



Matériaux stratégiques, quelles alternatives ?

Mercredi 9 mars 2011 – Amphithéâtre Desvallières

Métaux stratégiques et ressources rares Contexte et enjeux

Olivier ZAJEC

Directeur adjoint Pôle prospective stratégique
Compagnie Européenne d'Intelligence Stratégique (CEIS)

Le monde est entré dans une période de tensions sur les matières premières minérales. L'actualité tend à le démontrer. Les puissances se positionnent de manière à sécuriser leurs approvisionnements stratégiques. Mais tous les acteurs n'agissent pas dans le même tempo, et ne font pas preuve de la même dynamique. Certains Etats, doués d'une culture et d'une conscience industrielle affirmée, ont en effet pensé ce problème et les options pour le résoudre depuis fort longtemps déjà. Quoiqu'il en soit des différences d'anticipation et de culture entre les acteurs de cet échiquier des ressources, il s'agit là d'un enjeu géopolitique majeur, fort, et qui nous engage sur le long terme.

D'une part, l'essentiel de la croissance de la demande est aujourd'hui le fait de nouveaux pays industrialisés (Chine, Inde, Brésil), autant pour répondre aux besoins de leur propre développement que du fait de la délocalisation d'une partie des industries lourdes et manufacturières de l'Europe vers ces pays. D'autre part, la production des ressources métalliques et énergétiques est assurée à plus de 80 % dans des pays extérieurs à la zone européenne : Amérique du Nord et du Sud, Russie, Asie ou Australie. Ce n'est pas une fatalité, mais pour l'instant c'est la tendance. Dans ce contexte, l'Europe souhaite tout à la fois conserver ses industries innovantes, ce qui lui reste d'industrie, et sécuriser ses approvisionnements. Ce combat n'est pas gagné d'avance ; la situation est particulièrement critique. Nous avons besoin, dans des proportions et des volumes variables, de substances et de métaux rares car ces substances et ces métaux sont à la base de produits « innovants », et en temps que tels dépendants de cycles courts. Innover, enchaîner les cycles courts, voilà à quoi tient notre compétitivité aujourd'hui dans la mondialisation, pour le meilleur et pour le pire. Quoiqu'il en soit, ces substances sont particulièrement importantes et parfois difficilement substituables. La problématique des substances rares et stratégiques s'impose donc naturellement dans le débat politique et industriel.

Les grandes puissances mondiales ont mis en place un certain nombre de stratégies spécifiques pour s'assurer que ces ressources leur seront disponibles. Les Etats-Unis, la Russie et la Chine ont un rapport au long terme et à l'intérêt national qui n'est peut être pas le nôtre. Ces Etats ont mis en place des politiques de gestion des stocks, de contrôle des flux (quotas d'exportation chinois sur les terres rares, lois russes sur la propriété capitaliste des sociétés extractrices par exemple), mais aussi de sécurisation des zones de production de métaux stratégiques, notamment par le biais d'achats de sociétés et de gisements (la Chine a pris le contrôle d'importants gisements minéraux en Afrique, en Amérique du Sud ou encore en Australie). La Chine, pour produire et vendre, organise les flux des substances nécessaires à la production de ses usines, en rationalisant ses réseaux d'approvisionnement. Pour rationaliser, il lui faut contrôler certaines sources pour obtenir des garanties de long terme, répartir les risques entre différents partenaires, et monter en gamme pour contourner les intermédiaires étrangers. Cette réorganisation des approvisionnements comporte une part de stratégie capitaliste, c'est-à-dire l'acquisition de parts de sociétés étrangères, innovantes si possible (la Chine acquiert des parts de sociétés minières au Canada, en Australie, en Amérique du sud, en Afrique).

Qu'est-ce qu'une substance ou un métal « rare »?

Selon les évaluations du BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière), 45 substances environ sont aujourd'hui considérées comme « rares ». Je passe sur la liste des terres rares célèbres, comme le néodyme. Il y en a d'autres : Niobium, Indium, Vanadium. Certaines de ces substances critiques parce que même utilisées en très petites quantités, elles sont indispensables car elles ont des propriétés particulières dans certaines industries.

