Dossier de presse
2012

Les laitiers sidérurgiques,
des produits industriels valorisés de longue date

CTPL
5 rue Luigi Cherubini - 93212 La Plaine St Denis cedex
Délégué Général : Jacques Reynard - Tél : 05 62 12 03 96
Directeur : Jérémie Domas - Tél : 04 42 47 96 53

Relations Presse : BC Consultants
5, avenue du Maréchal Foch - 78300 Poissy
Contact : Catherine Barret-Bonnin
Tél : 01 30 74 09 00 - 06 10 85 87 32
mcbarret-bonnin@sfr.fr

CTPL
CENTRE TECHNIQUE
ET DE PROMOTION
DES LAITIERS SIDERURGIQUES

SOMMAIRE

I - Emergence d'une filière porteuse **p 3**

D'un matériau fatal à un produit prisé : le laitier de haut-fourneau
Un cas particulier, le Tarmacadam de laitier
Les laitiers d'aciérie, un fort enjeu environnemental
Les laitiers sidérurgiques aujourd'hui

II - Diversité et performances des laitiers sidérurgiques **p 6**

Les laitiers de hauts-fourneaux
Les laitiers d'aciéries de conversion (LAC)
Les laitiers d'aciéries électriques carbone ou inox

III - Le CTPL, une référence unique **p 15**

Une plate-forme professionnelle incontournable

IV - Les enjeux du XXI^{ème} siècle **p 19**

Vis-à-vis des autorités et de l'administration
Au sein de la profession

I - Emergence d'une filière porteuse

D'un matériau fatal à un produit prisé : le laitier de haut-fourneau

Le premier fer utilisé par l'homme a été celui des météorites. Ce ferronickel à l'état natif ne demandait qu'un forgeage à chaud pour sa mise en œuvre.
C'est vers le XVIIème siècle avant Jésus-Christ que les premières réductions de l'oxyde de fer apparurent. L'opération étant si peu évidente, ces réductions furent sans doute involontaires.

Cette découverte s'explique par le fait que les tourbières contenaient des minerais riches. Or, l'homme connaissait le pouvoir combustible de la tourbe séchée et savait l'utiliser. Il semble qu'un feu particulièrement vif de tourbe mêlée d'un peu de minerai permit de trouver dans les cendres des morceaux d'éponge de fer. Dès lors, il ne restait plus qu'à compacter cette éponge par forgeage à chaud entre deux pierres, ce qui chassait les scories résiduelles, et lui donner la forme désirée. La Sidérurgie était née. Par la même occasion s'était faite la première fusion des matières minérales coproduites nommées "laitier", ancêtre du laitier de haut-fourneau d'aujourd'hui.
La fonte fut découverte à son tour à la faveur d'un contact prolongé à haute température de grandes quantités de fer réduit et de charbon de bois.

Jusqu'à la fin du Moyen-Age, la technique de réduction du fer évolua peu. Puis des bas-fourneaux on passa aux fours à masse et aux hauts-fourneaux qui, jusqu'au XVIIIème siècle grandirent et grossirent lentement. Les progrès réalisés furent essentiellement dus aux travaux des Français et des Allemands qui disposaient d'importantes ressources de fer et de charbon.

Les combustibles et minerais utilisés se diversifièrent et les systèmes de soufflerie gagnèrent en puissance, mais aucune modification importante n'intervint dans le fonctionnement des hauts-fourneaux et du laitier qu'ils élaborèrent.
Le haut-fourneau moderne vit le jour à la fin du XIXème siècle lorsque la puissance de la soufflerie atteint 1000°C.

Simultanément, les sidérurgistes se préoccupèrent d'enlever du site de production le laitier de haut-fourneau dont les quantités produites ne cessaient de s'accroître, posant un réel problème d'évacuation. Ils optèrent pour une solution qui consistait à couler le laitier dans des poches et les évacuer à l'aide de wagons dans des zones éloignées des hauts-fourneaux. Basculé en bas de remblais, le laitier formait petit à petit des crassiers.

La valorisation du laitier intervint progressivement jusqu'à en faire un produit marchand de qualité et compétitif sous diverses formes : granulée, expansée, bouletée, cristallisée…Ses premières utilisations furent la fabrication de ciments, de briques, de ballasts de voies ferrées et la construction des routes. Aujourd'hui, le laitier de haut-fourneau trouve ses principaux emplois dans les industries du ciment et du béton, ainsi qu'en techniques routières.

Cependant, il ne faut pas négliger sa contribution, même modeste, dans d'autres domaines très différents et parfois aussi complexes que les industries du verre, de la céramique, de la terre cuite, de la laine minérale, du décapage par projection ou encore de l'agriculture.

Un cas particulier, le Tarmacadam de laitier

Le laitier de haut-fourneau est le premier matériau qui fut enrobé de goudron avant d'être appliqué sur les routes. Ce sont les Anglais qui eurent l'idée d'utiliser les granulats de laitier de haut-fourneau cristallisé et le goudron sous cette forme de matériaux enrobés en usines fixes. Ils lui donnèrent le nom de Tarmacadam, association du nom de l'Ecossais Mac Adam, innovateur des empierrements routiers, et du mot anglais Tar, qui veut dire goudron.

Depuis le début de sa fabrication en France qui date de 1924, le Tarmacadam de laitier a connu un large développement, les faits ayant démontré qu'il permettait la réalisation de revêtements solides, durables, antidérapants et économiques.

La seconde guerre mondiale a profondément atteint l'industrie de la fabrication du Tarmacadam dont les usines ont beaucoup souffert. Il faudra attendre 1947 pour constater sa renaissance effective et 1949 pour retrouver un niveau de production supérieur à celui d'avant-guerre.

La France adapta à ses besoins l'évolution intervenue en Amérique dans les procédés de fabrication et d'application sur la route de matériaux enrobés tant à froid qu'à chaud. Parmi les références marquantes de l'époque qui conduirent à envisager la substitution du goudron par le Tarmacadam de laitier, il faut citer la construction du circuit automobile de Reims-Gueux, le plus rapide d'Europe, sur lequel ont été courus plusieurs Grands Prix en 1947 et le recouvrement de la Route Nationale 53 bis de Thionville à Sierck-les-Bains en Moselle.
La production de Tarmacadam de laitier en France est passée de 18 000 tonnes en 1945 à 275 000 tonnes en 1948, satisfaisant ainsi les besoins en matériaux essentiels à la reconstruction nationale.

Bien qu'aujourd'hui le bitume ait remplacé le goudron et que le laitier de haut-fourneau soit beaucoup plus largement valorisé dans les liants hydrauliques que dans l'industrie des granulats, l'époque du Tarmacadam de laitier a été historiquement déterminante. En effet, la volonté de développer cette technique après-guerre fut à l'origine de la création des ancêtres du CTPL et de sa revue "Laitiers sidérurgiques".

