

Les contours de la concurrence entre cimenterie et incinération spécialisée de déchets en Europe

Gérard Bertolini, économiste, directeur de recherche au CNRS

LIRIS, Bât. Nautilus Université Lyon I
43, bd du 11-Novembre-1918 - F-69622 Villeurbanne cedex

Pour toute correspondance : tél. 04 72 44 82 64 - email : berto@univ-lyon1.fr

Résumé

L'industrie du ciment est forte consommatrice de matières premières et d'énergie, de plus en plus coûteuses, ce qui la pousse à utiliser de façon croissante, en particulier en Europe, des sous-produits ou déchets minéraux et plus encore combustibles. Elle peut ainsi « faire d'une pierre deux coups » ou enregistrer « un double dividende », le gain économique se doublant d'un gain environnemental. Car les déchets utilisés, dangereux ou non, sont d'origines diverses, à faible coût ou mieux encore assortis de la facturation d'une prestation de service.

Pour utiliser (valoriser) des déchets, notamment des déchets difficilement recyclables par d'autres voies, les cimenteries présentent des atouts majeurs, en particulier par rapport à une incinération spécialisée. A ce sujet, vis-à-vis de la concurrence qu'elles exercent, on peut relever que les grands groupes de l'élimination sont aussi intéressés par la fourniture (y compris la préparation) de déchets destinés aux usines cimentières.

Même si on laisse de côté des risques de dérives susceptibles de nuire à la qualité des ciments ou d'infirmier le qualificatif de « valorisation », certaines interrogations demeurent au plan environnemental. Un développement durable appelle des précautions.

Mots clés : industrie du ciment, Union européenne, déchet, énergie, économie, environnement

L'utilisation croissante par les cimenteries de combustibles dérivés de déchets

L'industrie cimentière est forte consommatrice de matières premières et d'énergie : énergie thermique pour la cuisson du clinker et énergie électrique pour sa transformation en ciment. En 2005 (sur la base de statistiques fournies par Cembureau, l'association européenne du ciment, qui a son siège à Bruxelles) [1], l'UE élargie (et y compris la Suisse et la Norvège) a produit 273 Mt de ciments et a utilisé

pour cela 386 Mt de matières premières et consommé près de 30 Mt d'énergies fossiles (en équivalent charbon de bonne qualité).

Pour réduire les prix de revient (ainsi que les impacts environnementaux), cette industrie utilise des sous-produits minéraux et, de plus en plus, des combustibles de substitution.

Traditionnellement, l'énergie représente plus de 30 % du prix de revient (hors investissements) du clinker. Des procédés plus économes en énergie ont été développés. La consommation d'énergie par tonne de clinker est passée en moyenne de 6 000 MJ en 1960 à 4 000 en 1985 et 3 700 en 2002 [1]. Ces économies résultent notamment du passage de la voie humide (5 500 MJ/t) à la voie sèche (3 200 MJ/t). Les cimenteries utilisent, en substitution au charbon, au fuel lourd ou au gaz naturel, depuis près de vingt ans déjà, des résidus de charbon et surtout du coke de pétrole, qui font aujourd'hui figure de combustibles « conventionnels ».

S'y ajoute, de plus en plus, l'utilisation de combustibles dits « alternatifs », « secondaires » ou « dérivés », à partir de déchets. De même que l'utilisation de déchets minéraux, celle des déchets combustibles permet de « faire d'une pierre deux coups » en épargnant des énergies fossiles et en assurant une fonction d'élimination de déchets. Les émissions de polluants sont également réduites, en particulier les émissions de gaz à effet de serre alors que, dans le monde, l'industrie cimentière est responsable de près de 5 % des émissions de CO₂ liées aux activités humaines. Le gain financier se double ainsi d'un gain environnemental, soit « un double dividende ».

Les déchets en question sont surtout des déchets industriels, dangereux (DID) ou non (DIND). La part des seconds tend à croître. S'y ajoutent des fractions issues des ordures ménagères, dont la part s'accroît elle aussi.