Qu'entend-t-on par « rares » ? Quatre critères posés par M. Hocquart, du BRGM, sont à retenir :

- ✓ Critère quantitatif : généralement, on dit qu'une ressource est rare si la production annuelle est inférieure à 200 000 tonnes ;
- ✓ Critère technique : on distinguera entre des produits principaux et des sous produits. L'indium, substance critique pour un certain nombre d'industries innovantes (écrans plats, photovoltaïque) est un sous produit du zinc. La production de zinc est contrôlée en partie par la Chine, dont la consommation de cette substance explose, ce qui pose de plus en plus de question sur l'indium. Il y a en revanche des produits principaux qui sont stratégiques sans être rares, comme le cuivre.
- ✓ Critère économique : la valeur de ces substances est élevée, elles sont sujettes à des crises de prix conjoncturelles, structurelles ou provoquées.
- ✓ Critère de criticité : on considère que dans une filière innovante (qui porte un avenir en termes de performance, de miniaturisation, d'éco-conception, d'écologie), la ressource sur laquelle est assise la technologie qui détermine l'innovation devient par le fait critique. Si, de plus, cette ressource est rare, et qu'elle n'est pas ou pas encore substituable, la situation assez difficile, et les risques augmentent. Que faire si le flux de cette substance se tarit ? On finit par avoir de nombreuses filières technologiques en état de dépendance, à cause de cycles d'innovation en renouvellement perpétuel.

De même, il est intéressant de se pencher sur le mot « stratégique ». « Stratégique » pour qui ? Cela dépend du secteur industriel concerné, on ne peut pas *a priori* définir ou labelliser une substance comme stratégique. Le néodyme est crucial pour le secteur automobile, le niobium sera important pour le secteur aéronautique, le béryllium intéressera la filière nucléaire, l'indium et le gallium la filière photovoltaïque... Etant donné l'envolée des besoins en photovoltaïque, par exemple, et la structure du marché sur les 15 ans à venir, il est possible que l'indium et le gallium connaissent des tensions dans les années qui viennent. On ne peut pas s'en désintéresser et certains industriels dans certaines filières, dans certains secteurs, repèrent tout à fait quels sont les besoins pour *leurs* filières. Mais ce n'est pas une prise de conscience partagée. La visibilité sur les filières d'approvisionnement demeure relativement cloisonnée.

Les filières d'approvisionnement sont en effet « longues », et parfois opaques, ce qui diminue la capacité des industriels à prendre conscience de leur exposition au risque métal. Ainsi, dans une filière, on pourra trouver des extracteurs, des raffineurs, des élaborateurs, des transformateurs, des négociants, diffuseurs, des intermédiaires directs ou indirects, des fournisseurs de sous-produits, avant que le produit ne parvienne à l'industriel de l'aval.

Certains industriels, comme le révèlent les débats à Bruxelles, manquent de vision sur leurs filières. Ils ne remontent pas loin en amont et n'évaluent pas vraiment le risque. S'il y a un goulet d'étranglement, si une politique change dans un pays producteur, la situation peut devenir très vite critique, surtout si le pays producteur en question possède un monopole de fait ou acquis dans la filière considérée.

L'un des enjeux du sujet des ressources « stratégiques », que nous ne faisons qu'effleurer dans cette brève présentation-discussion, est donc la connaissance des filières. D'où le besoin d'une veille sur la production, sur les utilisations des substances, sur les technologies de demain, sur la consommation interne des pays producteurs de ces substances, de manière à anticiper les flux. On ne peut pas seulement se baser sur le « marché », il faut également avoir une vision à long terme. Il y a là, contrairement à d'autres sujets parfois plus désincarnés et incantatoires, un véritable besoin d'intelligence économique et technologique.

