas linéaire, la réduction des poussières permet de réduire en partie les émissions de PM₁₀ (micro-particules inférieures à dix microns).

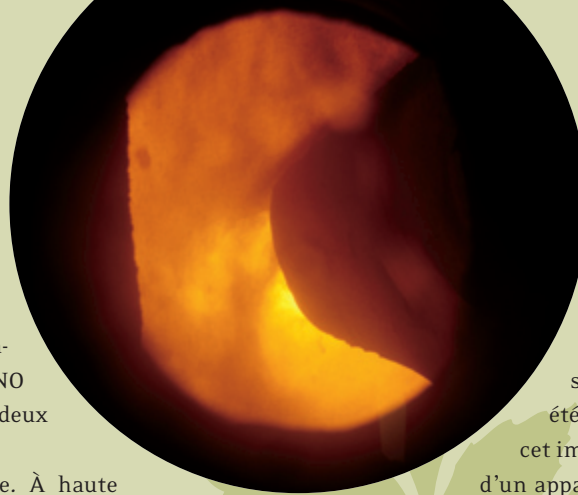
Rappelons que les poussières captées par les systèmes de dépoussiérage des fumées sont réinjectées dans le processus de fabrication du ciment ou incorporées directement dans le ciment. Aucun déchet n'est donc généré par ces systèmes !

Émissions de poussières ramenées à la tonne de clinker produite



Données comprenant les émissions du four à clinker et des autres installations (broyeurs charbon, sécheur laitier, etc.).

L'augmentation des émissions de poussières en 2003 s'explique notamment par l'usure d'un électrofiltre à Harmignies (CBR). Son remplacement par un filtre à manches à haute performance a permis de réduire drastiquement les émissions de poussières de ce four. Ce remplacement, combiné à d'autres mesures prises sur d'autres fours (placement de nouveaux filtres à manches et rénovation d'anciens électrofiltres), a permis d'atteindre des valeurs particulièrement basses en 2004 et 2005.



Les émissions de NO_x

Les principaux oxydes d'azote (NO_x) émis par l'industrie cimentière sont le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂. Ils ont deux origines possibles :

- > Une origine dite thermique. À haute température, l'azote de l'air (sous forme de N₂) réagit avec l'oxygène de l'air pour former des oxydes d'azote. L'importance de ces émissions dépend donc de la quantité d'air injectée pour la combustion et de la température. Le cimentier, en optimisant la température et l'injection d'air dans les limites tolérées par le procédé de fabrication, restreint au mieux les émissions de NO_x.
- > Les combustibles. Lors de la combustion, l'azote contenu dans les combustibles peut se transformer en oxydes d'azote par réaction avec l'oxygène de l'air. Les émissions de NO_x sont donc également fonction des caractéristiques des combustibles utilisés.

Là encore, les valeurs limites d'émissions sont en cours de révision. Elles étaient jusque fin 2005 de 1.200 à 1.800 mg/Nm³ et seront (ou sont déjà dans certains cas) ramenées à 800 mg/Nm³. Cette nouvelle limite est d'ores et déjà respectée sur tous les sites. Le schéma ci-après montre que les émissions de NO_x ont diminué de 10 % entre 2001 et 2005. L'augmentation des émissions entre 2003 et 2004 s'explique par différents facteurs. Ainsi, un changement important dans la recette des combustibles au niveau d'un des fours a contraint le cimentier à augmenter l'injection d'air dans ce même four. Cela a provoqué une augmentation des émissions de NO_x thermiques. Depuis, les aménagements techniques ont été réalisés afin de ne pas être obligé

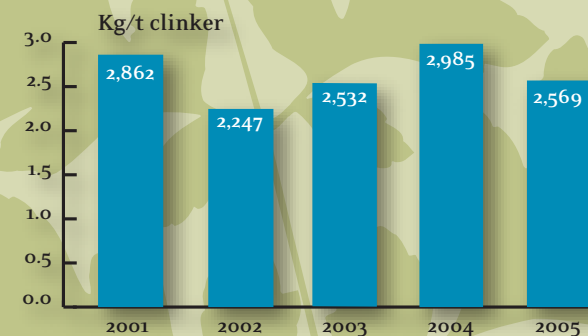
d'apporter un « excès » d'air dans ce four. En outre, des consignes strictes de conduite des fours ont été appliquées dès 2005 pour réduire cet impact. Il faut ajouter à cela la dérive d'un appareil de mesure placé sur un autre

four qui a mené à une surestimation systématique

des émissions de ce four (les émissions rapportées étaient donc supérieures aux émissions réelles). Ces appareils de mesure ont été maintenant remplacés par des appareils plus performants.

Enfin, il est à signaler que CCB a investi en 2005 dans une installation de réduction des émissions de NO_x (type SNCR)*. Cette installation permettra de réduire l'impact de l'utilisation accrue de combustibles de substitution.

Émissions de NO_x ramenées à la tonne de clinker produite



Données comprenant les émissions du four à clinker et des autres installations (broyeurs, sécheur, etc.)

*SNCR : Réduction sélective non catalytique.

*Système de contrôle des gaz
à la cheminée.*



Les émissions de dioxines et furannes

Les dioxines et furannes sont des hydrocarbures polycycliques aromatiques chlorés et leur formation est essentiellement la conséquence d'activités humaines. Tous les procédés de combustion sont potentiellement générateurs de dioxines et furannes : industrie utilisatrice de chlore, procédés industriels à haute température, incinérateurs de déchets, chauffage domestique, transports... et même la combustion d'une cigarette !