Ces déchets sont à l'état solide, pâteux ou liquide, mais les préparations conduisent à passer d'un état à l'autre. Par exemple, des sciures sont imprégnées d'huiles ou de solvants. La part des déchets solides est prépondérante et croissante. Elle représente près de 80 % du total.

Le pouvoir calorifique (PC) des déchets utilisés est généralement élevé, mais il peut être moyen à faible. Alors que le fuel lourd a un PC d'environ 40 000 MJ/t et le coke de pétrole de 33 000, parmi les déchets à fort PC figurent

les graisses animales (39 000 MJ/t), les huiles usagées (35 000), les pneus (27 000), les plastiques (23 000), les farines animales (18 500), les déchets de bois et de papier (16 000), etc.

S'y ajoutent des boues d'origines diverses : de potabilisation de l'eau, de stations d'épuration d'eaux industrielles ou urbaines, de dragage, de papeterie, etc. Leur PC est variable, notamment suivant leur degré d'humidité, et elles sont susceptibles de contenir, outre des matières combustibles, des matières minérales.

Selon Cembureau [1], l'énergie nécessaire à la cuisson du clinker dans l'UE élargie a été assurée, en 2002, à hauteur de 12 % par des combustibles dérivés. D'après l'étude WRC 2003/CE [2], en 2002, sur les 250 cimenteries de l'UE, 100 utilisaient des combustibles dérivés à hauteur (au total) de 2,6 Mt, dont :

- DID (surtout des huiles et des solvants) : 1 Mt,
- pneus : 0,55 Mt,
- graisses et farines animales : 0,35 Mt,
- papiers et plastiques : 0,35 Mt,
- bois : 0,1 Mt.

Selon d'autres sources, les quantités ont atteint 3 Mt en 2003. Les flux proposés aux cimentiers ont tendance à croître rapidement, notamment en raison de l'application de directives de l'UE, qu'il s'agisse :

- des huiles moteur, dont la collecte est devenue à peu près exhaustive ;
- des emballages, pour les fractions plastiques et papiers difficiles à recycler ;
- des véhicules hors d'usage, dont les fractions non métalliques doivent être davantage valorisées ;
- de l'interdiction de mise en décharge des pneumatiques usagés ;
- de la séparation de fractions combustibles à fort PC des ordures ménagères ou du développement d'unités de thermolyse ou de pyrolyse dont la gazéification incomplète conduit à un résidu proposé aux cimentiers.

S'y ajoutent les graisses et farines animales, depuis l'affaire de « la vache folle », ainsi que les difficultés croissantes d'épandage agricole des boues d'épuration des eaux.

La situation dans quelques pays européens

Le taux moyen de substitution par des combustibles dérivés, de 12 % en 2002 pour l'UE élargie, masque de fortes différences suivant les pays. Le taux de substitution était en 2002 de 30 à 35 % en France, en Allemagne, en Belgique, en Suède et en Norvège, de près de 50 % en Suisse et en Autriche, et plus élevé encore aux Pays-Bas. Par contre, il était faible au Royaume-Uni, au Danemark, en Finlande, et plus encore en Italie, en Espagne, au Portugal et en Grèce.

En France

La France a produit, en 2004, 17 Mt de clinker et 21 Mt de ciments. Elle compte une trentaine de cimenteries. Les principaux producteurs sont Lafarge, 35 %, Italcementi (Calcia et Ciments de l'Adour) 33 %, Holderbank (Holcim-Ciments d'Origny) 14 %. La consommation d'énergie est de près de 2 Mtep par an.

La première autorisation de brûler des déchets en cimenterie remonte à 1980. Le taux de couverture des besoins en énergie thermique par des combustibles alternatifs est passé de 1 % en 1985 à 10 % en 1992 et 33,5 % en 2001, dont 18,1 % par des DID et 15,4 % par des DIND [3].

Parmi les DID figurent les huiles moteur usagées. A défaut d'une régénération, près des deux tiers des huiles collectées sont valorisées en cimenterie. La quantité de solvants disponibles a tendance à baisser un peu en raison d'une réduction à la source.