L'accès aux ressources : un problème stratégique pour les industries

Le problème de la dépendance pose le problème de la R&D et de la préparation de l'avenir. Lorsqu'on lance une nouvelle technologie « verte », ou une nouvelle prouesse de miniaturisation *et de connectique*, il faut peut-être se poser la question de savoir s'il est opportun d'investir dans une filière technologique

certes prometteuse, mais dont les besoins en ressources rares engendreront une dépendance, et une mise en danger de ces mêmes investissements. Ne va-t-on pas se trouver prisonnier ? Ne faut-il pas chercher soit une autre technologie, soit des substituts au métal qu'on utilise ? Quel niveau de dépendance accepte-t-on pour chaque substance ? Cela impose, on y revient, d'avoir une bonne vision de la filière par substance. La structure des filières d'approvisionnement déterminera en partie la structure des filières d'innovation. Ce qui était un non-sujet, ou une préoccupation marginale (le marché « stabilise » automatiquement) pèsera de plus en plus lourdement dans un monde de ressources finies, de rattrapage technologique, d'explosion des marchés intérieurs des émergents, et de faillite à répétition du fétichisme libre-échangiste.

Les vulnérabilités sur les ressources stratégiques ou rares, dernier élément, peuvent aboutir à un chantage politico-commercial, voire diplomatique. Nous avons tous en tête l'exemple du conflit territorial des Senkaku, îles situées entre le Japon, Taïwan et la Chine, durant l'automne 2010. L'arme des terres rares a été utilisée par Pékin, même si cela fut démenti. Bien entendu, les ressorts de cet incident furent infiniment plus complexes que ne le suggère le *storytelling* journalistique du chantage aux terres rares. Il n'en demeure pas moins que la dépendance économique japonaise envers ces terres rares chinoises existe, et que ce facteur ne peut être ignoré par Tokyo lorsqu'une divergence de vue diplomatique l'oppose à Pékin.

L'exemple des terres rares mérite d'ailleurs d'être creusé un peu plus ici, car il est plein d'enseignements.

L'exemple des terres rares

Sur ce sujet, le contenu de ma présentation réplique un article que j'ai publié en novembre 2010 dans le Monde Diplomatique.

Les terres rares forment un groupe de 17 métaux aux propriétés uniques, utilisés de plus en plus massivement dans l'industrie innovante et de haute technologie. Lasers, téléphones portables, écrans à cristaux liquides en contiennent, et les performances nouvelles des dernières générations de terminaux de " connexion de masse ", de l'iPhone aux tablettes tactiles, reposent en partie sur les propriétés de ces éléments. La miniaturisation, par exemple, a été permise grâce à un certain nombre de ces substances. Les nouvelles industries " vertes " connaissent aussi cette dépendance : batteries de véhicules hybrides, panneaux solaires, ampoules basse consommation ou turbines d'éoliennes sont tributaires des métaux que sont le néodyme, le lutécium, le dysprosium, l'euprotium ou le terbium, également porteurs de promesses en termes de catalyse pour le raffinage du pétrole. Enfin, l'industrie de défense utilise les terres rares sur des « produits » capacitaires aussi intéressants que les munitions guidées ou les radars. Le problème est qu'aujourd'hui 97% des 125 000 tonnes d'oxydes de terres rares extraites annuellement de la surface de la planète sont chinoises. Donc un monopole quasi absolu. Pourtant, Pékin ne détiendrait qu'entre 35% et 45% des réserves mondiales : il en existe des concentrations avérées dans de nombreux pays, des Etats-Unis à l'Australie en passant par le Canada, le Kazakhstan, l'Estonie, le Gabon ou le Vietnam. Comment s'explique cette situation ? Comment a-t-on laissé se constituer ce monopole ?

En 1927, les Chinois ont découvert les immenses gisements de terres rares de Bayan Obo, qu'ils n'ont pas exploités.

Lorsque la production mondiale décolle (aux environs des années 60), ce sont les Etats-Unis qui prennent le *lead* sur les terres rares, à la fois en terme de ressources et de technique.