Les dioxines et furannes peuvent, en effet, être formés lorsque du chlore et des composés organiques sont présents et portés à des températures favorables, c'est-à-dire à des plages comprises entre 250 et 400°C. Cependant, ces molécules sont détruites lorsqu'elles sont soumises à des températures suffisantes (>850°C), sur une durée adéquate et si la température est suffisamment homogène. En outre, le refroidissement doit être rapide après la combustion afin de ne pas conduire à des reformations.

Chlore et matières organiques sont présents dans les fours des cimenteries. Cependant, les conditions nécessaires à la destruction des molécules de dioxines et furannes sont particulièrement bien rencontrées dans les fours à clinker notamment car la température s'y élève jusqu'à 2.000°C. De plus, les zones de températures moins élevées se situant en aval de la combustion ne sont pas non plus favorables à la formation de dioxines et furannes car les

précurseurs organiques ont été détruits lors de leur passage à plus de 1.000°C et les autres réactifs (HCl et oxygène) ne sont plus disponibles.

Des valeurs limites d'émissions toujours respectées

La « VLE » appliquée aux fours à clinker est la même que celle appliquée aux incinérateurs de déchets dangereux par la législation européenne et est fixée à 0,1 ng TEQ/Nm³ *. Lors de la crise de la dioxine (1999), les cimenteries avaient été réquisitionnées pour traiter les farines et graisses animales contaminées. Plus de 72 mesures ont été réalisées sur l'ensemble des sites afin de contrôler les émissions de dioxines. Aucun dépassement des valeurs limites d'émissions n'a été constaté. Les émissions totales de dioxines de l'industrie cimentière étaient alors estimées à 0,982 gTEQ/an. À titre de comparaison, à la même époque, les émissions de dioxines étaient estimées à 100 gTEQ/an en Région wallonne **. À l'heure actuelle, les émissions de dioxines de l'industrie cimentière restent particulièrement basses : de l'ordre de 0,6 gTEQ/an ***.

Les émissions de SO₂

Le dioxyde de soufre est le principal oxyde de soufre émis par les cimenteries. Ces émissions sont essentiellement la conséquence de la présence de soufre dans la pierre (présence de pyrite ou

*soit 0,1.10⁻⁹ g/Nm³ de dioxines et furannes exprimés en équivalent de la molécule la plus toxique faisant partie de la famille des dioxines et furannes : calcul des valeurs TEQ en prenant les facteurs de toxicité équivalents selon Zorge J.A. et Al (1989), conformément aux dispositions actuelles.

**État de l'environnement wallon, 2001.

*** Données EPER 2005.

Synthèse des émissions aux cheminées* >

Emissions du secteur cimentier belge exprimées en %
des valeurs limites d'émission ramenées à une base annuelle

Métaux lourds : Sb+As+Pb+Cr+Co+Ni+Cu+Mn+V

de soufre organique) et ne dépendent généralement pas directement de la combustion de déchets. Les émissions de SO₂ sont donc fortement dépendantes du gisement exploité, ce qui explique des différences parfois importantes entre les émissions des différents fours.

Les émissions de HCl et de HF

Le chlore provient à la fois des matières premières et des combustibles utilisés dans les fours à ciment. Il est important de constater que près de 90 % du chlore introduit dans les fours est intégré dans le ciment et ne se retrouve donc pas dans les fumées.

Par ailleurs, on constate que le taux d'émission de ces composés n'est pas significativement influencé par le taux d'utilisation de déchets comme combustible. Les limites d'émissions imposées aux cimenteries sont dérivées de la directive européenne sur la co-incinération des déchets. Ces limites sont respectées par toutes les cimenteries.

Les émissions de métaux lourds

Les combustibles et les matières premières contiennent toujours une certaine quantité de métaux, quantité qui dépend largement de leur provenance. Les métaux lourds et leurs composés sont généralement répartis en trois classes qui dépendent de leur volatilité ou de la volatilité de leurs composés les plus courants.

> Les «VLE» sont définies pour chacune des classes suivantes :