Parmi les DIND, les utilisations de pneus en cimenterie se sont fortement développées : elles sont passées de 32 kt en 1997 à 73 kt en 2002. Un obstacle majeur à leur valorisation résidait dans les coûts de collecte. Les cimentiers, lorsqu'ils ne demandent pas un paiement, proposent tout au plus une reprise à prix nul rendu usine. La mise en place de l'éco-organisme Aliapur a favorisé la collecte et les valorisations. Selon Aliapur, les valorisations énergie ont assuré en 2005 le tiers des débouchés. Les cimentiers utilisent des pneus entiers (c'est par exemple le cas de Lafarge à La Malle, dans les Bouches-du-Rhône) ou déchiquetés.

Depuis le début des années 1990, CFF Recycling et les Ciments Vicat, par exemple, ont créé Valerco, société commune pour la valorisation de pneus déchiquetés ainsi que d'autres résidus de broyage d'automobiles, produits par CFF à Saint-Pierre-de Chandieu (69) et valorisés par Vicat à Montalieu (38). Plus globalement, la part des combustibles dérivés à Montalieu a été en 2006 de 40 %, correspondant à 90 000 tonnes : 25 000 t. de pneus et autres résidus de broyage, 20 000 t. de solvants et eaux polluées, 20 000 t de boues séchées de papeterie, 20 000 t de farines animales, 5 000 t d'huiles usagées. Et il est envisagé de porter à 70 % la part des combustibles alternatifs.

Depuis l'affaire de « la vache folle », les sous-produits d'abattoirs ont été privés de leurs débouchés traditionnels. Il fallait dès lors trouver d'autres débouchés pour près de 700 kt/an de farines animales et 300 kt de graisses animales. Leur PC est élevé, mais leur valorisation en cimenterie nécessitait de surmonter des difficultés de manutention. De plus, leur contenu en phosphore, élevé, agit comme un retardateur de prise du ciment.

Un paiement de 53 à 68 € la tonne a alors été proposé aux utilisateurs. Les quantités valorisées en cimenterie sont passées de 100 kt en 1999 à 360 kt en 2002.

En 2003, les valorisations énergétiques en cimenterie ont été voisines de 600 kt, avec un prix moyen de 90 € la tonne, soit un marché de 54 M€ [4]. On notera que les

prix en question correspondent à des situations diverses : des achats, des reprises à prix nul et des facturations de prestations de service (« d'élimination »).

En Belgique

La Belgique produit environ 8 Mt de ciments par an et ses échanges sont assez importants : en 2002, 2,2 Mt exportées (surtout vers les Pays-Bas, la France et l'Allemagne) et 1,1 Mt importées.

Les producteurs sont :

— CBR, qui dépend depuis 1998 du groupe Heidelberg : 2,5 Mt avec quatre usines dont celle de Lixhe (1,5 Mt), convertie à la voie sèche en 2001 ;

— CCB, du groupe Italcementi : 2 Mt dans une cimenterie comportant deux fours ;

— Ciments d'Obourg, rattaché à Holcim (Holderbank) : 1,5 Mt de clinker (deux fours en voie humide) et 1,7 Mt de ciments.

Les besoins en énergie thermique de l'industrie cimentière belge sont de l'ordre de 600 ktep/an. La part des déchets est passée de 5 % en 1990 à près de 50 % en 2002. Il s'agit de combustibles liquides, de sciures imprégnées d'huiles ou de solvants (approvisionnement par Verol Recycling et Oléa), de résidus de broyage d'automobiles (approvisionnement notamment par Galloo), de plastiques, de boues d'origines diverses, etc., ainsi que de graisses et farines animales, à l'affaire de « la vache folle » s'étant ajoutée en 1999 celle des « poulets belges à la dioxine » (qui étaient en fait des poulets aux PCB dits « dioxin like », d'où la confusion...). Une fraction assez importante des déchets utilisés est importée.

