

Les dangers de la combustion de déchets et de l'adjonction de mâchefers d'incinération d'ordures ménagères dans les cimenteries

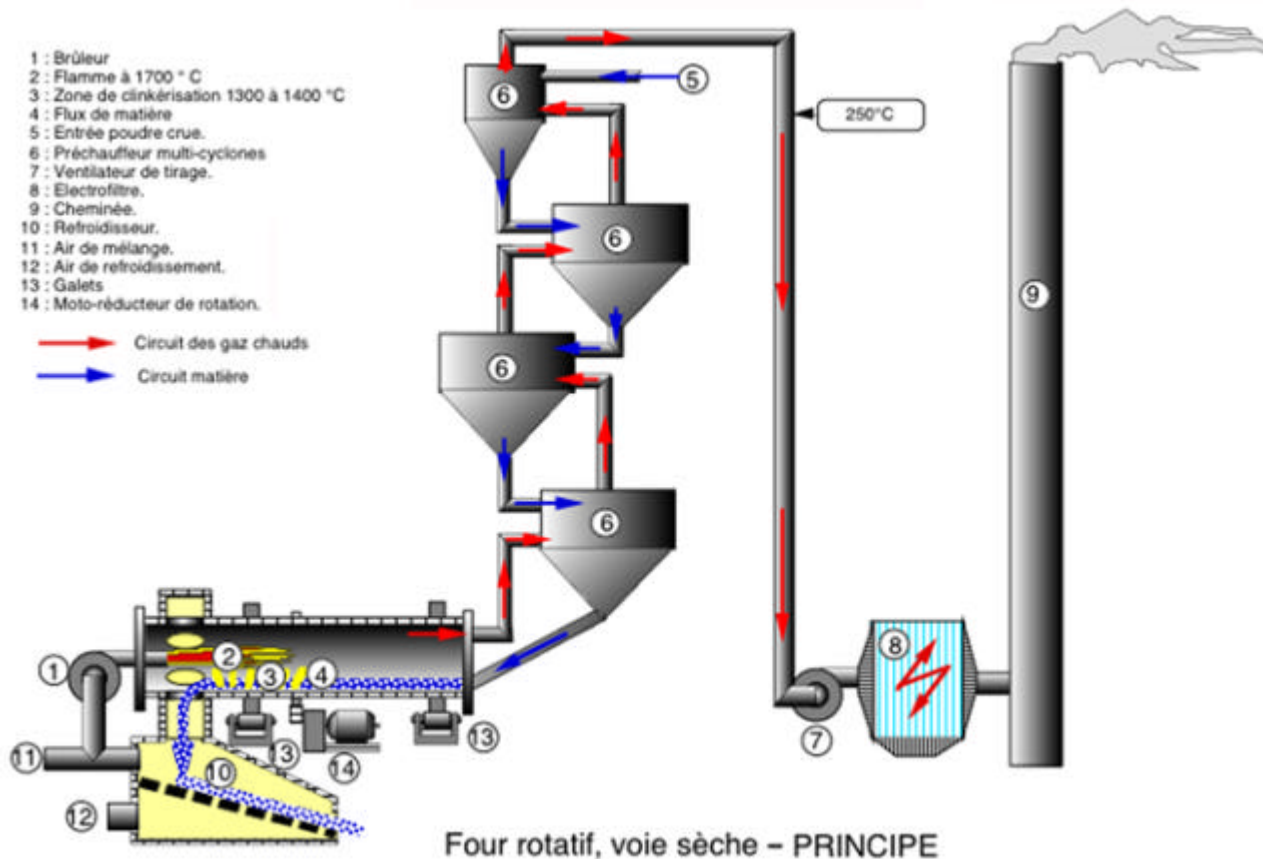
Préambule

Le procédé de fabrication du ciment consiste à « cuire », à haute température (1400 °C), un mélange de calcaire et d'argile, convenablement dosé et broyé sous la forme d'une « farine crue », pour le transformer en « clinker ». Le clinker est un produit granuleux qui, après broyage fin avec des ajouts convenablement choisis (du gypse, notamment), devient le ciment bien connu de tous, pour les maçonneries, les travaux du bâtiment et les ouvrages d'art.