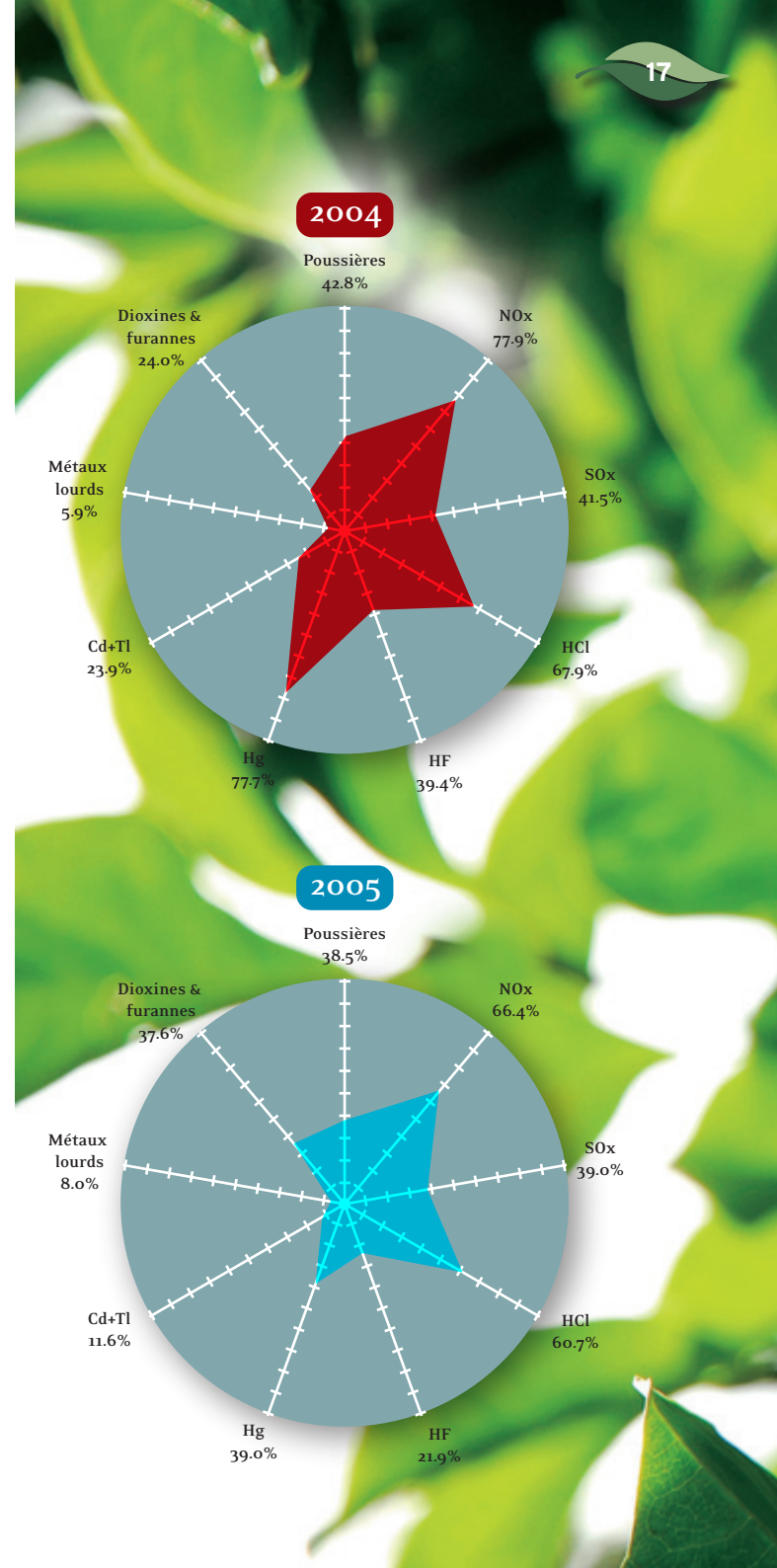
- > le mercure Hg;
- > le cadmium (Cd) et le thallium (Tl);
- > les autres métaux lourds : Sb, As, Pb, Cr, Co, Ni, Cu, Mn, V.

Les analyses réalisées en 2004 et 2005 sur les matières premières, les combustibles et les émissions atmosphériques dans les cimenteries belges montrent que les métaux lourds introduits dans les fours des cimenteries proviennent majoritairement du cru et non des combustibles. Par ailleurs, les bilans massiques montrent que les taux de séquestration des métaux dans le ciment sont particulièrement élevés : de l'ordre de 87 % pour le mercure, 95 % pour le plomb et de plus de 99 % pour les autres métaux. Ces résultats viennent confirmer les conclusions présentées dans l'«*Argumentaire scientifique et technique de fiabilité de la filière de valorisation de déchets et sous-produits industriels en cimenteries*» établi en 1996 dans le cadre d'un accord conclu entre Febelcem et la Région wallonne. Cela signifie que la grande majorité des molécules de métaux lourds introduites dans les fours à clinker se retrouvent dans le ciment, et cela sans compromettre la qualité des ciments et des bétons, ni la santé de ceux qui les utilisent (lire à ce propos les chapitres 11 et 12).

* Pour les besoins de la présentation graphique, les valeurs limites d'émissions - exprimées en concentration de polluant dans les fumées et applicables à des moyennes d'émissions journalières - ont été utilisées comme des valeurs limites annuelles.

En pratique, la comparaison des valeurs d'émissions aux VLE nécessite la prise en compte des intervalles de confiance des mesures (conformément à la législation relative aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets dangereux), ce qui n'est pas le cas pour les valeurs reportées ici.

Il faut donc comprendre ce graphique comme étant un indicateur des niveaux pondérés des émissions annuelles du secteur par rapport aux valeurs limites d'émissions journalières. Les valeurs limites d'émissions annuelles, telles que définies ici, ne sont donc qu'indicatives.



8. Les immissions de poussières

Les immissions de poussières (càd les poussières présentes dans l'air ambiant) sont la partie la plus visible de l'impact environnemental d'une cimenterie. Cet impact, assez difficilement mesurable, est néanmoins géré avec beaucoup de sérieux par les cimentiers.

Leurs efforts semblent fructueux puisque les retombées de poussières diminuent d'années en années...

Aux alentours des cimenteries, les immissions de poussières sont en partie liées aux rejets de poussières dues à l'activité cimentière, mais également à de nombreuses autres activités (autres industries à proximité, présence d'une autoroute, trafic quotidien, travaux divers, etc.). Les immissions sont également influencées par les conditions météorologiques.



positif sur les immissions de poussières.

Les immissions de poussières sont mesurées par l'intermédiaire de jauges OWEN situées aux abords des cimenteries. Grâce à ces jauges, on mesure, à intervalles réguliers de 28 jours, la poussière qui se dépose aux alentours des cimenteries.