A Obourg, 300 kt de déchets combustibles étaient utilisés en 2002. Diverses utilisations donnent lieu à des facturations du service. Déjà, en 1998, un dirigeant de Ciments d'Obourg indiquait que la facturation de leurs prestations de traitement de déchets compensait les achats de combustibles de l'usine de Mons. Après avoir été menacée de fermeture, cette usine est devenue très rentable [5].

En Belgique, en 2001, les solvants étaient facturés 0 à 446 € la tonne, les autres combustibles dérivés liquides 100 € en moyenne et les farines et graisses animales 74 à 124 € [2].

Au Royaume-Uni

La production de ciments avoisine 16 Mt/an sur une douzaine de sites (avec 22 fours). Les principaux producteurs sont Blue Circle (groupe Lafarge), Castle Cement (groupe Heidelberg) et Cemex (groupe mexicain).

Les combustibles les plus utilisés sont le charbon et le coke de pétrole. L'utilisation de combustibles dérivés (pneus, combustibles divers liquides ou solides, huiles usagées, etc.) a été d'environ 200 kt en 2004. Elle ne couvre encore que 10 % des besoins. Une forte progression est attendue par les cimentiers, le gisement potentiel utilisable étant estimé à 1,5 Mt [6].

Parmi les obstacles à un accroissement rapide, on peut citer :

— de fortes oppositions des associations de protection de l'environnement (en particulier The Friends of the Earth) et des riverains ;

— un protocole de l'Agence de l'environnement requiert un programme d'essais et une évaluation des impacts environnementaux générés ; l'autorisation accordée n'est d'abord que temporaire ;

— s'y ajoute l'opposition de groupes spécialisés dans l'incinération des DID, notamment Cleanaway et Shanks (Rechem, avec deux usines) ; ces activités ont en fait été reprises récemment par Veolia, ainsi que Leigh.

Les approvisionnements des groupes cimentiers

Éléments généraux

Les cimentiers cherchent bien sûr à minimiser le coût de leurs approvisionnements en matières minérales et en énergie, notamment en utilisant des déchets. Mais cette industrie lourde a besoin d'approvisionnements pérennes, réguliers dans le temps en termes de quantité, de qualité et de prix. Une préparation des déchets permet d'homogénéiser les charges, de faciliter la manutention et l'introduction dans les fours et de justifier les investissements associés. Au plan économique, les cimentiers évitent les gisements trop concurrentiels. Ils s'intéressent plus volontiers à des gisements pour lesquels l'offre excède la demande, conduisant non seulement à des coûts peu élevés mais à une facturation de service (prix négatif). De plus, ils diversifient les sources pour éviter un risque de rupture d'approvisionnement.

Ces approvisionnements sont assurés soit par des filiales dépendant directement du groupe cimentier, soit par des sociétés indépendantes, soit suivant des formules mixtes. Une filialisation présente pour avantages une plus grande sécurité d'approvisionnement et un cumul des valeurs ajoutées et des marges bénéficiaires. Le recours à des sociétés indépendantes autorise par contre une plus grande souplesse vis-à-vis des évolutions des marchés. S'y ajoute un problème d'image, certains cimentiers redoutant que leur image de marque soit ternie par l'image négative qui s'attache aux déchets.

Examen plus précis

Parmi les sociétés spécialisées d'approvisionnement, Scori a été créée en 1979. Les cimentiers Calcia, Lafarge et Vicat étaient alors majoritaires dans le capital. En 1992, ils se sont défaits d'une partie des actions qu'ils détenaient au profit de Teris (du groupe Suez). Le capital de Scori est désormais détenu à 66 % par Suez et 14 % par Calcia

(Italcementi), 12 % par Lafarge et 8 % par Vicat (Heidelberg). En 2004, Scori a réalisé un chiffre d'affaires de 73 M€, correspondant à plus de 500 kt de déchets regroupés et traités, pour approvisionner 21 usines cimentières. En France, les centres de prétraitement sont situés à Hersin (62), Lillebonne (76), Airvault (79) et Frontignan (84). S'y ajoutent, dépendant du groupe Suez, RTR Sud-Ouest à Oriolles (16), Sita Ecoservice à Dommary (55) et Amnéville (57).