La majorité des cimenteries modernes utilise le procédé dit « en voie sèche », qui est le plus économique en consommation d'énergie (environ

0,9 KWh, par kg de clinker). Pour abrégé, c'est le procédé que nous retiendrons pour la suite de ce document.

Le poste « énergie » étant prépondérant dans le prix de revient du ciment, les cimentiers recherchent des combustibles aussi économiques que possible. Notamment, la combustion de déchets dangereux dans les fours à ciment, non seulement peut économiser jusqu'à 25 % du combustible traditionnel (fioul, gaz ou charbons pulvérisés), mais permet également de récupérer une recette financière, recette qui sera d'autant plus élevée que le déchet à brûler sera plus polluant.



Le schéma de principe simplifié ci-dessus est celui d'une cimenterie en « voie sèche » équipée d'un four rotatif court, tournant sur des galets. La vitesse de rotation est faible, de l'ordre d'un tour par minute. Le brûleur fonctionne au gaz, au charbon pulvérisé ou au fioul lourd. Cette cimenterie est équipée d'un préchauffeur de type « Humboldt » composé de plusieurs cyclones, dont l'intérieur est revêtu de matériaux réfractaires. Le dispositif de traitement de fumée est un simple électrofiltre qui ne retient que les poussières. Il faut

noter que le bon fonctionnement aéraulique des cyclones repose sur la régularité de la granulométrie et de la densité de la farine crue, ce qui exclut la possibilité d'y faire passer des déchets hétérogènes grossièrement broyés.

Certains cimentiers utilisent un combustible liquide de substitution (COMSUB). Celui-ci est élaboré, notamment, à partir de résidus combustibles hautement toxiques des industries du raffinage, de la chimie et de la pétrochimie. Ce combustible est brûlé, en mélange avec le fioul,

dans la flamme du four à 1700 °C ce qui, à priori, garantit la destruction de toutes les molécules toxiques. Mais les métaux lourds, en tant « qu'éléments premiers », ne sont pas détruits et restent intrinsèquement toxiques par nature. Au surplus, des molécules (dont les dioxines) se recombinaient lors du refroidissement lent qui résulte de l'échange thermique nécessaire au préchauffage de la matière. Or, les cimenteries n'ont généralement qu'un électrofiltre, ou un filtre à manches, en guise de traitement de fumées, dont le rôle est de limiter les émissions de poussières et surtout d'éviter la perte de matière à la cheminée. En aucune façon ces dispositifs de filtration des poussières ne limitent la toxicité des gaz de fumée.

L'arrêté du 20 septembre 2002 impose, aux cimenteries qui incinèrent des déchets (à compter de 2005), les mêmes limites de pollution que pour les incinérateurs de déchets ménagers. Hélas, les normes de pollutions aériennes (comme pour les incinérateurs de déchets ménagers) y sont exprimées en mg ou ng par m³ normal de fumée (un mètre cube normal est un volume de gaz d'un mètre cube ramené à 0 °C, et à la pression atmosphérique du niveau de la mer). Or, il faut savoir qu'une cimenterie, chauffée par un combustible classique, génère environ 2 Nm³ de fumée par kg de clinker produit. Par exemple, une cimenterie d'un million de tonnes par an va émettre un total de 2 milliards de Nm³ de fumées.

Si on remplace 25 % du combustible traditionnel par des déchets assimilés aux déchets ménagers, il faudra environ 100 000 tonnes de déchets. Celles-ci dégageront environ 600 millions de Nm³ de fumées qui se trouveront dilués dans le total des 2 milliards de Nm³. Il s'ensuit que la pollution atmosphérique en provenance des déchets sera divisée par 3,33 !

C'est la raison pour laquelle les cimentiers prétendent qu'il n'y a pas lieu de prévoir d'autres dispositifs de traitement de fumée, s'ils brûlent des déchets... Au surplus, il ne faut pas oublier que certains métaux lourds se vaporisent à des températures relativement basses et que certains d'entre eux partiront à la cheminée sous forme de vapeur (mercure et plomb, notamment).

Pour économiser du combustible traditionnel onéreux, et surtout pour se faire payer leur destruction, les cimentiers envisagent d'incinérer des déchets combustibles solides broyés. Certaines cimenteries brûlent déjà des farines animales ou des pneus usagés...