Les résultats positifs de ces jaugeages doivent cependant être lus avec prudence car ils restent difficiles à interpréter pour deux raisons principales :

> Comme il est dit plus haut, d'autres activités que l'activité cimentière affectent les résultats. Par exemple, l'environnement des jauges de Visé (CBR-Lixhe) est directement influencé par d'autres industries (fabrication de fibres de verre, notamment).

Comme mentionné au chapitre précédent, le secteur cimentier a investi dans des installations qui ont permis de réduire les émissions de poussières drastiquement ces dernières années. Ces mesures ont évidemment un impact globalement

> Le réseau de jauges OWEN installé par l'ISSEP n'est pas complet et certaines cimenteries ne sont pas intégrées dans le tableau de ces mesures. Les quatre sites concernés par les mesures d'immissions sont Harmignies (CBR), Obourg (Holcim), Lixhe (CBR) et Gaurain-Ramecroix (CCB).

Il est donc difficile de tirer un bilan global d'une précision irréfutable. Néanmoins, on peut constater avec plaisir que les immissions sont partout en diminution sur les dix dernières années.

Évolution historique des valeurs relevées par jauges OWEN aux abords des cimenteries

> Réseau incomplet (il n'existe des mesures que pour 3 sites seulement)

- Harmignies (CBR) : 2 jauges
- Obourg (Holcim) : 7 jauges
- Lixhe (CBR) : 3 jauges
- Gaurain-Ramecroix (CCB) : 4 jauges

> Relevé ISSEP tous les 28 jours, données exprimées en mg/m²,j.

> Le tableau donne la médiane des valeurs mensuelles pour :

	1990	1994	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Harmignies (CBR)	223	158	149	110	128	126	194	153	115	105	110.5
Obourg (Holcim)	227	157	96	91	95	110	97	105	82	92	94.5
Lixhe (CBR)	233	190	138	144	154	147	120	107	99	109	96
Gaurain (CCB)						223	206	208	179	168	159

Jauges OWEN, installées aux abords des cimenteries.

9. La gestion des déchets quotidiens et des eaux usées

Le processus de fabrication du ciment implique peu de rejets d'eaux usées et ne produit pas de déchets à proprement parler. Les entreprises collectent et trient cependant les déchets du quotidien et ceux émanant principalement des activités de maintenance.

Les seuls déchets produits sont donc des déchets industriels banals : des emballages et quelques huiles usagées nécessaires au bon fonctionnement des installations. La quantité de ces déchets est particulièrement faible. Néanmoins, les trois sociétés ont mis en place des systèmes de tris sélectifs des déchets et des déchetteries sont installées sur tous les sites. Cette gestion des déchets fait partie intégrante des stratégies environnementales mises en place dans le processus de certification ISO 14001.

À l'instar des déchets, le processus de fabrication du ciment implique peu de rejets d'eaux usées. Les seules eaux usées évacuées proviennent des activités périphériques (nettoyage, eaux domestiques...) aux eaux de pluies collectées sur le site et aux eaux de refroidissement.

Le rejet des eaux usées fait l'objet d'un point

particulier du permis d'environnement. À titre d'exemple, toutes les précautions sont prises pour que les combustibles et les déchets stockés sur le site (notamment les liquides inflammables) ne puissent entrer en contact avec les eaux et être déversés accidentellement dans les égouts. Parmi ces précautions, on peut citer, par exemple, les suivantes :

- > les eaux susceptibles d'être polluées par des huiles ou liquides inflammables doivent être collectées séparément des eaux considérées comme domestiques. Elles sont envoyées vers un système de séparation avant rejet;
- > les orifices de remplissage des cuves sont situés loin des bouches d'égout;
- > des bassins de rétention sont aménagés autour des aires de stockages.



Des déchetteries sont installées sur tous les sites.

86 % des palettes utilisées annuellement
comme emballages tertiaires sont
réutilisées via un réseau spécifique.



10. Les emballages sous contrôle

Ce qui est vrai pour n'importe quel produit de consommation l'est également pour le ciment : l'emballage (ici, le sac de ciment) est une source de déchet. Chez les cimentiers, cette réalité est toutefois limitée grâce à une bonne prévention et à un contrôle de toutes les étapes de vie du sac.

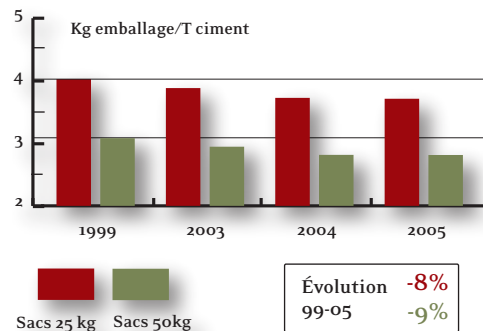
Si l'utilisation du sac de ciment est limitée, c'est en raison du pourcentage élevé de livraison en vrac, soit 86 % du ciment produit en Belgique (chiffre 2005). L'industrie cimentière n'est donc responsable de l'emballage que des 14 % restants, qui sont distribués en sacs de 25 ou de 50 kilos... Ce qui représente malgré tout plusieurs millions de sacs qui - pour garantir les qualités intrinsèques du ciment - sont constitués de deux couches de papier et d'une couche intermédiaire en polyéthylène (PEHD, haute densité). Au travers de leurs politiques commerciales, les sociétés tentent de promouvoir la livraison en vrac auprès de leurs clients. Outre les sacs, qualifiés d'emballage « primaire », l'industrie cimentière utilise également des emballages dits « tertiaires ». Ces emballages sont constitués des palettes de bois sur lesquelles viennent se poser les sacs et/ou des films plastiques en polyéthylène basse densité (PELD) qui entourent



étroitement les sacs pour assurer à l'ensemble une bonne stabilité, indispensable aux chargements avant expédition.

