

transformation du calcaire se fait à une température de 1 450 °C, température de cuisson produite par une flamme portée à 2 000 °C qui impose une dépense d'énergie importante. La production de cette énergie demande l'utilisation d'un combustible dont la combustion génère des rejets de gaz carbonique. Si l'on considère que 100 % du combustible est d'origine fossile (coke de pétrole, fioul lourd, charbon...), ces rejets représentent, en moyenne dans les cimenteries françaises et compte tenu de la technologie actuelle, un total de 310 kg de CO<sub>2</sub> par tonne de clinker produit.

## Pas d'incidence sur la qualité.

Mais, ce chiffre doit être nuancé car, en France, une partie du combustible fossile est substitué par des combustibles alternatifs. "Un tiers de l'énergie calorifique nécessaire à la fabrication des ciments provient de la combustion de déchets", indique la plaquette "Quoi de neuf ?", éditée par l'Atilh. En fait, les dernières données montrent que la part des déchets correspond à 25 % de l'énergie thermique totale, soit un léger recul comparé aux années précédentes.

L'industrie cimentière a donc choisi de valoriser les déchets afin de préserver les combustibles d'origine fossile. Huiles usagées, sciures de bois, pneumatiques, résidus de solvants et de peinture, farines animales en sont autant d'exemples. « L'utilisation de ces produits ne modifie en aucune façon les qualités physico-chimiques des ciments ainsi que leurs domaines d'emploi », insiste l'Atilh.

Le fait de substituer une partie de



[G. Lafarge]

combustible fossile permet, en quelque sorte, de réduire d'autant les rejets de CO<sub>2</sub>. Sachant que ce gaz carbonique aurait été émis de toute manière si ces déchets avaient été brûlés dans un incinérateur... Par extrapolation, on peut considérer que l'industrie cimentière française ne génère directement que 232 kg de CO<sub>2</sub> pour la production de l'énergie thermique du four nécessaire à la fabrication de 1 t de clinker. La différence – 78 kg – pouvant être ou non comptabilisée dans le bilan CO<sub>2</sub> global du clinker. L'Atilh comptabilise ce CO<sub>2</sub>. Les cimentiers, pas nécessairement, considérant que "il appartient à la communauté...". Enfin, il faut encore préciser que la biomasse constitue une partie des combustibles de remplacement. En revanche, le CO<sub>2</sub> qu'elle rejette n'est comptabilisé nul part car elle compte pour zéro dans le cadre de la Directive Quotas ! Ce qui complique une nouvelle fois les calculs...

**Ne pas amalgamer bétons et ciments.** Avec 47,7 % de la production française (chiffre 2007), les ciments de type CEM II sont les plus utilisés sur notre territoire. En fonction de leur composition, ils inté-

**Huiles usagées, sciures de bois, pneumatiques, résidus de solvants et de peinture, farines animales sont autant de déchets pouvant servir de combustibles de substitution en cimenterie en France.**

grent entre 65 % et 94 % de clinker, soit un bilan CO<sub>2</sub> compris entre 543 kg et 785 kg. Pour un CEM III/C, les émissions de CO<sub>2</sub> peuvent s'inscrire dans une fourchette allant de 42 kg à 159 kg, selon les pourcentages de laitier de haut fourneau et de clinker présents dans le ciment. Ce qui montre bien tout l'intérêt de développer des ciments avec ajouts pour réduire l'empreinte écologique de l'industrie cimentière. Les cimentiers l'ont d'ailleurs très bien compris, s'attendant à faire réduire la consommation de ciments de type CEM I au profit des CEM II et CEM III.

## Quelques discussions...

Si les choses sont limpides en ce qui concerne les rejets de CO<sub>2</sub> relatifs à la production du clinker, elles le sont un peu moins pour ce qui touche les autres constituants du ciment : laitier de haut fourneau, cendres volantes, fumée de silice... A l'heure actuelle, la comptabilisation du CO<sub>2</sub> liée à ces matières premières reste délicate car très difficile à évaluer. Tel le laitier, considéré comme un déchet par l'industrie de l'acier. Quel est le pourcentage de CO<sub>2</sub> imputable au seul acier et celui à rattacher au laitier ? D'autre part, où doit être comptabilisé ce CO<sub>2</sub> "laitier" ? Dans le bilan de l'acier qui le produit ou chez le cimentier qui le valorise ? Par ailleurs, la logique voudrait que l'industriel qui choisit de valoriser ce même laitier paie le prix environnemental nécessaire au moins à son transport et à son traitement (broyage par exemple) indispensable à son utilisation. Ceci est tout aussi vrai pour tous les produits de substitution. A ce niveau, beaucoup de discussions sont en cours, qui risquent d'influencer quelque peu les données et les divers bilans CO<sub>2</sub>. Une chose reste sûre : l'addition finale demeurera positive pour le ciment car, dans tous les cas de figure, 1 t de laitier générera toujours moins de CO<sub>2</sub> que 1 t de clinker.

Ces diverses données montrent aussi et surtout qu'il est important de faire la différence entre clinker et ciment quand on parle de rejet de CO<sub>2</sub>. Et encore plus, de ne pas amalgamer ciments et bétons. Ainsi, en considérant que la production de 1 m<sup>3</sup> de béton prêt à l'emploi nécessite l'incorporation de 300 kg de ciment (d'après le Guide d'application pratique de la nouvelle norme béton NF EN 206-1 sur les chantiers, publié par la FNTP), son empreinte environnementale\*\*\* serait de 250 kg de CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> de béton ou encore de 104 kg/t de béton, s'il est formulé sur la base d'un CEM I. En optant pour un

| CO <sub>2</sub> généré par la production de...               |   |
|--|---|
| 1 t de clinker   | 835 kg<br>• part "décarbonatation" : 525 kg<br>• part "combustibles" : 310 kg |
| 1 t de ciment CEM I (95 à 100 % de clinker)                  | 793 à 835 kg  |
| 1 t de ciment CEM II (65 à 94 % de clinker)                  | 543 à 785 kg  |
| 1 t de ciment CEM III (5 à 64 % de clinker)                  | 42 à 534 kg   |
| 1 m <sup>3</sup> de béton (part CEM I à 100 % de clinker)    | 250 kg  |
| 1 t de béton (part CEM I à 100 % de clinker)                 | 104 kg  |
| 1 m <sup>3</sup> de béton (part CEM III/B à 34 % de clinker) | 85 kg   |
| 1 t de béton (part CEM III/B à 34 % de clinker)              | 35,4 kg   |
| Bloc béton de 18 kg (part CEM I à 100 % de clinker)          | 1 kg  |