Hors de France, Scori est présente en Allemagne (Scori GmbH) et, en Espagne, Hiscori est une filiale commune de Scori et Hisalba, créée en 1998. S'y ajoutent, du groupe Suez, Sita Ecoservice aux Pays-Bas, une participation dans Eurofuel en Italie, etc. Scori détenait aussi 49 % du capital de Scoribel en Belgique, le reste des parts étant détenu par Ciments d'Obourg (groupe Holderbank). Mais, en 1994, l'ensemble du capital a été repris par Holderbank.

Lafarge n'a pas opté pour une maîtrise complète de ses approvisionnements en déchets en créant ses propres filiales, mais elle détient 12 % du capital de Scori France et 25 % de Scori GmbH en Allemagne. Au Royaume-Uni, Lafarge a des joint ventures : Sapphire Energy Recovery, avec Michelin, pour les pneus ; ScotAsh, avec Scottish Power, pour les cendres volantes ; Glacier ARM, avec Geodur (groupe suisse Zug), etc. ; en Autriche, ThermoTeam, avec Saubermacher, pour divers combustibles alternatifs.

Pour ses approvisionnements, Holcim s'est appuyé notamment sur Revalor AG, société créée en 1995, qui regroupait notamment Amstutz Altöl et Sibag pour des DID, Plastrec pour les plastiques et Pnuec pour les pneus. De plus, ce groupe a repris en 2004 la totalité du capital de Scoribel, qui détenait un important centre de préparation à Seneffe, dont les capacités ont encore été augmentées. En 2006, Scoribel a été rebaptisée Géocycle. Le groupe a en outre créé une structure internationale, Corporate Industrial Ecology, qui a son siège à Bruxelles. En Europe, Holcim est également présent à travers Sovac en France, Eurofuel en Italie, Energis en Espagne, et a des filiales spécialisées en Roumanie, Croatie, Slovaquie et République tchèque [7].

En Belgique, une partie des approvisionnements de CBR (groupe Heidelberg) est assurée par Recyfuel et, pour les cendres volantes, Recybel est une filiale commune (50/50) de CBR et Suez. Heidelberg Cement a aussi pour filiale Scancem Energy and Recovery (SEAR) en Suède, avec des sous-filiales en Suède, en Norvège (Renor), au Royaume-Uni, en Finlande et en Estonie [7]. En 2002, SEAR a livré 300 kt de déchets.

Les échanges de déchets entre pays à destination de cimenteries tendent à se développer. Ils se font principalement entre pays de l'UE, mais on peut observer certains autres courants, par exemple des exportations de pneus à destination du Maroc (dont, en 2006, 60 kt en provenance de France).

Les marchés de la préparation et du prétraitement de déchets destinés aux cimentiers sont importants. En

France, selon l'Ademe [4], ces opérations par des sociétés spécialisées portent sur environ 250 kt par an. Les coûts sont de 30 à 200 € la tonne pour les déchets liquides et de 150 à 300 € pour les déchets solides ou pâteux, avec une moyenne pondérée de 250 €. Le marché du prétraitement ressort ainsi à 62,5 M€ par an.

La concurrence avec l'incinération spécialisée ; aspects technico-économiques et réglementaires

En France, les quantités de déchets combustibles utilisées en cimenterie sont passées, selon l'Ademe, de 194 kt en 1989 à 441 kt en 1996. Dans le même temps, l'incinération spécialisée de DID est passée de 497 kt en 1989 à 663 kt en 1996, c'est-à-dire que la progression de cette dernière a été beaucoup plus faible. L'incinération spécialisée de DID est surtout le fait de Sarp Industries (du groupe Veolia), de Teris (du groupe Suez) et de Trédi (du groupe Séché), donc des trois premiers groupes français des déchets.