Mieux vaut prévenir que guérir

En tant que responsable des emballages de la majorité des ciments produits en Belgique, l'industrie cimentière a, depuis 1998, élaboré différents plans successifs de prévention des emballages. Il est à noter que ces plans sont une obligation légale à laquelle la concurrence étrangère n'est pas soumise.



Poids spécifique de l'emballage primaire (kg/tonne)

Dans le cadre de ces plans de prévention, différentes mesures ont été mises en œuvre afin de diminuer l'impact du déchet à sa source. C'est ainsi que la réduction du poids spécifique du sac a fait l'objet d'une attention continue de la part des cimentiers (poids emballage/tonne de ciment). Il est heureux de constater, à ce titre, que l'amélioration a été constante ces dernières années. En effet, une réduction du poids spécifique du sac de 8 % a été réalisée entre 1999 et 2005. Cela dit, on atteint aujourd'hui le maximum de potentiel d'amélioration

et diminuer encore l'épaisseur des couches constitutives du sac amènerait celui-ci à se déchirer sous le poids de son contenu. Des recherches, poursuivies en collaboration étroite avec les fabricants de sacs, sont en cours pour tenter de repousser encore ces limites techniques.

Ces recherches seront d'autant plus importantes pour le futur que la Commission paritaire de la construction a limité, depuis 2001, à 25 kg la manutention des matériaux emballés et ce dans un souci de protection de la santé des travailleurs. On s'attend donc à une augmentation de la consommation de sacs de 25 kg au détriment des sacs de 50 kg et, par voie de conséquence, à une augmentation des déchets d'emballage par kilo de ciment vendu en sac.

Reprise et réutilisation des emballages

Toujours dans un esprit de responsabilité et d'engagement, les cimenteries se sont affiliées à l'asbl Val-I-Pac qui garantit une valorisation et une reprise des emballages qui n'ont pu être évités par les cimentiers. C'est ainsi,





VAL-I-PAC

par exemple, que 86 % des palettes utilisées annuellement comme emballages tertiaires sont réutilisées via un réseau spécifique mis en place par les membres de Febelcem.

Enfin, par l'intermédiaire du groupement des producteurs de matériaux de construction (PMC), le secteur cimentier participe à la mise en place du « Clean Site System ». Ce système est une initiative du PMC, de Val-I-Pac et de FEMA (négociants en matériaux de construction) en collaboration avec la Confédération Construction. L'objectif de cette opération est de permettre la collecte sélective de déchets plastiques sur les chantiers, comme les films rétractables, les housses plastiques, les sacs plastiques, etc. Le principe opérationnel en est le suivant : les entrepreneurs achètent des sacs (à des négociants ou à Val-I-Pac) servant à la collecte des divers déchets plastiques sur chantiers. Ces sacs sont déposés dans des conteneurs spécifiques chez le négociant et envoyés ensuite dans une installation de recyclage des déchets plastiques. L'intérêt de cette collecte sélective est prioritairement d'apporter une solution au niveau de la gestion des déchets sur chantiers. Elle permet en outre d'améliorer le taux de recyclage des déchets plastiques.



11. Priorité à la santé et à la sécurité

La fabrication du ciment, tout comme sa manipulation, suscitent parfois l'inquiétude chez certains... Il n'est donc pas inutile de rappeler que la santé et la sécurité des riverains, des travailleurs et des utilisateurs du ciment est une préoccupation majeure du secteur, tant au niveau belge qu'europpéen.

Une veille sanitaire pour les riverains

En 2004, les entreprises CBR (Antoing) et CCB ont chacune introduit une demande d'extension de leur permis d'environnement afin d'être autorisées à valoriser des déchets dits « dangereux » dans des fours adaptés en conséquence. Il est à noter que ces deux cimenteries valorisaient déjà des déchets « banals », considérés comme non dangereux. Suite à une demande des riverains, un « projet de veille sanitaire dans le cadre de l'incinération de déchets dangereux en cimenteries dans le Tournaisis » a été mis sur pieds.

Les enquêtes effectuées sur le terrain, qui se sont étendues d'avril à novembre 2005, avaient pour but de dresser un état des lieux fiable de la situation environnementale. Cet état des lieux permettra donc de suivre l'évolution de l'environnement dans le temps.

Cette étude, qui se révélera fort positive, a été financée par la Région wallonne et réalisée par l'Institut Provincial d'Hygiène et de bactériologie du Hainaut (IPHBH). Pendant huit mois, l'IPHBH a successivement examiné :

- > les teneurs en métaux lourds des sols aux abords des cimenteries;
- > les concentrations en polluants dans certains végétaux (des carottes et des salades provenant de jardins de particuliers, des graminées...);
- > la qualité de l'air aux abords des cimenteries;
- > l'état sanitaire des riverains (notamment par l'analyse de paramètres hématologiques et de la présence de métaux lourds dans le sang et les urines).

Suite à ces analyses, l'étude n'a identifié aucune toxicité particulière. Cette bonne nouvelle se vérifie tant pour les écosystèmes que pour les nappes aquifères et la santé des riverains !

Ces recherches tendent donc à démontrer que la santé de la population riveraine n'est pas affectée par la présence des cimenteries dans leur région. Il faut cependant rappeler que cette étude est un « blanc », un état des lieux initial, et que son objectif principal est de servir de point de comparaison pour les analyses futures.

Les résultats complets de ces analyses ont été présentés aux comités de riverains concernés.