Les laitiers d'aciérie, un fort enjeu environnemental

Le laitier de haut-fourneau n'est pas le seul type de laitier sidérurgique existant. La raison d'être de la sidérurgie n'est pas de produire de la fonte, mais de l'acier. Aux côtés du laitier de haut-fourneau se placent donc, en forts tonnages également, deux grands types de laitier d'aciérie : le laitier d'aciérie de conversion et le laitier d'aciérie électrique.

Le laitier d'aciérie de conversion, souvent appelé "laitier LD", est le coproduit minéral issu des opérations de transformation de la fonte en acier.

Le laitier d'aciérie électrique est, pour sa part, apparu plus récemment en raison des puissances électriques nécessaires à ce procédé. Il est le sous produit minéral issu de la production d'acier par refonte de ferrailles dans des fours électriques.

Les laitiers sidérurgiques aujourd'hui

Après avoir culminé aux environs de 14 millions de tonnes en 1974, la production française de laitiers sidérurgiques a progressivement baissé en raison de la diminution de la production d'acier et de l'optimisation des process, pour atteindre 4,93 million de tonnes en 2010, année de reprise après la crise de 2009.

Bien qu'en quantité moins importante, le laitier est de mieux en mieux valorisé. Par exemple, le laitier de haut-fourneau n'était granulé qu'à 50% en 1974, alors qu'en 2010, il l'est à 75%, chiffre réel qui prend en compte le rendement des installations et les incidents de production. On peut estimer que la capacité de granulation installée en France en 2010 représente près de 90% de la production potentielle de laitier de haut-fourneau. Cette donnée est d'autant plus significative que c'est sous sa forme granulée que ce laitier est valorisé au mieux de ces qualités.

La production annuelle française en 2010 se répartit comme suit :

- Laitier de haut-fourneau : 3 079 000 tonnes
- Laitier d'aciéries de conversion 1 069 000 tonnes
- Laitier d'aciéries électriques carbone 579 000 tonnes
- Laitier d'aciéries électrique inox et alliés 200 000 tonnes

La quantité de laitier valorisé cette même année a été de 4 389 000 tonnes avec 538 000 tonnes mises en stock (maturation, avant-vente, etc.) et seulement 56 000 tonnes mises en centre d'enfouissement technique.

La production des laitiers de hauts-fourneaux, et donc des laitiers de conversion, est concentrée dans les régions du Nord (Dunkerque), de la Provence (Fos-sur-Mer) et en Lorraine (Florange). Pour leur part, les aciéries électriques qui sont des unités industrielles de taille modeste, sont présentes sur l'ensemble de l'hexagone. Leurs laitiers sont donc recensés sur plus d'une vingtaine de sites, généralement répartis sur la moitié Est de la France.

Les laitiers de hauts-fourneaux sont valorisés soit comme granulats pour couches de chaussées ou béton, soit comme constituants de liants hydrauliques pour la construction et pour les routes, soit en tant que liant dans les bétons (en remplacement d'une partie du ciment), soit après un concassage grossier et activation, comme liant dans les graves-laitier.

Les laitiers d'aciéries sont principalement valorisés dans le secteur des travaux publics pour les remblais routiers, les remblais de tranchées ou les couches de chaussées.

II - Diversité et performances des laitiers sidérurgiques

Les laitiers sidérurgiques sont des matières minérales artificielles qui sont produites en grandes quantités en France par l'industrie du fer et de l'acier, la sidérurgie. Ces matériaux sont générés en même temps que la fonte de fer (laitiers de hauts-fourneaux) ou que l'acier (laitiers d'aciéries), comme eux sous forme liquide à 1500°C environ : ils en sont les coproduits.

Leur génération est nécessaire à la production des aciers et ils ne sont pas destinés à l'abandon pour autant. Ils sont en réalité transformés en divers produits utilisés pour la plupart dans le secteur des travaux publics et du bâtiment.

Il existe trois grands types de laitiers sidérurgiques : les laitiers de hauts-fourneaux, les laitiers d'aciéries de conversion et les laitiers d'aciéries électriques.

Les laitiers de hauts-fourneaux

La première étape dans la production d'acier est l'obtention de fonte. Le fer est naturellement contenu dans le minerai de fer dont la teneur en oxydes peut atteindre 60 %. Ce minerai, combiné à du coke comme combustible et à de la chaux comme fondant, est alimenté dans un haut-fourneau dans la partie basse duquel sont soufflés de larges volumes d'air chaud.

Ce process fonctionne en continu, la colonne de matières brutes descendant au fur et à mesure que le fer est extrait du minerai et s'accumule au fond du haut-fourneau, recouvert par une couche de laitier plus léger. Ce laitier est une roche liquide (1500°C environ) composée des parties non métalliques du minerai combinées à la chaux. Le fer fondu (sous forme de fonte) et de laitier, tous les deux en fusion, sont périodiquement sous-tirés du haut-fourneau. Chaque tonne de fonte génère de l'ordre de 250 à 300 kg de laitier.

Le laitier de haut-fourneau cristallisé

Production du laitier de haut-fourneau cristallisé

Lors du soutirage, après avoir été séparé de la fonte qui est plus lourde, le laitier est dirigé par une rigole vers des fosses où il va refroidir à l'air et se cristalliser sous forme de roche. Après le début de la solidification, le laitier est arrosé afin d'en abaisser la température et de le fragmenter. On obtient ainsi du laitier cristallisé brut qui peut alors être concassé et criblé pour produire des granulats.

Sa composition est contrôlée de façon régulière, lors de son élaboration, par analyse chimique. La régularité de sa composition chimique est établie et reconnue. Selon les normes de produits applicables ou en fonction des cahiers des charges des clients, le laitier peut faire l'objet d'ajustement de composition lors de sa génération, par ajouts éventuels de produits chimiques (additions) dans le haut-fourneau. Il ne présente pas de risque environnemental avéré.

Description physico-chimique du laitier cristallisé

Le laitier cristallisé est typiquement gris et généralement poreux, avec une masse volumique réelle de 2.6 à 2.8 tonne/m³, légèrement inférieure à celle du basalte (3.2 t./m³). Les principaux composants chimiques de ces laitiers sont la chaux (CaO, 40 % environ), la silice (SiO_2, 35 % environ), l'alumine (Al_2O_3, 11 % environ) et la magnésie (MgO, 8 % environ).