En valeur, le marché de l'incinération de déchets en cimenterie a représenté, en incluant les prétraitements, 131 M€ en 2003, avec une prévision de 138 M€ en 2005. En comparaison, celui de l'incinération spécialisée (y compris l'évapo-incinération) a été de 290 M€ en 2003 et 288 M€ en 2004, avec une prévision de stagnation pour 2005 [4]. On peut toutefois relever que les grands groupes du déchet (de l'élimination, dont l'incinération) sont aussi fortement impliqués dans l'approvisionnement des cimentiers. La concurrence se double donc d'une complémentarité.

Les préférences des autorités des pays entre les modes de traitement des déchets apparaissent à travers des taxations spécifiques, qui modifient les conditions de la concurrence. Ainsi, en France, la taxe générale sur les activités polluantes (TGAP) est appliquée à l'incinération spécialisée de DID au taux de 9,90 € la tonne en 2006, alors qu'elle ne s'applique pas à leur utilisation en cimenterie. En Belgique, une taxe au taux de 7,19 € la tonne est appliquée à l'incinération de DID. En outre, toutes les usines cimentières du pays étant situées en Wallonie, la Flandre perçoit une taxe sur les déchets destinés aux cimentiers au taux, en 2004, de 4 € sur les DID et 3 € sur les DIND.

Un autre atout majeur des cimentiers par rapport à l'incinération réside dans le fait que l'énergie contenue dans les déchets est valorisée directement dans le process, alors que les usines d'incinération sont tributaires d'un client pour la valorisation de l'énergie (ou de l'énergie excédentaire) qu'elles produisent. De plus, une transformation en énergie électrique s'accompagne d'importantes pertes

thermiques lorsque la chaleur co-générée n'est pas elle aussi valorisée.

Autre atout économique, qui se conjugue là encore avec un gain en autonomie, les usines cimentières ne produisent pratiquement pas de résidus à éliminer. Notamment, les résidus de l'épuration des fumées sont réintroduits dans le process de production du clinker. En revanche, les usines d'incinération produisent dans des proportions variables (ces proportions étant généralement beaucoup plus élevées pour les déchets ménagers ou assimilés que pour les DID) des mâchefers et des résidus d'épuration des fumées. Les mâchefers ne sont pas toujours valorisés et, lorsqu'ils le sont, ils doivent être préparés avant commercialisation, ce qui comporte un coût. Surtout, les résidus d'épuration des fumées doivent être stockés dans des centres de stockage de déchets dangereux (ex-classe I) avec un coût de l'ordre de 200 € la tonne. S'y ajoutent des coûts de transport.

Au plan réglementaire, l'utilisation de déchets en cimenterie constitue-t-elle une élimination ou une valorisation ?

La réponse à cette question a notamment une incidence sur les possibilités d'import-export de déchets. Les cimentiers de Belgique en particulier importent des quantités importantes de déchets.

L'État allemand s'était opposé au transfert de déchets vers les fours cimentiers de Holcim, en Belgique, au motif qu'il s'agissait d'une opération d'élimination. Le cimentier belge a porté l'affaire devant la Cour de justice européenne qui, dans son jugement du 13 février 2003, lui a donné raison : l'utilisation des déchets en question par une cimenterie, à titre principal comme combustible, constitue une opération de valorisation.

Dans une autre affaire concernant le Luxembourg, opposé à un transfert de déchets de son sol à destination de l'usine d'incinération d'ordures ménagères de Strasbourg, la Cour de justice a rendu, le même jour, un jugement en faveur du Luxembourg en estimant qu'il s'agissait, principalement, d'une opération d'élimination. Le critère du pouvoir calorifique des déchets a été écarté. Une usine d'incinération d'ordures ménagères permet certes de valoriser l'énergie contenue dans les déchets, mais son objectif principal est d'éliminer les déchets. Au demeurant, la valorisation de l'énergie ne permet guère de couvrir que 15 à 20 % des coûts du traitement. L'incinération en cimenterie conduit elle aussi à facturer une prestation de service, mais ces considérations économiques n'ont pas été reconnues comme pertinentes. Cependant, la facturation par les cimentiers du service, y compris pour des déchets à faible PC, est susceptible de conduire à certaines « dérives », en particulier une utilisation non efficace de l'énergie et le maintien d'installations à faible efficacité énergétique. Une autre « dérive » serait que les déchets admis nuisent à la qualité du ciment produit. Toutefois, les cimentiers restent vigilants à ce sujet, les conséquences pouvant s'avérer désastreuses.