Un accord multisectoriel européen pour réduire les risques liés à la silice

La silice représente environ 75 % de l'écorce terrestre et peut être présente sous différentes formes. Les formes de silice cristalline peuvent être présentes à l'état naturel (c'est le cas du quartz) ou apparaître dans certains procédés industriels. L'exposition à la silice cristalline alvéolaire, pour autant qu'elle soit présente dans l'air en concentrations importantes, peut être dangereuse et mener à la silicose, une maladie pulmonaire incurable. Attention, pour être nocive, la silice doit se trouver impérativement sous sa forme cristalline alvéolaire (ou libre). Quand elle est présente sur les sites sous d'autres formes (formes dites combinées), elle n'est en aucune manière dangereuse !

Comme dans toute industrie fabriquant des produits contenant de la silice, les travailleurs des cimenteries sont susceptibles d'être exposés à l'inhalation de silice cristalline. Voilà pourquoi CEMBUREAU, l'association européenne du ciment, a négocié avec d'autres secteurs industriels (agrégats, verre, industries extractives, fonderies, céramique, etc.) et deux grandes organisations syndicales **le premier accord social multisectoriel européen**. Cet accord, établi entre partenaires responsables, a pour but de réduire les risques associés à l'exposition de silice cristalline respirable. L'accord qui réunit les parties est établi en deux points distincts. On y découvre, en effet, un aspect social qui inclut une obligation de transparence (rapports à fournir, protocole de surveillance de la santé à appliquer...), ainsi qu'un guide de bonnes pratiques destiné à réduire au maximum l'exposition des travailleurs à la silice cristalline respirable.

Un comité de contrôle, constitué de représentants des employeurs et d'employés, sera mis en place afin de traiter les modalités de mise en œuvre de cet accord et d'en assurer le suivi (rédaction de rapports, etc.).

Diminuer les teneurs en Chrome VI

On sait depuis plusieurs années que le ciment peut contenir - en tant qu'impureté - du chrome soluble. Le chrome est un élément naturel qui se présente généralement sous la forme non toxique du « Chrome III ». Le chrome soluble, appelé chromate ou « Chrome VI », peut se former lors de la fabrication du clinker par transformation du Chrome III sous l'effet de la flamme oxydante du four.

Le Chrome soluble (Cr VI) est susceptible d'induire chez certains sujets sensibles, des réactions allergiques. Dans le cas des matériaux à base de ciment, cet effet allergisant ne peut se produire que lors du contact avec le matériau frais et disparaît lors de l'étape de durcissement. La directive européenne 2003/56/CE impose une teneur maximale de 0,0002% de chrome soluble (soit 2mg/kg) dans le ciment et les préparations à base de ciment. La directive n'est cependant pas d'application lorsque le risque de contact avec la peau est inexistant (notamment dans le cas des systèmes automatisés d'utilisation du ciment, qui fonctionnent en circuit fermé).

Pour diminuer la teneur en Chrome VI, les cimentiers ont recours à des ajouts d'agent réducteur (sulfates de fer ou sulfates d'étain).

Enfin, via le CRIC*, l'industrie cimentière s'est donnée les moyens - en termes d'appareillages et de recherches - d'analyser très finement l'ensemble des constituants chimiques de son ciment (dont le chrome) et de vérifier sa bonne conformité avec la nouvelle législation. Grâce à ces travaux, une nouvelle norme de quantification du Chrome VI dans le ciment a pu être mise au point.