La granulométrie du laitier cristallisé brut est de l'ordre de 0/300mm lors de son extraction des fosses, après fragmentation par arrosage. A l'issue du concassage-criblage, les granulats présentent un très bon coefficient de forme, essentiellement cubique, les éléments plats ou longs étant généralement en quantité inférieure à 2 %.

Domaines d'application et performances du laitier cristallisé

Les usages du laitier cristallisé sont généralement ceux des roches naturelles de mêmes caractéristiques physico-chimiques : granulats pour bétons, pour enrobés bitumineux, pour graves traitées au liant hydraulique, ballast, etc. Ils sont couverts par les normes françaises et européennes relatives aux granulats.

Il faut souligner que ce sous produit de la sidérurgie dispose de propriétés particulières, à savoir une résistance mécanique élevée associée à une conductivité thermique faible. En effet, à épaisseur égale, les bétons de granulats de laitier cristallisé sont deux fois plus isolants que les bétons classiques, ce qui représente un avantage indéniable pour la protection au feu des aciers de structure (DTU 1966 – CSTB).

De plus, il faut préciser qu'en modifiant la méthode de refroidissement, il est possible d'obtenir un granulat léger normalisé. Son utilisation dans les bétons de structure permet de réduire les charges et donc les fondations des ouvrages. Cette caractéristique est un facteur important d'économie dans les immeubles de grande hauteur.

Par ailleurs, à l'état de fusion, il peut être filé pour donner de la laine de roche utilisée en isolation thermique dans le bâtiment.

Le laitier de haut-fourneau vitrifié

Production du laitier de haut-fourneau vitrifié

Lors du soutirage, après avoir été séparé de la fonte qui est plus lourde, le laitier est dirigé vers un dispositif dit « granulateur » dans lequel il va subir un arrosage violent et abondant d'eau sous haute pression (trempe) destiné à le vitrifier. L'énergie calorifique contenue dans le laitier en fusion provoque son explosion et forme instantanément du laitier vitrifié, appelé laitier granulé.

Une variante consiste à le tremper, partiellement ou totalement, à l'air en le pulvérisant. Il s'agit alors d'un procédé de vitrification à l'air ou "bouletage". Le laitier ainsi obtenu s'appelle laitier bouleté. Ce procédé est de plus en plus rarement utilisé du fait d'une trempe plus difficile à maîtriser aboutissant à des taux de vitrification moins élevés.

Description physico-chimique du laitier vitrifié

Il n'y a pas de différence sensible entre les diverses sortes de laitiers vitrifiés. Géo-techniquement, ce sont des « sables » de couleur jaune/beige qui présentent une granulométrie moyenne de 0/4mm. Les principaux composants chimiques de ces laitiers sont la chaux (CaO, 40 % environ), la silice (SiO_2, 35 % environ), l'alumine (Al_2O_3, 11 % environ) et la magnésie (MgO, 8 % environ).

La caractéristique la plus marquante de ces sables est leur réactivité ou "hydraulicité", c'est à dire leur capacité à faire prise en présence d'eau et d'un agent basique (activant). Cette prise hydraulique, très peu exothermique, se fait de façon lente et permet d'atteindre de hautes performances sur une longue durée.
Ce laitier ne présente pas de risque environnemental avéré.

De même que pour le laitier cristallisé, sa composition est contrôlée de façon régulière, lors de son élaboration, par analyse chimique. La régularité de sa composition chimique est établie et reconnue. Selon les normes-produits applicables ou en fonction des cahiers des charges des clients, le laitier peut faire l'objet d'ajustement de composition lors de sa génération, par ajouts éventuels de produits dans le haut-fourneau.

En particulier, ces ajouts interviennent couramment pour l'industrie cimentière - grande consommatrice de laitier vitrifié - pour garantir la teneur en aluminates, essentielle à la qualité du liant hydraulique final (ciment).

Domaines d'application et performances du laitier vitrifié

Le laitier vitrifié, qui est de moins en moins employé comme sable dans la construction, est largement utilisé dans l'industrie du verre comme source d'alumine et de silice. Cependant, c'est essentiellement pour sa fonction de liant hydraulique qu'il est prisé en France.

Il est principalement utilisé dans la production de ciment, en remplacement du clinker, dans les catégories CEM II et CEM III (jusqu'à 95 %) destinées notamment à la réalisation de bétons en milieux agressifs.

Ainsi, en milieu alcalin ou maritime, la présence de laitier dans le béton favorise la résistance à l'alcali-réaction et protège les armatures. En outre, du point de vue environnemental, le remplacement du clinker par du laitier vitrifié réduit les émissions de gaz à effet de serre.

Il sert également à la production de graves hydrauliques pour les routes. Il peut s'agir d'une utilisation directe (on parle alors de graves-laitier ou de graves-laitier pré-broyé, selon que le laitier vitrifié y est employé tel quel ou après un pré-broyage sommaire augmentant sa réactivité) ou en tant que constituant principal de liants hydrauliques routiers.

Il peut aussi remplacer partiellement le ciment pour la réalisation du béton, en tant qu'addition sous forme moulue. Enfin, il ne faut pas négliger sa contribution dans le traitement de surface des métaux où, utilisé comme grenaille, il remplace le sable naturel tout en procurant un avantage sanitaire grâce à l'absence de silice libre.

Les laitiers d'aciéries de conversion (LAC)

Après l'obtention de la fonte en fusion sortie du haut-fourneau, l'étape suivante est la conversion de la fonte en acier. Très riche en carbone, la fonte est trop fragile pour de nombreuses applications. Il est donc nécessaire de réduire ce taux de carbone pour produire l'acier. La méthode la plus courante consiste à procéder à cette décarburation au moyen d'oxygène. La fonte en fusion ainsi que des ferrailles de récupération et de la chaux sont placées dans une cuve appelée convertisseur que l'on ferme avant d'injecter de l'oxygène.

Une réaction violente se produit au cours de laquelle le carbone se combine à l'oxygène. Quand le taux de carbone souhaité est atteint dans le bain en fusion, l'acier est alors versé dans un cuvier de coulée ou dans une poche de métallurgie secondaire où il pourra être soumis à l'ajout de produits chimiques afin d'obtenir la nuance souhaitée.

Le laitier d'aciérie de conversion est de composition chimique relativement constante car constitué des minéraux qui étaient présents dans la fonte et de la fraction minérale de ce qui a été ajouté. Chaque tonne d'acier génère de l'ordre de 100 kg de laitier.

Production du laitier d'aciérie de conversion

Lorsque l'opération de conversion est terminée, le laitier, qui est plus léger, surnage au-dessus de l'acier dans le convertisseur. Par gravité, on le soutire du convertisseur, il est déversé dans un "cuvier" et transporté jusqu'à un parc où il est vidé dans des fosses de refroidissement. L'existence de plusieurs fosses permet d'effectuer un tri du laitier en fonction de sa teneur en chaux qui sera déterminante pour ses usages futurs. En phase de solidification, il est ensuite refroidi violemment par aspersion d'eau. On obtient ainsi une roche artificielle qui peut être concassée et criblée (comme dans une carrière) pour produire des granulats.