Au plan réglementaire, il convient également de rappeler que les règles relatives à l'exportation de déchets vers des

pays « tiers » sont différentes suivant qu'il s'agit de pays hors UE ou hors OCDE et suivant qu'il s'agit de déchets dangereux ou non. La Convention de Bâle, notamment, a interdit l'exportation vers des pays tiers de déchets dangereux destinés à être éliminés, et un amendement de 1997 a élargi cette interdiction aux déchets dangereux destinés à être valorisés.

Le cas des exportations de pneus de l'UE vers les cimenteries du Maroc échappe à ces règles parce qu'il ne s'agit pas de déchets dangereux.

Autres aspects réglementaires, et environnementaux

Les émissions atmosphériques

Les cimenteries qui n'utilisent pas de déchets comme combustible sont soumises, pour leurs rejets atmosphériques, à des réglementations variables suivant les pays. D'une façon très générale et sur une longue période, les normes ont été renforcées, les plafonds d'émissions ont été abaissés. Les usines de l'UE, même celles qui n'utilisent pas de déchets, sont en outre soumises à des règles plus générales inscrites notamment dans la directive de 2001 sur les grandes installations de combustion (pour les émissions de poussières, de SO₂ et de NO_x) et dans d'autres textes relatifs aux émissions de CO₂.

Les cimenteries de l'UE qui utilisent des déchets dangereux comme combustible sont soumises aux règles fixées par la directive 2000/76/CE du 4 décembre 2000 sur l'incinération et la co-incinération de déchets à appliquer avant fin 2002 pour les installations nouvelles et avant fin 2005 pour les installations existantes. Si, dans une installation de co-incinération, plus de 40 % du dégagement de chaleur provient de déchets dangereux ou de déchets municipaux en mélange et non traités au préalable, les limites relatives à l'incinération s'appliquent. Pour les fours à ciment dans lesquels moins de 40 % du dégagement de chaleur provient de déchets dangereux, les limites d'émissions sont moins sévères pour les poussières et les oxydes d'azote (NO_x).

Valeurs limites d'émissions atmosphériques (en mg/Nm³) fixées par la directive de 2000

Emissions	Incinérateurs ou fours à ciment si plus de 40 % de la chaleur provient de déchets dangereux	Fours à ciment utilisant des déchets si moins de 40 % de la chaleur provient de déchets dangereux
Poussières totales	10	30
NO _x , installations nouvelles	200	500
NO _x , installations existantes	400	800

Pour les carbone organique total (COT), l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique, l'acide fluorhydrique, le SO₂, les métaux lourds ainsi que les dioxines et furanes, les plafonds d'émissions sont les mêmes dans les deux cas.

Les oxydes d'azote résultent notamment de l'oxydation de l'azote de l'air, et une température élevée de combustion — ce qui est le cas des cimenteries — accroît leur formation. Cependant, des techniques modernes permettent de réduire sensiblement ces émissions.

Pour utiliser des déchets en limitant diverses pollutions, les cimenteries présentent certains atouts remarquables : une température de 1 800 à 2 000 °C dans la zone de cuisson, et un temps de séjour des gaz à une température de 1 000 °C pendant plus de 5 secondes (contre 850 °C et 2 secondes pour les usines d'incinération d'ordures ménagères) qui permet de détruire les molécules organiques les plus stables, notamment les dioxines et les furanes. De plus, vers 850 à 1 000 °C, le calcaire se transforme en chaux vive et la matière basique, qui circule à contre-courant des gaz chauds, permet de neutraliser les gaz acides formés, notamment les composés soufrés et chlorés. Les cimentiers évitent toutefois d'introduire des déchets fortement soufrés ou chlorés, les excès de soufre ou de chlore étant néfastes à la qualité du ciment produit [5].