C'est sous Deng Xiaoping, vrai père de la Chine moderne, que Pékin opte pour une stratégie de long terme, avec le « programme 863 » de 1986. La Chine vise la maîtrise pérenne de l'exploitation des terres rares, de l'extraction à la fabrication de produits semi-finis en passant par la séparation et la transformation des matériaux de base. Deng Xiaoping avait d'ailleurs, dès les années 1970, comparé avec prescience les terres rares au futur « *pétrole de la Chine* ». En faisant fond sur leurs propres réserves de Mongolie-Intérieure, qui leur permettent de vendre à bas prix durant des années, de manière consciente, les Chinois asphyxient progressivement les autres producteurs, en particulier les producteurs américains. Ceux-ci préféreront appliquer la loi des avantages comparatifs en abandonnant la filière, via un désinvestissement « compétitif » et des délocalisations vers la Chine. Aujourd'hui, l'ensemble de la production de terre rare est dominée totalement par la Chine. Le monopole est total. Pékin peut instaurer un rapport de forces avec des clients américains, japonais ou européens qui dépendent de cycles d'innovation très courts, « *dopés* » aux terres rares. Insensiblement, cette suprématie du fournisseur sur le consommateur se prête à l'instrumentalisation sur le terrain politique. Plus intéressant, les Chinois veulent aujourd'hui remonter la chaîne de valeur et à terme vendre eux-

mêmes les produits finis, avant que leur monopole productif ne soit trop entamé. Ils souhaitent attirer des industries innovantes sur leur territoire et non seulement vendre les terres rares, mais aussi les produits qui les utilisent.

La prise de conscience américaine

Le réveil des « pays industrialisés » est d'autant plus amer qu'il s'apparente à une parabole ironique illustrant l'antithèse absolue entre logique capitaliste à courte vue et stratégie de long terme. L'exemple américain est saisissant.

Entre 1965 et 1985, les Etats-Unis maîtrisent l'intégralité de la chaîne des terres rares, et non la Chine. Le « bas » (extraction des terres rares sur le site californien de Mountain Pass) approvisionne le « haut » (par exemple la firme Magnequench dans l'Indiana, une filiale de General Motors productrice d'aimants permanents à base de néodyme-fer-bore, aujourd'hui indispensables à toute l'automobile moderne). Viennent les années de l'ascension chinoise, et leur pression sur les prix. En 1995, ce dumping achève de fragiliser la rentabilité de la mine de Mountain Pass qui va bientôt fermer, par ailleurs confrontée à des problèmes environnementaux. Deux firmes chinoises font une offre sur Magnequench. Le gouvernement des Etats-Unis finit par donner son accord, à condition que les Chinois acceptent de conserver la firme sur le sol américain durant cinq ans.

A l'expiration du délai, le jour même où ce délai a expiré, les employés ont été licenciés, et l'entreprise a été littéralement démontée et déménagée à Tianjin, en Chine. D'autres producteurs qui étaient installés aux Etats-Unis et étaient historiquement sur cette filière-là, allemands et japonais entre autres, closent alors leurs usines américaines, pour s'installer en Chine. Aujourd'hui, il ne reste pratiquement rien de ce secteur sur le sol américain. Le savoir-faire est également parti.

Si l'on regarde les rapports du Pentagone aujourd'hui ou encore le programme du parti républicain, très en pointe sur ce sujet, cette histoire de Magnequench est rappelée sans cesse. On rappelle que cette entreprise avait été financée en partie sur fonds publics et qu'elle fournissait les aimants permettant à la bombe guidée Joint Direct Attack Munition (JDAM) de Boeing de fonctionner. Pourtant, en dehors de quelques syndicalistes et élus, bien peu se posèrent à l'époque la question de la « logique » de marché qui rendit possible cette erreur stratégique.

A présent, on ne parle plus que de terres rares aux Etats-Unis, en dénonçant le « danger chinois »... mais est-ce vraiment la question ? Car les Chinois sont logiques. Pouvons-nous en dire autant ?

Pékin a démontré sa propension et son aptitude à structurer finement une stratégie d'ensemble assise sur les richesses minières, l'action de levier sur les marchés, la force de frappe capitaliste (stratégie industrielle – pari sur l'innovation) et l'unicité de décision de son exécutif. Mais son principal atout c'est aussi l'absence de coordination des politiques d'autonomie énergétique des acteurs occidentaux.