* CRIC : Centre de Recherche pour l'Industrie Cimentière

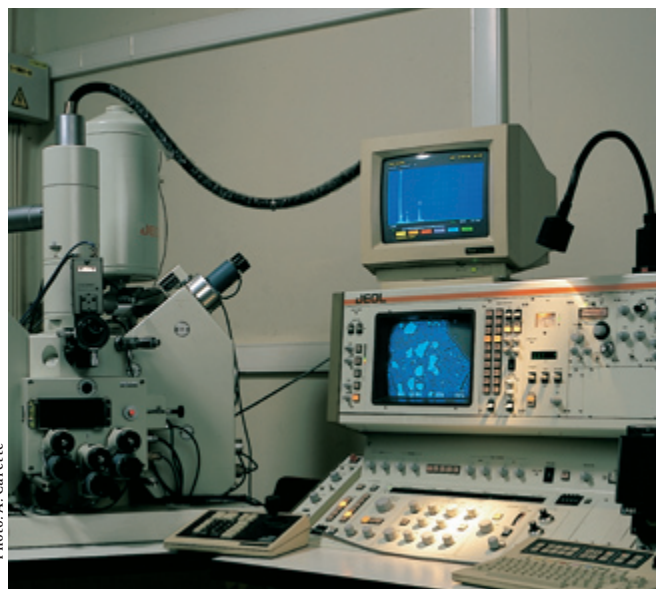
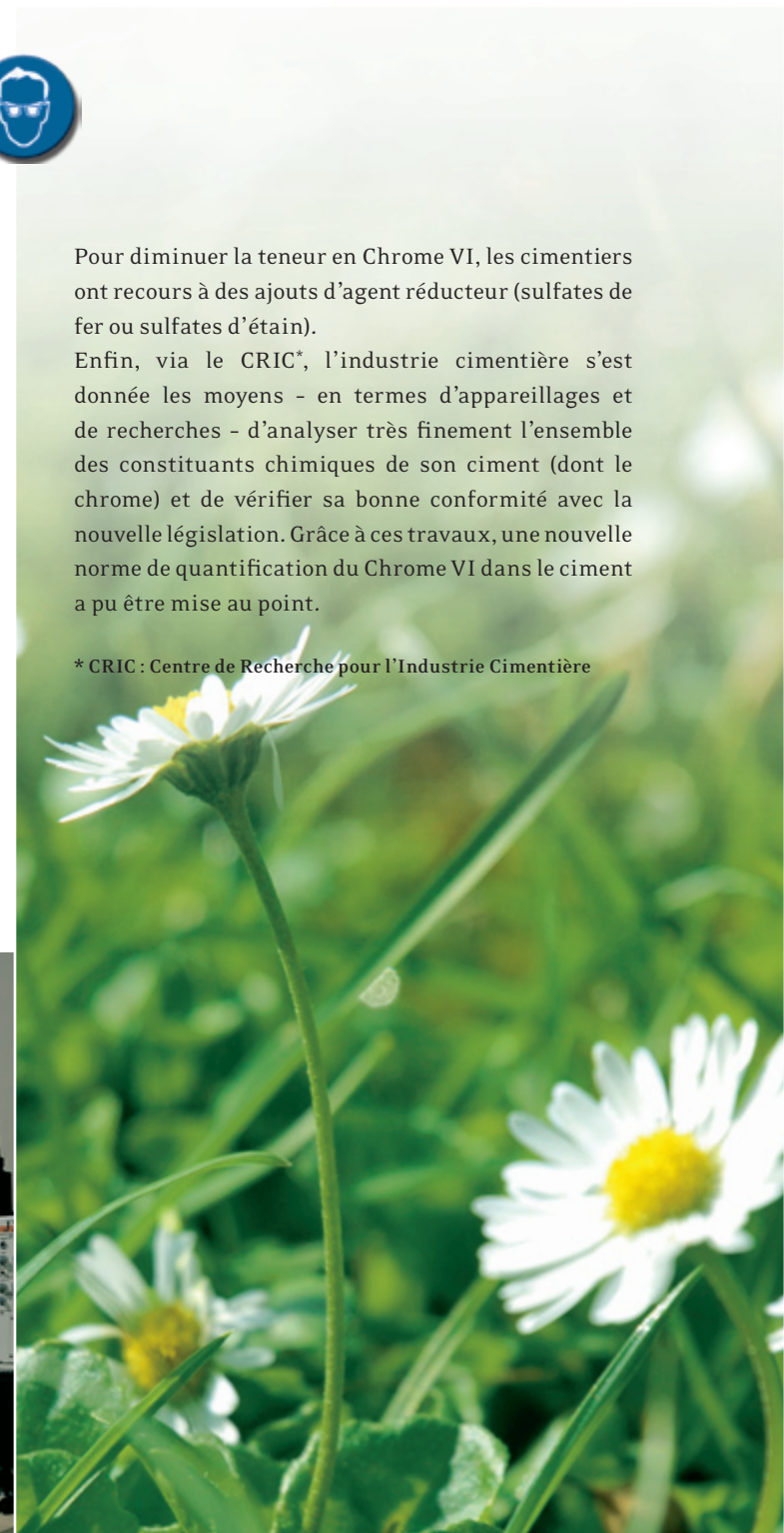


Photo: A. Carette



12. Le béton, un produit essentiel et respectueux de l'environnement

Le ciment est le constituant de base du béton, qui est le matériau de construction le plus utilisé dans le monde. En 2005, pas moins de 6 milliards de mètres cubes de béton furent utilisés dans la construction ! La fabrication du ciment et du béton répond donc à un besoin essentiel de la société.

Les avantages environnementaux du béton

La solidité du béton est bien connue mais l'on vante moins d'autres caractéristiques qui peuvent constituer des avantages environnementaux intéressants :

> **Sa souplesse** : le béton permet en effet la réalisation de toutes sortes de pièces et de volumes. Il peut donc épouser parfaitement les exigences architecturales et esthétiques actuelles.

> **Sa résistance au feu** : le béton est en effet parfaitement ininflammable et est, par-là, un des seuls matériaux de construction qui ne nécessite pas de protection spéciale (parfois polluantes) et qui, après un incendie, peut être réparé.



© RASTRA

> **Sa capacité d'isolation acoustique** : une masse de béton amortit le bruit que ce soit du trafic routier (par l'installation de barrières antibruit en béton) ou dans les habitations. En effet, du fait de sa porosité, le béton augmente notablement le confort acoustique des habitations.

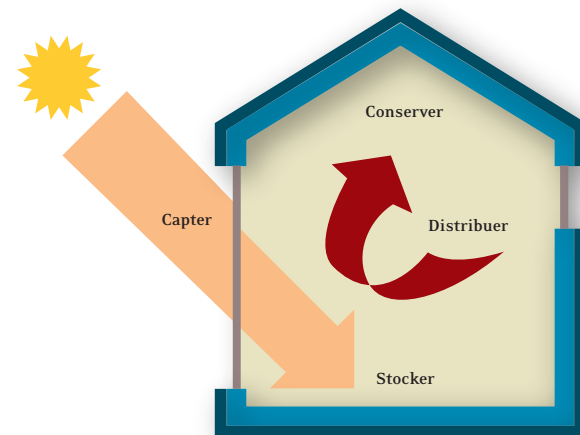
> **Son inertie thermique** : l'inertie thermique est la propriété des matériaux denses et lourds, comme le béton, d'accumuler l'énergie thermique pour la restituer ensuite progressivement. Du fait de cette caractéristique,

l'utilisation du béton comme élément de construction des bâtiments peut permettre,

(1) en été, de répartir la chaleur accumulée et donc d'éviter la surchauffe des bâtiments pendant les périodes chaudes et,

(2) en hiver, de restituer la chaleur emmagasinée pendant la journée avec un certain déphasage.