Description physico-chimique du laitier d'aciérie de conversion

Le laitier d'aciérie de conversion (LAC) est de couleur gris foncé, très dur et très résistant à l'usure et à l'écrasement. Il a une densité de l'ordre de 20 à 25 % supérieure à celle du basalte ou du laitier de haut-fourneau cristallisé. Les granulats de LAC ont un bon coefficient de forme car ils sont cubiques.

Les principaux composants chimiques des laitiers d'aciérie de conversion sont la chaux (CaO, 50 % environ), le fer (Fe, 15 % environ), la silice (SiO_2, 12 % environ) et la magnésie (MgO, 5 % environ). Le LAC, comme d'autres laitiers d'aciérie, peut être sujet à de faibles modifications dimensionnelles (expansion) du fait de la chaux libre (CaO) contenue. Néanmoins, l'hydratation de celle-ci en chaux éteinte ($Ca(OH)_2$) et/ou les réactions de carbonatation naturelle ($CaCO_3$) permettent de réduire cette instabilité. Son usage dans des structures « bloquées » ne peut donc pas s'envisager avant cette hydratation et/ou carbonatation.

La composition du laitier d'aciérie de conversion est contrôlée, de façon régulière, selon deux méthodes différentes. La première est une méthode physique par prélèvement d'un échantillon de laitier liquide dans le cuvier et analyse en laboratoire. La seconde est fondée sur la connaissance qualitative et quantitative des matières enfournées dans le convertisseur et de la nuance d'acier élaborée. Elle permet d'en déduire la composition par une formule mathématique. Les deux méthodes donnent des résultats comparables avec la même précision.

Pour certains usages particuliers, agricoles entre autres, la composition chimique du laitier peut être modifiée ou ajustée dans le cuvier pour sa mise en conformité avec les normes applicables.

Les laitiers d'aciérie de conversion ne présentent pas de risque relatif au "relargage" de métaux lourds par lixiviation. Pour des usages en immersion, il est nécessaire de porter une attention particulière à la basicité de ces matériaux en s'assurant que la masse d'eau concernée par un éventuel impact alcalin dispose, soit d'un volume initial, soit d'un taux de renouvellement suffisant pour que cet impact soit marginal.

Dans le secteur agricole, les laitiers d'aciérie de conversion sont compatibles avec les cultures dites biologiques, qu'ils soient sous forme d'amendement calcique ou d'engrais (cf. l'étude réalisée par l'INRA de Nancy).

Domaines d'application et performances du laitier d'aciérie de conversion

Le LAC est utilisé depuis de nombreuses années comme fertilisant textile en agriculture. Il sert "d'amendement-engrais" sur les cultures et les herbages, soit directement, soit en mélange avec des engrais phosphatés et des engrais potassiques compatibles.

Dans le secteur des travaux publics, dans les régions où les granulats naturels sont abondants, le LAC est surtout employé comme matériau de remblai, en couches de forme. Il sert également de matériau de confortement d'ouvrages hydrauliques (protection de digues, rives, etc.) car sa densité élevée permet de résister au phénomène d'affouillement.

Toutefois, sa dureté et sa remarquable résistance au polissage font que les granulats de LAC sont de plus en plus souvent intégrés dans des enrobés bitumineux, en particulier lorsqu'il s'agit d'augmenter la sécurité de revêtements routiers spécifiques (virages, trafic intense, zones de décélération…).

La richesse en chaux de ce laitier génère sa "prise" sans traitement particulier. Ce phénomène est fréquemment mis à profit dans la réalisation de couches de roulement rustiques et économiques pour des pistes et des chemins forestiers, de remembrement ou de halage.

Les laitiers d'aciéries électriques carbone ou inox

Les laitiers d'aciéries électriques sont issus de la filière électrique qui génère une production d'acier en fondant des ferrailles recyclées dans des fours électriques. Ils sont issus de deux procédés utilisant des fours électriques soit pour la production d'aciers faiblement alliés, dits "Carbone", soit pour la production d'aciers alliés ou inoxydables, dits "Inox".

Les laitiers issus de l'élaboration de l'acier électrique "carbone"

Génération des différents laitiers d'élaboration de l'acier électrique carbone

L'élaboration des aciers dits "carbone" se fait généralement en deux étapes, l'une au four de fusion et l'autre en poche de coulée, ce qui génère deux types de laitiers.

- Le laitier de four

La charge du four électrique est essentiellement constituée de ferrailles de récupération et d'éléments d'addition (chaux, charbon, ferro silicium, etc…). Cette charge est fondue par le rayonnement des arcs électriques de trois électrodes de graphite alimentées en courant alternatif. Pendant cette fusion, de l'oxygène, de la chaux et du charbon sont ajoutés dans le bain liquide pour favoriser la fusion et provoquer l'oxydation de certains éléments chimiques indésirables.

Par la combinaison de la chaux, du silicium et d'autres composants issus des ferrailles enfournées, un laitier se constitue à la surface du bain d'acier liquide, en quantité équivalente à 100 kg pour 1 tonne d'acier : c'est le « laitier de four ». Lorsque la fusion est terminée, c'est à dire lorsque la température visée est atteinte (1600°C environ), ce laitier est coulé soit en fosse soit en cuvier.

- Le laitier de poche

Après la fusion au four, l'acier est coulé en poche et des éléments d'addition et de désoxydation (chaux, ferrosilicium, etc..) sont ajoutés dans la poche. Cette poche est ensuite transférée vers une installation appelée "four poche" et équipée de trois électrodes de graphite. Ce "four poche" permet la mise à nuance désirée par des compléments d'additions et assure le maintien de la température.

L'homogénéisation de l'acier liquide est assurée par un brassage gazeux à l'argon ou à l'azote. La combinaison des éléments d'addition et de ceux issus de la désoxydation constituent le "laitier de poche", aussi appelé "laitier blanc" du fait de sa richesse en chaux.

Description physico-chimique

- Le laitier de four

Avec un indice de basicité compris entre 1,4 et 1,6 (peu basique), le laitier de four se présente sous la forme de blocs solides de couleur gris foncé.

Après une opération d'élimination des parties d'acier ayant pu être entraînées lors de la coulée du laitier, celui-ci est concassé et criblé pour constituer les différentes granulométries de laitiers correspondant à la demande. Le produit criblé présente une très bonne tenue au compactage, une bonne densité et une grande résistance à l'abrasion.

