

Peut-on encore faire de la métallurgie en France ?

La métallurgie dans notre pays a un passé somptueux marqué aux XIX^e et début du XX^e siècles par des savants métallurgistes et chimistes géniaux tels que Henri Sainte-Claire-Deville (1818-1881) qui découvrit l'aluminium, Georges Urbain (1872-1938) qui sépara les terres rares, Louis Hackspill (1880-1963) sur les métaux alcalins, Paul Héroult (1863-1914) pour la production d'aluminium par électrolyse de sels fondus, Georges Chaudron (1891-1976) qui explicita les réactions d'oxydoréduction dans le haut fourneau et bien d'autres encore. Or divers articles de presse du printemps 2012 ont médiatisé l'arrêt des hauts fourneaux du site de Florange, les inquiétudes sur la pérennité de l'aluminerie de la vallée de Saint-Jean-de-Maurienne et relancé l'idée que la métallurgie française, voire européenne, n'était plus compétitive. Pourtant, un rapport de l'Académie des sciences et de l'Académie des technologies paru en 2011 – *La métallurgie, sciences et ingénierie* – attirait déjà l'an passé l'attention des pouvoirs publics sur sa situation jugée critique [1].

Sa relecture en 2012 au moment où l'opinion se préoccupe de « la désindustrialisation massive » du pays et de la reconquête de la compétitivité est très instructive. Selon les statistiques de l'Union des industries et des métiers de la métallurgie (UIMM), l'industrie métallurgique regroupe encore 43 000 entreprises et emploie environ 1 500 000 salariés, mais en a perdu près de 780 000 en vingt ans, c'est-à-dire près du tiers par rapport à 1992, et n'occupe plus que 13 % de la population active. Alors que la production mondiale d'acier est passée de 800 à 1 350 millions de tonnes (Mt), elle est restée stable en France, de l'ordre de 18 Mt. Pour l'aluminium, la production mondiale est passée en quinze ans de 23 à 40 Mt, mais sur le plan national, elle a baissé d'environ 15 % et se situe aux alentours de 390 000 t.

La recherche universitaire a suivi la même érosion. Alors qu'au siècle passé des chercheurs et des ingénieurs remarquables avaient initié une école mondialement connue et accompagné un développement industriel brillant, les départs en retraite, la dispersion des centres scientifiques, le manque de recrutement de jeunes chercheurs et thésards à l'université et



Coulée continue dans l'ancien haut fourneau, Clabecq (Belgique). © Jean-Pol GRANDMONT.

au CNRS a conduit à des tailles critiques. Notons par exemple que les chercheurs métallurgistes dépendent au CNRS de trois commissions et de trois instituts, ce qui réduit fortement pour la discipline sa visibilité et sa place dans les priorités. Dans les organismes à vocations plus finalisées comme le CEA et l'ONERA, les effectifs de chercheurs en métallurgie ont également fondu : de près de moitié au CEA (60/120) et d'un tiers à l'ONERA (30/45). La R & D industrielle, bien qu'ayant aussi subi des saignées, reste bien présente en France. Parmi les plus importants, on peut citer le centre de recherche d'Arcelor-Mittal à Maizières-lès-Metz (ex IRSID) qui emploie près de 600 personnes et qui est le grand centre de recherche européen sur l'acier, et le centre de recherche de Rio Tinto Alcan (ex Pechiney) qui emploie près de 250 personnes à Voreppe pour l'aluminium. N'oublions pas la recherche de Stainless and Nickel Alloys (filiale d'Arcelor-Mittal, ex Imphy Alloys) qui reste le leader mondial sur l'Invar®, mais aussi Ugitech (filiale du groupe allemand Schmolz+Bickenbach) et Aubert & Duval (filiale du groupe minier et métallurgique français Eramet) sur les aciers spéciaux et Saint-Gobain PAM (ex Pont-à-Mousson), Vallourec, Metafram pour la mise en forme. Ceci représente environ 1 100 chercheurs métallurgistes avec un recrutement de l'ordre de 100 à 150 jeunes par an. Par contre, ce qui est inquiétant, c'est la

stagnation des dépenses en R & D depuis 1999 correspondant à une baisse de volume de près de 25 %. La part de la dépense intérieure de recherche et développement (DIRD) des entreprises du secteur de la métallurgie a ainsi baissé de 40 % en vingt ans, passant de 2 % à moins de 1,2 %.