Couplée à une conception optimale du bâtiment, l'utilisation du béton dans une habitation permet de réduire de manière très importante les besoins de chauffage et la suppression du conditionnement d'air. Ces propriétés sont particulièrement importantes quand on sait que la



UCL Architecture et climat

Photo: A. Nullens



construction d'un bâtiment, la fabrication de ses matériaux constitutifs, son entretien, sa démolition et le recyclage de ses composants, représentent moins de 5 % de la consommation totale d'énergie nécessaire à son exploitation durant toute sa vie. Plus de 95 % de cette consommation sont destinés au chauffage et au conditionnement d'air.

> **Sa recyclabilité** : grâce à une démolition et un stockage sélectifs, on peut produire des granulats recyclés à partir du béton. Ces granulats peuvent être réutilisés pour la fabrication de béton, le remblayage de tranchées ou la construction routière. Cette filière, si elle est bien présente en Belgique, est encore sous-exploitée et représente un potentiel pour l'avenir.

> **Son caractère inerte** : la lixiviation du béton a fait l'objet d'études approfondies (voir ci-après) qui montrent clairement que le béton ne relargue - en milieu aqueux - des substances polluantes qu'en quantités infinitésimales et de toute manière de loin en dessous des normes

existantes. Cette caractéristique le rend apte pour des constructions de collecte des eaux, par exemple.

> **Sa longévité** : même si les ouvrages sont construits pour répondre à nos besoins immédiats, sa phase d'utilisation peut s'étendre sur plusieurs dizaines d'années. Le béton saura résister à ce temps de vie, beaucoup plus que d'autres matériaux de construction... En outre, il nécessite très peu d'entretien. Cela est vrai tant pour les habitations que pour les ouvrages d'art ou les revêtements routiers.

La preuve par la lixiviation...

La substitution matière, qui se passe à différents niveaux de la fabrication du ciment (et dont on a vanté les avantages dans les pages précédentes) fait craindre à certains la présence de substances indésirables dans le béton et, surtout, leur relargage éventuel dans l'environnement. Cette crainte est non fondée et les études de lixiviation peuvent largement rassurer les détracteurs de la valorisation des déchets en cimenterie.

La question de la compatibilité environnementale du béton a fait l'objet d'une

attention particulière de la part des cimentiers. Ceux-ci ont en effet mené, tant au niveau national qu'international, d'importants programmes de recherche sur cette question. Ces travaux concernent principalement le comportement du béton à la lixiviation, c'est-à-dire le relargage de certaines substances - principalement les métaux lourds - lors du contact du béton avec de l'eau.

En particulier, différentes études de lixiviation ont été menées sur plusieurs types de ciments belges utilisés pour la construction de routes et les fondations de chaussées, fabriqués ou non avec des matières de substitution.

Les tests ont été réalisés avec un matériel de pointe et en se plaçant dans les conditions les plus pessimistes : études notamment sur des bétons dits « maigres » (donc parmi les plus poreux) fabriqués à base de ciment à haut taux de substitution (la part de clinker, des cendres volantes ou laitier de haut-fourneau est particulièrement élevée : de 35 à 95 %).

Il ressort clairement de ces analyses que :

- > la substitution du clinker n'influence pas de manière significative la teneur du béton en métaux lourds ni le comportement à la lixiviation. On ne constate d'ailleurs pas de relation directe entre la teneur en métaux lourds dans le béton et la quantité relarguée par le béton;
- > les quantités de métaux lourds relargués par les différents types de bétons sont très faibles et même insignifiantes en regard des critères de la directive européenne relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (elle est de 2 à 200.000 fois inférieure aux normes les plus sévères utilisées pour les eaux potables);

Référence scientifique :

Marion A.-M., De Lanève M., de Grauw A. (2005), Study of the leaching behavior of paving concretes : quantification of heavy metal content in leachates issued from tank test using demineralized water, Cement and Concrete Research, 35, 951-957.



> la teneur du béton en métaux lourds est inférieure aux teneurs observées dans les sols belges non pollués et les terres non contaminées, et ce indépendamment du type de ciment utilisé.

En conclusion, les études concordent pour montrer que les bétons étudiés peuvent être considérés comme tout à fait inoffensifs vis-à-vis de l'environnement en terme de relargage de métaux lourds.

Plus d'informations sur le béton sur www.infobeton.be

Département Ecologie Industrielle
M. Calozet, B. Lussis, S. Loiseau, M. Cornelis, H. Vanden Haute.
Contact : h.vandenhaute@fortea.be

Service Communication
E. Schelstraete, O. Hairson.
Contact : e.schelstraete@fortea.be

Le présent rapport est imprimé sur un papier certifié « ECF » (pâte blanchie sans chlore) et fabriqué dans des usines certifiées ISO 9001 et ISO 14001 pour l'environnement. Usines inscrites dans le programme du « Forest Stewardship Council » - conseil international supporté notamment par des associations environnementalistes comme Greenpeace ou le WWF - garantissant la gestion écologique des forêts.



FEBELCEM
Membre de Fortea

Febelcem A.S.B.L.
Rue Volta, 8 - 1050 Bruxelles
Tél. : 02.645.52.11 - Fax : 02.640.06.70
info@febelcem.be - www.febelcem.be