- Le laitier de poche

Du fait de l'ajout complémentaire de chaux dans la poche, le laitier de poche est plus basique, avec un indice de basicité compris entre 2,0 et 2,5.

Pour son utilisation ultérieure, celui-ci nécessite généralement une période de maturation afin de rendre « inerte » la chaux contenue (réactions d'hydratation et de carbonatation). Une alternative, qui consiste à recycler le laitier de poche au niveau du four afin de réutiliser sa basicité résiduelle, est actuellement en voie de développement.

Un suivi de qualité du laitier d'aciérie électrique « carbone » est assuré au cours de son élaboration et jusqu'à sa constitution en produit valorisé. Des tests de lixiviation périodiques permettent d'assurer que les seuils caractérisant le relargage possible de certains éléments chimiques ne sont pas dépassés, et que le processus d'élaboration et de « fabrication » du produit est maîtrisé.

Domaines d'application et performances du laitier d'élaboration de l'acier électrique "carbone"

Les excellentes propriétés géotechniques du laitier d'aciérie électrique « carbone » favorisent son utilisation dans plusieurs types d'applications en particulier en sous couches routières, en sous couches d'assises de parkings ou en remblais de chemins. Les nombreuses réalisations déjà effectuées avec succès dans ces domaines, prouvent leur grande efficacité.

De plus, et compte tenu de leur bonne tenue mécanique et de leur parfaite résistance à l'abrasion, ces laitiers ont aussi les meilleures aptitudes pour la constitution d'enrobés bitumeux, bien que leur densité soit un peu élevée par rapport aux granulats naturels classiques. Géo techniquement, leurs propriétés physiques et mécaniques leur permettent d'être assimilés à des granulats de catégorie A au sens de la norme XP P18-545 (mars 2008).

Cette résistance à l'abrasion les rend particulièrement recherchés lorsque des surfaces anti-glissement sont nécessaires : circuits automobiles (Indianapolis aux USA) ou, de façon plus banale : approches de barrières de péage d'autoroutes (accélérations, décélérations).

Les laitiers issus de l'élaboration de l'acier inoxydable "inox"

Génération des différents laitiers d'élaboration de l'acier inoxydable

L'élaboration de l'acier inoxydable s'effectue généralement en trois étapes qui génèrent la formation de trois types de laitiers différents, en particulier au titre de leur basicité respective.

- Le laitier de four

La charge du four est constituée de ferrailles et de ferro-alliages (ferrochrome, ferronickel, chaux, etc.). Elle est fondue par la chaleur rayonnant d'un arc électrique créé entre trois électrodes de graphite situées juste au-dessus de la charge.

Lors de la fusion, de l'oxygène est soufflé dans le bain pour le brasser. Il en résulte une certaine oxydation du chrome, limitée par l'oxydation du silicium, dégageant une importante quantité de chaleur qui accélère la fusion et produit de la silice qu'il faut éliminer. A cette fin, de la chaux est chargée avec les matières et va former un silicate de chaux liquide constituant le laitier dit "de four". Son indice de basicité est voisin de 1,4.

- Le laitier d'AOD (Argon Oxygen Decarburation)

Après la fusion, l'acier liquide a une composition chimique voisine de celle recherchée, mais contient 1,5 à 2% de carbone, ainsi que du soufre. Il est alors chargé dans une "cornue AOD", sorte de poche fermée, pour décarburation et désulfuration.

Un flux d'oxygène et d'argon est envoyé par le fond de la cornue. L'argon abaissant sensiblement la pression partielle d'oxyde de carbone, le carbone s'oxyde sélectivement et est éliminé sous forme gazeuse. La réaction est exothermique et une addition continue de ferraille permet de maintenir la température à environ 1700°C.

Lors de la décarburation, le bain liquide est riche en oxygène et, malgré l'injection d'argon, une partie du chrome est oxydée. Pour le récupérer, une addition de ferro silicium est réalisée en fin de décarburation et la silice formée est éliminée grâce à une addition de chaux comme dans la phase précédente. Cette chaux permet également d'éliminer le soufre par formation de sulfure de calcium. Le laitier alors formé est dit "d'AOD". Son indice de basicité est voisin de 2,0.

- Le laitier de poche

Après un premier écrémage de surface (traditionnellement appelé "décrassage") permettant de récupérer le laitier d'AOD, une deuxième injection de chaux peut être réalisée pour poursuivre la désulfuration. Le laitier alors formé est très basique (indice de basicité voisin de 1,8). Il est versé dans la poche de coulée et sera récupéré après coulée du métal.

Il faut noter que l'élaboration d'une tonne de métal entraîne la production d'environ 70 kg de laitier de four, 90 kg de laitier d'AOD et 10 kg de laitier de poche.

Description physico-chimique

- Le laitier de four

Peu basique, le laitier de four se présente sous forme de blocs solides. Peu expansif car peu chargé en chaux, leurs caractéristiques de dureté et de résistance au polissage permettent d'obtenir des granulats de catégorie D selon la norme XP P18-545 (mars 2008). Après concassage-criblage, son comportement au compactage est très bon et sa granulométrie ne varie pratiquement pas.

- Les laitiers d'AOD et de poche

De basicité plus élevée, les laitiers d'AOD et de poche peuvent avoir une certaine tendance à "fuser" (devenir pulvérulents) s'ils ne sont pas traités. Une addition d'oxyde de bore en phase liquide, par exemple, permet d'obtenir des caractéristiques mécaniques semblables à celles du laitier de four.

Tous ces laitiers ont une bonne stabilité dimensionnelle. Les principaux constituants chimiques sont la chaux (CaO, 45 à 55 %), la silice (SiO_2, 25 à 35 %), la magnésie (MgO, 2 à 7 %) et, dans une faible mesure, l'alumine. Certains oxydes métalliques comme les oxydes de chrome, de manganèse ou de fer peuvent être présents à des teneurs comprises entre 1 et 5 %.

La qualité des laitiers d'élaboration de l'acier inoxydable est régulièrement suivie. Leur composition chimique est déterminée soit en cours d'élaboration, soit après solidification, soit après refroidissement, démétallisation et concassage-criblage.

La présence d'oxyde de chrome se traduit par une possibilité de relargage de chrome, sous forme trivalente ou hexavalente, lors des essais normalisés de lixiviation réalisés sur produits broyés finement. La lixiviation du Cr VI (hexavalent) est maîtrisée et maintenue à des niveaux conformes aux réglementations en vigueur, en jouant sur les conditions de refroidissement du laitier liquide.