Pour l'enseignement dans les universités et les écoles d'ingénieurs, la métallurgie fait partie de la spécialité « Science et génie des matériaux » (SGM), parfois noyée entre les plastiques et les composites (effet de mode ?). Pour les ingénieurs, on trouve encore de bonnes filières dans les écoles des mines, certaines ENSI du groupe Polytech et de la Fédération Gay-Lussac. Parmi les « très » grandes écoles prestigieuses, ou la science des matériaux n'a jamais existé, ou elle a disparu au profit de la finance et de la gestion. Hormis un ou deux sites en France, on ne trouve pas ce qui peut être offert à l'étranger comme au MIT (E.-U.), à Cambridge (R.-U.), EPFL (Suisse), Stuttgart ou Aachen (All.) par des institutions de haut calibre avec une communauté scientifique ayant la masse critique pour susciter des vocations de chercheurs en métallurgie parmi les meilleurs étudiants.

Alors que faire ? Le rapport des deux académies suggère de nombreuses pistes intéressantes – parfois trop académiques et pas assez économiques. Parmi elles, des programmes de recherche s'appuyant sur des réseaux

européens. En sidérurgie, ULCOS (« Ultra-low carbon dioxide steelmaking ») regroupe 48 entreprises issues de quinze pays européens afin de réduire les émissions de CO₂ lors de la production d'acier. Un budget de 60 M€ depuis 2004 a conduit à plusieurs solutions : recyclage des gaz du gueulard et stockage du carbone (CCS), nouvelles réductions par biomasse avec CCS, électrolyse directe du minerai de fer. Des essais en pilote et démonstrateur sont prévus dès 2015, peut-être à Hayange (Moselle). Pour l'aluminium, on insiste sur les procédés électro-intensifs d'élaboration. Pour l'aluminium primaire, la consommation électrique par kilo a été divisée par trois en cent ans grâce à l'amélioration des cuves d'électrolyse (dont Pechiney est le leader mondial), des progrès importants ont aussi été réalisés sur les émissions directes de gaz. Il reste à produire une technologie de

rupture avec des électrodes dimensionnellement stables et sans émissions de CO₂.

C'est par la recherche et l'innovation que la métallurgie en France et en Europe démontrera sa compétitivité et retrouvera son image. Car le paradoxe est immense : dans l'Hexagone, les milliers d'entreprises de la métallurgie proposeront de 60 000 à 80 000 postes d'ici 2015, mais nombre de ces offres d'emploi ne seront pas satisfaites faute de candidats et de jeunes qualifiés ou diplômés. C'est à la fois le déficit d'image et l'amaigrissement des filières de formation dans les IUT, les universités et les écoles d'ingénieurs qui en sont la cause. Pour compenser cela, l'UIMM se tourne de plus en plus vers l'apprentissage et la formation duale car dans ce secteur, 80 % des jeunes qui suivent ces parcours trouvent un job définitif. Au-delà d'un effort à fournir par

le monde éducatif et les pouvoirs publics, reste la réalité économique des grands marchés. Un grand groupe mondial comme Arcelor-Mittal a clairement annoncé son intention de fermer un certain nombre d'aciéries en Europe. Le coût de l'énergie et les marchés de l'acier plus favorables en Asie et au Moyen-Orient déplacent l'activité. Pour un autre grand comme Rio Tinto Alcan, l'électricité représente plus du tiers des coûts de production de l'aluminium primaire ; les coûts du kWh en Europe sont deux fois plus élevés que dans d'autres régions du monde, et la France, pourtant bien placée grâce à l'électricité nucléaire, a du mal à lutter contre les alumineries du Canada et celles du Moyen-Orient.

Dans des secteurs qui sont stratégiques pour la France – les alliages d'aluminium pour Airbus, les aciers spéciaux des gazoducs, l'Invar® pour les navires gaziers, les cuves des réacteurs nucléaires... –, le rapport des académies interpelle les scientifiques et les Ministères concernés afin que nous agissions enfin pour cette métallurgie si proche de la chimie.

Jean-Claude Bernier,
le 1^{er} septembre 2012

[1] La métallurgie, sciences et ingénierie, Pineau A., Quéré Y. (coord.), Rapport commun Académie des sciences/Académie des technologies, EDP Sciences, 2011 (voir analyse sur www.lactualitechimique.org, page liée au sommaire de ce numéro, rubrique « Livres et médias »).



Les hauts fourneaux de l'usine Arcelor-Mittal de Florange (Moselle).



Jean-Claude Bernier
est vice-président
de la SCF.

Je suis membre de
la Société Chimique de France,
et vous ?

Rejoignez le réseau des chimistes : votre association !
www.societechimiquedefrance.fr


Société Chimique de France