Le cas des métaux lourds

Le clinker fixe la plupart des métaux lourds. Le plomb et le cadmium ne le sont que pour partie, mais ils font l'objet d'un captage au niveau des dépoussiéreurs. Il reste cependant le cas de métaux volatils, notamment le mercure [5].

Le sous-produit de l'épuration des fumées est lui-même mélangé au clinker, ce qui a pour avantage économique d'éviter une mise en décharge de classe I. Cependant, n'y a-t-il pas un risque de relargage au contact de l'eau ?

Dans le béton frais, certains métaux lourds se présentent sous forme insoluble, mais le chrome n'est semble-t-il fixé que lorsque le béton durcit. L'écologiste Neil Carman fait état d'un risque de lixiviation de métaux lourds, en particulier du chrome hexavalent, et il indique que l'utilisation de ciments contenant certaines proportions de métaux lourds est interdite aux Etats-Unis pour la construction d'ouvrages acheminant l'eau potable [9]. En Suisse, une circulaire du ministère de l'Environnement (Buwal) du 4 juillet 1997 a souligné qu'il n'existait pas de prescriptions écologiques spécifiques réglementant la teneur en métaux lourds dans la fabrication de matériaux de construction et de leurs composants, et demandait que des prescriptions à ce sujet soient élaborées.

Le risque de lixiviation de métaux lourds peut en fait apparaître à divers stades : mise en oeuvre du ciment, pour la fabrication du béton, lavage d'équipements utilisés à cet effet, resuage du béton, lixiviation par les pluies de surface d'ouvrages, mise en décharge de bétons de démolition, ou recyclage de ces bétons, sachant qu'ils sont et seront de plus en plus recyclés comme granulats, moyennant un broyage.

Même si ce risque apparaît comme relativement faible, on peut s'interroger sur l'opportunité de l'application du principe de précaution. La question rejoint en outre la problématique

plus générale du choix entre « concentrer et confiner » ou « diluer et disperser ».

Conclusion

Le four cimentier apparaît comme « un remarquable estomac », capable de « digérer » des déchets très variés. C'est un outil polyvalent, puissant, de valorisation de déchets. La hausse du prix de l'énergie et des matières premières et l'accroissement des coûts d'élimination spécialisée fournissent des conditions et des perspectives très favorables à ce mode de valorisation.

Cependant, certaines interrogations demeurent en ce qui concerne la dispersion de métaux lourds dans le ciment, et dès lors dans les produits finis à base de ciment.

D'une façon plus générale, le cas de l'utilisation de déchets en cimenterie relance les débats (non clos et susceptibles de rebondissements) relatifs à la définition de la valorisation et, au delà, à la distinction entre déchet et non-déchet, ainsi qu'aux stratégies de gestion des déchets : diluer et disperser, ou concentrer et confiner.

Références

1. Cembureau (Bruxelles), rapports 2004 et 2007.
2. WRC, IFEU, Ecotec et Eunomia, 2003. Refuse Derived Fuels : current practice and perspectives. Rapport à la Commission européenne (DG Environnement).
3. Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, 2003. Consommation de combustibles de substitution dans l'industrie cimentière en 2001.
4. Ademe, 2004. Le marché des activités liées aux déchets ; situation 2003-2004 et perspectives 2005.
5. Damien A., 2002. Guide du traitement des déchets, Dunod.
6. UK Environmental Agency, 2005. Measuring environmental performances ; sector report for the cement industry.
7. Incidences n° 238, 24 novembre 2003.
8. Carman, N., 2005. (dans) L'incinération de déchets dangereux en cimenterie (dossier du CNIID, Comité national d'information indépendante sur les déchets).

Abréviations utilisées

t : tonne ; kt : millier de tonnes ; Mt : million de tonnes ; Mdt : milliard de tonnes ; € : euro ; M€ : million d'euros ; Md€ : milliard d'euros ; MJ : mégajoule ; tep : tonne d'équivalent pétrole ; PC : pouvoir calorifique ; DID : déchet industriel dangereux ; DIND : déchet industriel non dangereux ; UE : Union européenne.