Ainsi, pour assurer la conformité environnementale des produits mis en œuvre, le relargage éventuel de métaux lourds par lixiviation est testé régulièrement sur l'ensemble de la production de laitier destiné à la commercialisation ; les valeurs trouvées lors des tests de lixiviation sont largement inférieures aux valeurs fixées par la réglementation en vigueur.

Domaines d'application et performances du laitier d'élaboration de l'acier inoxydable

Grâce à leurs propriétés, ces laitiers font l'objet de diverses utilisations.
Dans le secteur des travaux publics, certains laitiers démétallisés et solidifiés sont utilisés pour la réalisation de pistes et de chemins rustiques (forestiers, de remembrement, de halage…) ou comme matériaux pour remblais et couches de chaussée (couches de forme et parfois de fondation), ou encore comme sous revêtement superficiel.

Dans le secteur de la construction, du fait de leur stabilité dimensionnelle et de leur faible teneur en oxydes de fer, ils sont employés en tant que granulats dans le béton (masterblock, pistes cyclables…) ou comme liant hydraulique dans la fabrication de briques.

III - Le CTPL, une référence unique

Une plate-forme professionnelle incontournable

La valorisation des laitiers sidérurgiques a toujours été au cœur des préoccupations des producteurs qui, dès le XIXème siècle, ont su transformer ces « résidus » en coproduits dont
les usages dans le domaine de la construction des routes et des travaux publics ont rapidement prouvé leurs performances.

Afin d'accompagner le développement de ces marchés dont ils percevaient les potentialités, les sidérurgistes se sont regroupés et constitués en association. C'est ainsi que sont nés en 1947 le premier groupement professionnel du secteur, le Syndicat des Producteurs de Tarmacadam de laitier, ainsi que la revue associée, Tarmacadam. Le groupement avait déjà la particularité de réunir non seulement les fournisseurs mais aussi les consommateurs.

La profession a gagné ses lettres de noblesse à l'initiative des entrepreneurs du BTP qui ont vu dans les laitiers sidérurgiques des produits techniquement et économiquement valables. Ils ont créé en 1979 le Centre Technique et de Promotion des Laitiers Sidérurgiques (CTPL) dont la volonté était d'associer les sidérurgistes, les divers professionnels concernés et les pouvoirs publics.

Les laitiers de haut-fourneau, sous toutes leurs formes, ont grandement bénéficié de l'action du CTPL jusqu'en 2000. Depuis lors, au-delà de la promotion toujours d'actualité des laitiers de haut-fourneau, les efforts se sont principalement portés sur les laitiers d'aciérie. En raison de la décentralisation, un plus grand nombre de décideurs et d'administrations est désormais partie prenante dans les travaux du CTPL.

S'associer pour agir ensemble

Association régie par la loi de 1901 et adhérente à la Fédération Française de l'Acier, le CTPL représente tous les acteurs français de la filière, qu'ils soient producteurs de laitiers de hauts fourneaux ou d'aciéries de conversion et d'aciéries électriques. Il accueille également, en tant que membres associés, les entreprises reconnues dans les domaines de la transformation, de la valorisation et de l'utilisation des laitiers sidérurgiques.

La mission du CTPL consiste à "entreprendre toutes les études tendant à :

- améliorer les caractéristiques de l'ensemble des laitiers sidérurgiques et éventuellement autres sous produits solides de la sidérurgie, compte tenu de leurs conditions de production et de leur emploi,
- mieux connaître leurs qualités, eu égard aux conditions de leur utilisation".

Le Groupement est aussi chargé "de mener toutes les actions de promotion et de publicité et, en règle générale, de prendre toutes les mesures propres à développer l'utilisation des laitiers sidérurgiques".

S’appuyant sur une base documentaire dédiée, le CTPL s’affirme comme l’instance de référence en matière de laitiers sidérurgiques au service des producteurs, des utilisateurs et des prescripteurs. Il apporte ainsi à ses membres une information régulière sur l’évolution des textes réglementaires et sur les attentes du marché. Il participe à la mise en place d’une démarche qualité pour tous les laitiers sidérurgiques et contribue à donner à ces sous produits industriels un véritable statut de produits.

Parallèlement, le CTPL joue un rôle primordial dans l’information et la sensibilisation des prescripteurs et utilisateurs potentiels de laitiers. En effet, il édite semestriellement la revue "Laitiers sidérurgiques", largement diffusée auprès des acteurs de la filière des laitiers.

De plus, il organise des Journées Techniques Nationales réunissant les professionnels et l’administration autour d’une problématique d’actualité. En expert incontesté, il intervient fréquemment dans des conférences et participe à une formation donnée à l’Ecole des Ponts et Chaussées.

Un porte-parole omniprésent

En tant qu’organisme professionnel, il est impliqué dans de nombreux groupes de travail et commissions, en coopération avec le MEDDTL (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement) et les pouvoirs publics, pour développer la valorisation technique et encourager l’utilisation des laitiers, en particulier dans les infrastructures routières et le génie civil.

Il est également un membre actif de l’IDRRIM (Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité) et, à ce titre, œuvre dans les comités "Avis Techniques" pour les liants hydrauliques et pour les matériaux granulaires, qui a entre autre pour mission la validation des Guides Techniques Régionaux.

Le CTPL est membre du comité de pilotage de l’Observatoire Français du Recyclage dans les Infrastructures Routières (OFRIR) et collabore à la Commission Nationale de Coordination Chaussées et Terrassements (CCCT).

Il assume la coprésidence de la Commission Nationale des Laitiers (CNL) avec le MEDDTL et joue un rôle majeur au sein de l’instance plénière. Il assure le suivi des flux de production et de mise sur le marché des divers laitiers et élabore le rapport annuel fait à la Direction Générale des Infrastructures de Transport (MEDDTL/DGITM). Le groupe technique, auquel le CTPL apporte son active participation, mène des travaux de Recherche et Développement afin de favoriser l’utilisation de tous les laitiers dans le génie civil et la route et aider à leur prescription.

Cofondateur d’EUROSLAG, l’association européenne des producteurs, transformateurs et utilisateurs de laitiers, il représente les producteurs français au sein de cette organisation.

Un engagement pour l'avenir

Au niveau français et européen, le CTPL apporte son expertise au sein des groupes de normalisation suivants :

- **CEN/TC 51 "Liant hydrauliques"**

Les travaux du CEN/TC51 ont pour objectif de permettre l'utilisation de laitier d'aciérie (et non plus seulement de haut-fourneau) moulu dans la fabrication des liants hydrauliques routiers et/ou spéciaux.

Le groupe miroir français **CNC/GEF14** s'occupe tout particulièrement du suivi des procédures administratives relatives aux projets de normes prEN 13282-1, -2 et -3.