Mais il est évident que de tels déchets solides broyés ne peuvent pas être injectés dans les brûleurs à fioul ou à gaz. Il faut donc les introduire par un système de sas, à l'une ou à l'autre extrémité de la partie tournante du four (le schéma, en début de document, précise les températures de la matière et du gaz à ces deux endroits).

Si on introduit les déchets du côté du brûleur, ils tomberont dans la matière, en clinkérisation à 1400 °C et sortiront tout de suite dans le refroidisseur. La certitude qu'ils auront totalement été brûlés et transformés en produits minéralisés n'est pas garantie. Il faut savoir qu'un mélange aussi hétérogène de produits à incinérer, de surcroît plus ou moins humide, se traduit par une combustion aléatoire compte tenu que les produits doivent être séchés, puis gazéifiés avant de libérer leur énergie thermique par inflammation des gaz.

Le séchage et la gazéification sont endothermiques et refroidissent le milieu avant de commencer à produire de l'énergie thermique. En ce point d'introduction dans le four, il pourrait en résulter une mauvaise clinkérisation et des imbrûlés toxiques qui, partant avec le clinker refroidi, se retrouveront dans le ciment. Il ne faut pas oublier que la température de flamme des déchets dépend de leur PCI (Pouvoir calorifique inférieur) qui ne représente, au plus, que le quart du PCI du fioul. Il s'ensuit que la combustion des dits déchets risque de diminuer la température de la matière à l'endroit précis où il faut qu'elle soit la plus élevée. Ne pas oublier, non plus, que des déchets aussi hétérogènes nécessitent un excès d'air important (jusqu'à 110 %), ce qui fait aussi baisser la température de la flamme, ainsi que le rendement thermique.

À l'inverse, si les déchets sont introduits à l'autre extrémité du four tournant, ils traverseront très rapidement le flux de gaz chauds à 900 °C, pour chuter dans la matière, dont la température n'est que de 700 °C. Il faut savoir que l'échange thermique entre des gaz chauds et de la matière solide nécessite une différence de température d'au moins 200 à 250 °C, attendu que c'est précisément le plus mauvais cas d'échange connu. Les gaz qui se dégageront les premiers des déchets mélangés seront entraînés dans le flux de fumée vers les zones de plus en plus froides du circuit des gaz, sans jamais avoir atteint les 850 °C réglementaires durant 2 secondes, comme exigé par l'arrêté du 20 septembre 2002.

Quant à l'incorporation de mâchefers d'usines d'incinération dans la matière crue, elle ne semble pas avoir d'autre justification que la volonté de se faire rémunérer pour débarrasser les incinérateurs de leurs mâchefers. En effet, l'utilisation actuelle de mâchefers en technique routière est tellement critiquable qu'elle ne pourra longtemps perdurer.

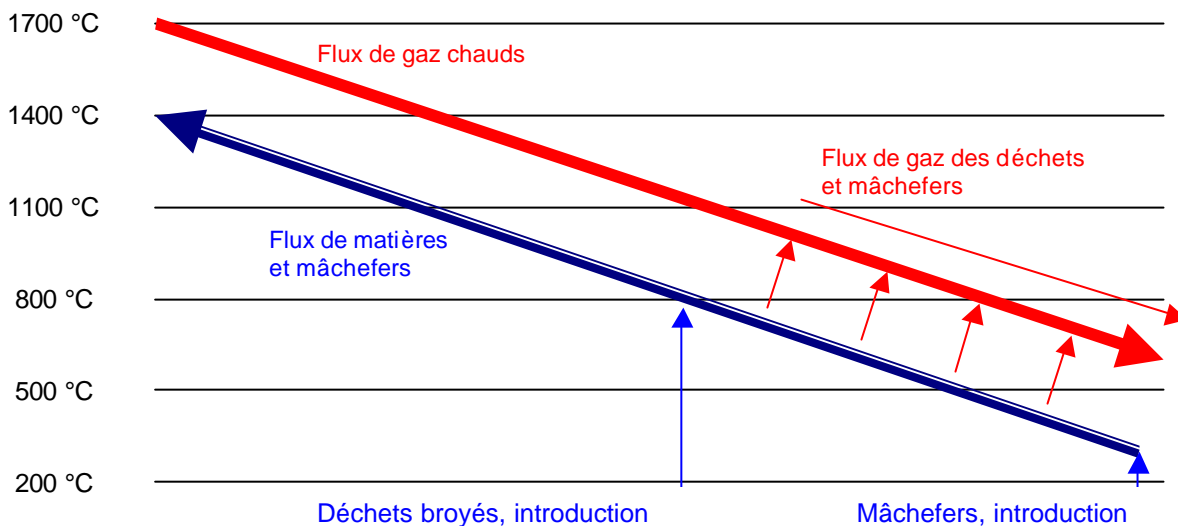
S'agissant d'un produit aussi pollué et incertain, l'intérêt technique pour les cimentiers est loin d'être prouvé. Or, nous savons que les rares entreprises de T.P. qui utilisent des mâchefers, ne le font que par intérêt économique. Les mâchefers pris en sortie des plates-formes de traitement sont enlevés pour quelques € seulement la tonne et le transport bénéficierait de primes conséquentes de l'État, au titre de l'aide à la valorisation matière...