Car nous avons prouvé – et pas seulement avec l'exemple des terres rares - notre aptitude à laisser partir une partie de notre potentiel d'innovation, de notre autonomie d'approvisionnement et de notre outil industriel en Chine, pour la seule raison que les lois du marché et la gestion court terme surdéterminent notre vision stratégique de long terme.

Désinvestissement « compétitif », loi des avantages comparatifs, course aux marges et facilitation des délocalisations, sornettes satisfaites et prétentieuses sur « l'entreprise sans usines » ... jusqu'à quel point l'abandon confiant aux mécanismes de marché peut-il continuer à être notre seule boussole ? Que signifie la notion d'autonomie stratégique, sinon la capacité à anticiper (veille sur la production et l'utilisation), à investir et à accepter le risque qui en découle financièrement parce que l'intérêt national (et pas seulement le profit) en vaut la peine à long terme ?

La « délocalisation », phénomène complexe et poly-factoriel, montre cependant que notre politique en matière de connaissance, de formation et d'investissements laisse à désirer, et que notre rapport culturel au « long terme » s'est peut-être dégradé. En France, l'Académie des sciences vient récemment d'alerter sur les sous-investissements dans le domaine de l'ingénierie métallurgique... Notre capacité de formation d'ingénieurs pointus s'est dégradée, voire effondrée. Tant que la société survalorisera la figure du financier ou du trader aux dépens de celles de l'enseignant ou de l'ingénieur, cette culture d'entropie rentière a peu de chances de changer.

Six pistes pour sécuriser les approvisionnements

Plusieurs pistes peuvent exister pour réduire la dépendance, ou les risques pesant sur les approvisionnements nécessaires à la production industrielle et à l'innovation :

- ✓ Le stockage stratégique ; Le Japon et les Etats-Unis y ont recours pour certaines substances. La question est de savoir qui prend l'initiative de ces stocks : Etat ou industries ?
- ✓ Le développement de partenariats avec l'étranger (une bonne alternative à la réouverture de capacités nationales ou au stockage, qui passe par la prospection de nouveaux gisements, savoir-faire que la France maîtrise grâce au BRGM). Ces partenariats devront être équilibrés. On n'est plus à l'époque heureusement dépassée de la ruée vers le Far Est où l'on va polluer, exploiter, ... on est sur des partenariats équilibrés, sur un développement durable, sur une prise en compte des vrais besoins de ces pays. Ces partenariats de long terme ne seront solides que si on se demande à quoi ils servent pour les pays avec qui on noue les partenariats. L'UE a une chance, c'est qu'elle est particulièrement crédible de ce point de vue, en tout cas plus crédible aujourd'hui que la Chine ;
- ✓ Les efforts sur la recherche et le développement : axe majeur pour réduire l'utilisation des substances trop critiques ou pour leur trouver des substituts ;
- ✓ La réouverture de capacités nationales. Le niveau intéressant est ici le niveau européen, s'il prend en compte l'autonomie stratégique de l'ensemble des Etats membres, dans leur diversité productive et leurs cultures industrielles différenciées ;
- ✓ La politique de recyclage apparaît comme une excellente idée. C'est, avec la R&D, un autre axe majeur pour sécuriser les approvisionnements ;
- ✓ La mise en place d'un dialogue Etat-industrie : c'est une bonne piste. Il s'agit du rôle du COMES. La France est désireuse de mettre en place cette coordination, qui devra, entre autres, parvenir à clarifier la structure des filières d'approvisionnement en ressources critiques.

La question des ressources rares ou « stratégiques », vulgarisée à l'extrême dans cette discussion, a au final un mérite pédagogique. En nous forçant à nous intéresser aux stratégies intégrées des nouveaux acteurs de la mondialisation, elle peut nous ouvrir les yeux, de nouveau, sur une vérité que nous avons sans doute négligée : l'avenir d'un pays est dans son industrie.

Je vous remercie.