- **CEN/TC104 "Bétons"**

Les travaux du **CEN/TC104/SC1/TG5** "Additions dans les Bétons" ont essentiellement pour but de favoriser les emplois *directs* du laitier de haut-fourneau granulé moulu en tant qu'addition de Type II dans la fabrication de bétons, afin d'éviter l'unique filière de transformation et de commercialisation actuelle que constitue l'industrie cimentière. La possibilité de mettre en place des conditions économiques viables d'emploi du laitier granulé moulu en substitution du ciment (taux de substitution et quantité maximum) sont des enjeux essentiels pour la sidérurgie.

Le **CEN/TC104/SC1/WG15** a pour objectif de définir des critères qualitatifs de classification du laitier de haut-fourneau granulé moulu permettant de les classer en différentes catégories afin d'en optimiser l'usage et de proposer un texte consensuel de révision de la norme EN 15167-1.

Au niveau français, les groupes "miroirs" P 18B et P 18C suivent les travaux européens et définissent les éventuelles positions françaises à défendre par les experts français mandatés au sein de ces groupes de travail. Ils travaillent également à la définition des règles nationales d'application des normes relatives aux **bétons.**

- **CEN/TC154 "Granulats"**

Dans les travaux français et/ou européens en relation avec le CEN/TC154 "Granulats", les experts du CTPL visent à développer les spécifications techniques permettant l'utilisation des laitiers en lieu et place des granulats naturels.

Au plan européen, le **CEN/TC154/WG13** assure la liaison, pour les granulats utilisés en Europe, avec les travaux du CEN/TC351 sur l'évaluation des émissions de substances dangereuses réglementées dans l'air ambiant, les sols et les eaux.

Cet aspect et l'appui du CTPL revêt une importance toute particulière pour tous les acteurs associés à la valorisation des laitiers sidérurgiques dans la mesure où les granulats en constituent une des filières majeures, mais aussi parce que la maîtrise des risques environnementaux associés est une préoccupation croissante.

La production de granulats pouvant être d'origine naturelle, ou encore issue de "sources secondaires" (granulats alternatifs). Les travaux du CEN/TC154/WG12 visent à intégrer dans toutes les normes produits granulats une annexe normative répertoriant les retours d'expériences probants d'utilisation de granulats fabriqués à partir de sources secondaires, dont l'ensemble des laitiers.

En France, le BNSR/Granulats a travaillé à la révision des éléments de définition - conformité et codification - des granulats dans la norme NF P18-545 (novembre 2011). Les autres travaux en cours permettent de s'assurer que les révisions des normes européennes (EN 13242, EN 12620, EN 13043) sont bien conformes pour l'utilisation des laitiers comme granulats.

- **CEN/TC227 "Matériaux pour chaussées"**

Les travaux français et/ou européens du CEN/TC227 visent à développer les essais/procédures nécessaires pour définir les spécifications pour les "Matériaux pour chaussées".

Dans ce cadre, les travaux du groupe *ad-hoc* européen **CEN/TC227/WG4/TG3-4** sur les mélanges liés et non liés prennent en compte l'intégration des matériaux fabriqués à partir de sous-produits et de déchets. A ce titre, la prise en compte des particularités des laitiers sidérurgiques permet de développer des applications et des débouchés et, de maintenir les prescriptions existantes.

Le **CEN/TC 227/WG4/TG6 "Substances Dangereuses Réglementées dans les matériaux routiers"** assure la liaison, pour les matériaux routiers utilisés en Europe, avec les travaux en cours de développement au sein du CEN/TC351 sur l'évaluation des émissions, par les produits et matériaux de construction, de substances dangereuses réglementées dans l'air ambiant, les sols et les eaux.

Au plan national, le **BNSR/Assises** participe activement à la définition des positions françaises pour les travaux de révision quinquennale de la norme européenne EN 14227-2 sur les Matériaux routiers – Mélanges traités au laitier. Les autres travaux en cours permettent de s'assurer que les développements engagés dans les autres groupes de travail européens ou au niveau français prennent bien en compte les caractéristiques des laitiers.

- **CEN/TC292 "Caractérisation des déchets"**

Les travaux français et/ou européens en relation avec le **CEN/TC292 "Déchets"** visent à l'élaboration de normes en relation avec le développement des réglementations européennes (Directive Décharge 1999/31/CE, Directive sur les déchets des industries extractives 2006/21/CE, Directive cadre Déchets 2008/98/CE, etc.).

Compte tenu du statut juridique actuel des laitiers sidérurgiques, et en attente de son évolution proche rendue possible par les articles 5 et 6 de la Directive Cadre Déchets, il est important pour les adhérents du CTPL de pouvoir suivre les développements normatifs dans ce domaine.

Le domaine d'activité du **CEN/TC292** inclut l'échantillonnage des déchets, la préparation des échantillons, la lixiviation, l'analyse sur brut et des éluats, l'écotoxicologie et la terminologie des déchets.

Au plan national, le groupe « miroir » de la commission de coordination **AFNOR/X30D** participe à la définition des positions françaises pour les l'élaboration des normes européennes. Il développe également des outils de normalisation français nécessaires à l'application de la réglementation française, dans le cas où ces outils n'existeraient pas à l'échelle européenne.

Dans le domaine des laitiers sidérurgiques, c'est essentiellement les travaux relatifs à l'échantillonnage et à la lixiviation des déchets qui concernent l'implication des experts du CTPL.

- **CEN/TC351 "SDR dans les produits de construction"**[1]

Les travaux français et/ou européens en relation avec le **CEN/TC351** visent à développer des méthodes d'évaluation normalisées horizontales concernant l'émission de substances dangereuses réglementées dans l'air intérieur, le sol, les eaux de surface et les eaux souterraines, pour répondre à l'exigence essentielle n°3 "Hygiène, santé et environnement" de la Directive Produits de Construction 1989/106/CEE (DPC).

Pour les laitiers sidérurgiques, comme pour tout autre produit de construction issu de sources secondaires, les développements normatifs dans ce domaine revêtent une importance toute particulière pour pérenniser les filières sans mettre en danger l'environnement et/ou la santé

Au niveau européen, le CTPL est engagé dans les travaux :

- du **CEN/TC351/TG2** dont la mission est d'élaborer un rapport technique sur le concept des modes opératoires d'essais horizontaux.

- du **CEN/TC351/TG7** qui doit définir les critères de conformité des produits de construction pour les émissions de SDR dans l'environnement. Il est essentiel que le CTPL s'assure que ces critères et les procédures associées soient compatibles avec les exigences de terrain auxquelles sont confrontés ses adhérents.

- du **CEN/TC351/WG1** dont les travaux concernent l'évaluation des émissions de SDR dans le sol, les eaux de surface et les eaux souterraines. Compte tenu des utilisations principales des entreprises valorisant les laitiers, c'est le groupe dont les travaux concernent le plus les impacts éventuels des laitiers.