Dans de telles conditions, on comprend mieux l'intérêt des cimentiers pour utiliser des mâchefers aussi rémunérateurs...

Ces mâchefers, bien entendu, sont chargés en métaux lourds et en dioxines. Ils remonteront avec la matière crue le flux de gaz chaud depuis son point le plus froid (250 °C) jusqu'à son point le plus chaud (1700 °C). Il s'ensuit que les mâchefers, broyés avec la matière crue, libéreront leurs polluants gazeux au fur et à mesure qu'ils atteindront les températures favorables à leur libération et ceci bien avant d'atteindre la température obligatoire de 850 °C.

Quant à la qualité du ciment, il importera qu'au titre de la traçabilité des produits, les cimentiers **précisent bien à leurs clients** qu'ils leur fourniront un ciment « aux mâchefers d'ordures ménagères » (par exemple un CPAMIOM ou Ciment Portland Artificiel de Mâchefers d'Incinération d'Ordures Ménagères !). Ce sera, soyons-en sûrs, un argument de vente particulièrement convaincant pour la clientèle...

Le diagramme de croisement des flux ci-dessous explique l'incohérence de la combustion de déchets et l'utilisation de mâchefers d'incinérateurs d'ordures ménagères en cimenterie.



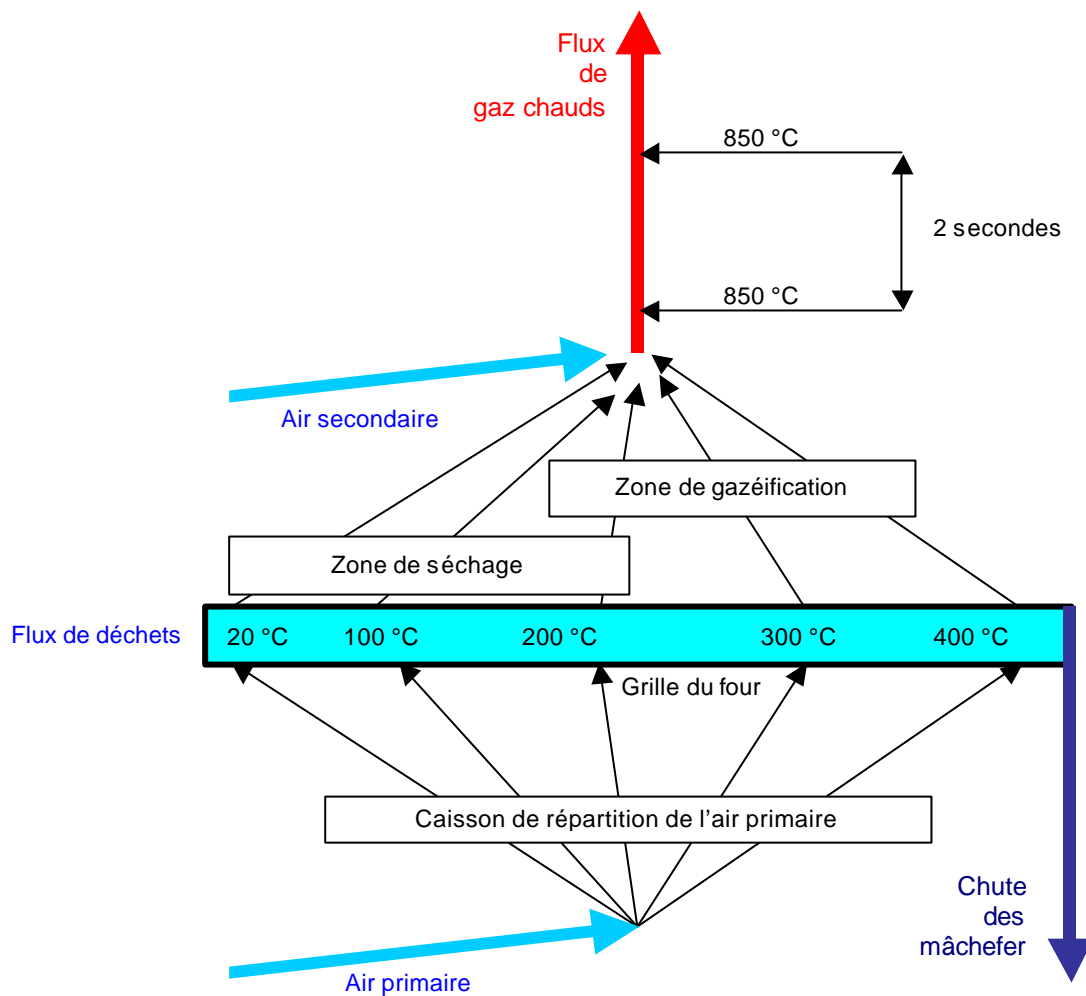
En cimenterie, le procédé mis en œuvre vise essentiellement à cuire le mieux possible le clinker, sans trop se soucier de la dépollution des gaz de combustion. Il faut dire qu'en brûlant du fioul lourd (généralement de basse qualité pour en minimiser le coût, donc chargé en métaux lourds et en soufre), le principal polluant émis est le SO₂. Celui-ci se trouve en partie neutralisé par la matière basique qui traverse le four et ceci plus particulièrement au niveau du préchauffeur à cyclones où le mélange du gaz et de la matière est plus intime. C'est la raison pour laquelle le traitement des fumées se limite, le plus souvent, à un électrofiltre qui ne capte que les particules solides.

Dès l'instant où l'on incinère des déchets à la composition incertaine et fluctuante, donc de nature à générer des molécules toxiques, le problème devient différent et mériterait la mise en œuvre de méthodes de dépollution plus pertinentes qu'une simple dilution dans un volume quatre fois plus grand !

À l'inverse, un incinérateur de déchets ménagers vise avant tout à limiter la pollution atmosphérique résultant de la combustion, notamment en garantissant la température des gaz de combustion.

Les mâchefers, quant à eux, ne font l'objet d'aucune garantie et la circulaire du 9 mai 1994, qui réglemente la « valorisation » des mâchefers, ne reste encore qu'un document provisoire qui comporte de nombreuses incohérences, incohérences toujours non corrigées depuis plus de dix ans !

Le schéma ci-dessous représente les flux de gaz et de matière dans un incinérateur à grille, dite moderne. C'est aujourd'hui le plus utilisé à cause de sa souplesse d'exploitation, mais ce n'est certainement pas le meilleur pour la qualité déplorables de ses mâchefers : il n'y a aucune imposition de température pour les mâchefers en sortie de four, le contrôle des imbrûlés s'effectue à 500 °C !



Conclusion :

La combustion en cimenterie de déchets divers et l'adjonction de mâchefers d'incinérateurs dans la matière crue ne sont motivées que par l'aspect économique, à l'exclusion de toutes considérations de protection de l'environnement et de la santé publique.

On pourrait également y deviner la pression des services de l'État pour **caser**, coûte que coûte, les déchets hautement toxiques de l'industrie et surtout les mâchefers d'incinérateurs, dans des conditions économiques acceptables, quitte à **occulter** par des affirmations techniques spécieuses, les réels dangers de la méthode !

Maurice SARAZIN, vice-président de l'APPEL -- Décembre 2005