La commission française **AFNOR/SDR** est simultanément une commission de normalisation (miroir du CEN/TC351) et de coordination des positions de la France. Elle vise à anticiper le plus en amont possible les conséquences de normes européennes sur la réglementation française dans le cadre de la DPC. Elle mobilise un important réseau d'experts issus de structures et organismes d'origine diverse, garantissant une représentativité pour les intérêts du marché français.

Le groupe de travail national **AFNOR/SDR/BE** regroupe un petit nombre d'experts français du domaine des produits de construction, spécialisés sur les aspects d'évaluation des émissions de SDR. Il permet de proposer à la commission plénière AFNOR/SDR des arguments techniques sur certains sujets, ou de répondre à des questions techniques émanant du CEN/TC351 et/ou de ses groupes de travail. Tous les documents émis par cette entité restent soumis à validation de la commission plénière AFNOR/SDR.

Les experts spécialisés sur les produits de construction utilisés dans les techniques routières (granulats, matériaux routiers, enrobés, …) réunis sous la présidence du SETRA au sein du groupe **AFNOR/SDR/GE Routes,** visent à anticiper et préparer les positions de la profession.

En dehors de son implication dans les travaux normatifs décrits ci-dessus, et dans le but de disposer d'éléments factuels à apporter dans les divers groupes de travail auxquels il participe, le CTPL développe les outils nécessaires à la meilleure connaissance technique et environnementale, par ses adhérents, des laitiers qu'ils produisent.

Ainsi, après le programme de recherche environnementale « plots » mis en œuvre dès 2007 avec le soutien de l'ANR, et achevé en 2010 afin de caractériser le comportement environnemental de divers laitiers mis en œuvre dans des ouvrages routiers représentant l'ensemble des usages autorisés, il a lancé à mi-2011 un deuxième programme de caractérisation environnementale des productions de laitiers sidérurgiques de ses adhérents.

En conséquence, et après avoir activement participé à la rédaction du Guide Méthodologique d'acceptabilité environnementale des matériaux alternatifs en techniques routière (SETRA 2011), le CTPL est maintenant engagé dans la rédaction d'un guide d'application spécifique aux laitiers et qui devrait paraitre mi-2012.

L'une des actions phare de 2012 va être la mise en ligne des fiches techniques relatives à tous les granulats issus de laitiers disponibles sur tous nos sites adhérents avec les fiches environnementales pertinentes. Ainsi, la liste des produits disponibles sera accessible à tous les prescripteurs et utilisateurs potentiels.

Dans un autre domaine de valorisation, le CTPL est également membre de droit de la nouvelle Chambre Syndicale des Producteurs et Négociants d'amendements et engrais d'origine sidérurgique qui a repris ses activités normatives.

Des membres actifs

Les sidérurgistes producteurs des laitiers

- Aperam Alloys site d'Imphy
- ArcelorMittal site de Dunkerque
- ArcelorMittal site de Florange
- ArcelorMittal site de Fos-sur-Mer
- Ascometal site de Fos-sur-Mer
- Ascometal site de Hagondange
- Ascometal site de des Dunes
- Industeel site du Creusot
- L.M.E site deTrith Saint Léger
- Riva site d'Alpa
- Riva site d'Iton-sur-Seine
- Riva SAM site de Montereau
- Riva SAM site de Neuves-Maisons
- Saint-Gobain site de Pont-à-Mousson
- UGITECH site d'Ugine
- Vallourec & Mannesmann site de Saint-Saulve
- WINOA Wheelabrator

Les entreprises de transformation et de valorisation des laitiers

- Ecocem
- Eiffage Travaux Publics
- Phoenix/MTMS
- Harsco Minerals
- Harsco Metals France
- SCREG Est/COGESUD
- SGA
- SLAG
- SLR/Eurogranulats
- TSV/Durruty Matériaux
- Valsid

IV - Les enjeux du XXI^{ème} siècle

Les enjeux du XXIème siècle pour le CTPL s'inscrivent dans la continuité des travaux du "Grenelle" de l'Environnement et concernent le développement durable.

La sidérurgie se trouve en effet confrontée à un triple défi, d'une part vis à vis des autorités et de l'administration et, d'autre part, en interne.

Vis-à-vis des autorités et de l'administration

La sidérurgie doit achever la mise en place d'un cadre réglementaire environnemental (Guide d'application SETRA) et sanitaire (Dossier d'enregistrement REACh) qui n'existait pas jusqu'à ce jour. L'objectif est à la fois de caractériser le(s) risque(s) éventuel(s) que peuvent présenter les usages identifiés ou à venir des laitiers sidérurgiques et d'en définir des règles d'emploi reconnues par tous les acteurs français, et harmonisées sur tout le territoire. La mise en place de ce cadre en 2012 permettra non seulement de favoriser la prescription des laitiers comme matériaux secondaires, en maîtrisant tous les aspects et impacts liés à l'usage prescrit - qu'ils soient techniques, sanitaires ou environnementaux - mais aussi d'en banaliser l'utilisation.

La sidérurgie doit faire évoluer la législation européenne et nationale pour que les laitiers cessent d'être assimilés, sans discernement, à des déchets. En effet, à ce jour, la législation applicable (ou la jurisprudence), assimile un déchet à une substance dont on souhaite ou dont on a l'obligation de se défaire, ce qui n'est manifestement pas le cas de la majorité des laitiers sidérurgiques. Malheureusement, cette notion de déchet est également liée, dans les esprits, à la notion de "dangerosité" et non de "risque", la dangerosité étant intrinsèque à la substance et ne prenant pas en compte les conditions d'usage (notion de risque).

On ne peut que se réjouir de la parution prochaine du décret d'application national de la Directive européenne 2008/98/CE du 19 novembre 2008, en particulier en ce qui concerne les critères de sortie du statut de déchet (art.6) et la reconnaissance du statut de sous-produit (art.5) pour des matières secondaires industrielles. Par ailleurs, le règlement européen 2011/305/CE relatif aux produits de construction ne fait pas la différence entre une substance ayant statut de déchet et une autre substance qui y échappe. Ainsi, dans un futur proche, toute substance sera considérée, sans discrimination, à l'aune des mêmes critères de risque.

Ces développements sont essentiels au développement de filières d'emploi, économiques et pérennes. Les laitiers permettent la préservation des ressources naturelles par une meilleure valorisation en termes à la fois quantitatif et qualitatif, de ces matériaux dits secondaires, et la réduction de la production de gaz à effet de serre (usage des laitiers de HF dans la production de ciment par exemple).