

**3. Vivre avec la Terre, énergie, ressources, déchets et risques**  
**3.2 Les ressources minérales**  
**3.2.0 État des lieux**

# Ressources minérales et développement durable

## Résumé

*Les ressources minérales constituent un des éléments clés du développement de l'humanité. Qu'il s'agisse des ressources énergétiques, des métaux, des matériaux de construction, des minéraux industriels ou des pierres précieuses, ce sont des éléments essentiels au bien-être des hommes. Pourtant, on se heurte d'un côté à la limitation des capacités extractives (gisement, accès...) et de l'autre aux impacts environnementaux.*

*Pourtant, compte tenu des connaissances scientifiques, une gestion durable est possible, pour autant qu'une organisation appropriée se mette en place impliquant les parties prenantes tant au niveau local que global.*

**Mots clés :** *matières premières, gaz à effet de serre, recherche, croissance, participation, délocalisations.*

## L'auteur

**Jacques Varet** est directeur de la prospective au BRGM, président du comité d'expertise de la Mission Interministérielle de l'Effet de Serre (MIES), vice-président de 4D dont il préside le comité scientifique.

### LES RESSOURCES MINÉRALES CONCERNENT-ELLES LE DÉVELOPPEMENT DURABLE ?

Curieusement, à la différence de la biodiversité qui fait l'objet d'une convention spécifique, la question des ressources minérales est rarement considérée parmi les thèmes relevant des problématiques du développement durable (cf. article de Catherine Aubertin sur les compromis sur la biodiversité, N°3). Est-ce parce qu'on ne voit pas le sous-sol, et que partant, il échapperait aux espaces sociaux ou aux préoccupations environnementales ? Ou, encore est-ce parce que c'est la marchandise qui a de la valeur économique, et non le gisement ?

On en vient à oublier que la céramique, le verre et les ustensiles quotidiens proviennent de matières extraites du sous-sol. Même, l'ordinateur personnel – cet outil central de la "dématérialisation de l'économie" que préconisent les tenants "technos" les plus avancés du développement durable, contient jusqu'à 31 métaux différents qu'il a bien fallu extraire, purifier, transformer. Que ferions-nous sans les ressources minérales ?

Plus généralement, on doit rappeler que la terre solide constitue une dimension fondamentale du fonctionne-

ment et de l'équilibre de notre planète (relativement aux enveloppes superficielles de l'hydrosphère, de la biosphère et de l'atmosphère). Les ressources qu'elle contient méritent bien d'être prises en considération dans les trois piliers du développement durable :

- l'économique, pour la valeur des stocks,
- le social, pour les usages par l'homme,
- et l'environnemental, pour les flux et l'impact des exploitations, et notamment, des déchets.<sup>1</sup>

L'homme moderne a tôt fait d'oublier que le développement extraordinaire des sociétés modernes a avant tout été – et reste largement - basé sur l'exploitation accélérée de ressources minérales, fossiles pour ce qui concerne l'essentiel des ressources énergétiques, et généralement non renouvelables pour ce qui concerne l'ensemble des ressources minières (même si, certaines d'entre elles peuvent être d'une abondance dépassant toute perspective d'épuisement).

Les formes de vie les plus primitives se sont développées au sein de systèmes minéraux (les fumeroles productrices de sources et de métaux) et tout système vivant incorpore son lot de substances minérales (fer dans le sang et la chlorophylle, phosphate dans les os...), et plus encore, le développement des sociétés humaines est dépendant des ressources

<sup>1</sup> Et, plus généralement, l'impact du cycle de vie des matières premières minérales sur les autres compartiments de l'environnement et, notamment, les écosystèmes.

du sous-sol. Celles-ci ont pour caractéristiques d'être distribuées de manière très hétérogène dans la croûte terrestre. À la différence des autres matières premières (forestières, agricoles ou ressources en eau de surface), leur production est relativement peu dépendante des aléas climatiques. En outre, l'histoire et la géographie du développement ont fait que certains gisements ont été épuisés et sont susceptibles de représenter des risques dont il faut désormais se protéger, alors que d'autres restent à découvrir dans des pays vierges même de toute exploration.

Enfin, les géologues disposent – avec une bonne connaissance des temps planétaires – d'une théorie scientifique globale désormais très solide du développement d'outils technologiques de prospection, de modélisation et de gestion de l'information toujours plus puissants, de moyens de connaissance qualitative et quantitative de l'ensemble des ressources. Ils peuvent ainsi approcher – depuis quelques années seulement – une problématique de gestion globale et à long terme. Approche d'autant plus nécessaire qu'il s'agit de ressources non renouvelables.

### LES RESSOURCES MINÉRALES SE RÉPARTISSENT EN CINQ CLASSES SELON LEUR DURABILITÉ

Tout gisement de matière première minérale est par nature "non durable", puisqu'à la différence des ressources biologiques ou des ressources en eau, en permanence renouvelées par le cycle de l'atmosphère, une mine constitue un gisement fini et donc "épuisable". Des plus pondéreux (et abondants) aux plus chers (et rares) pour une faible masse, on peut distinguer cinq classes de ressources :

- les matériaux de construction ;
- les minéraux industriels ;
- les ressources minérales métalliques ;
- les ressources minérales fossiles ;
- les pierres précieuses.

Les ressources en matériaux minéraux ,qu'il s'agisse de matériaux de construction (sables, graviers, ciments...) ou de minéraux industriels (silice, kaolin, gypse, talc, sel

Fig. 1 : les contraintes spatiales pesant sur les ressources en matières premières minérales en France et en Europe. Plus que l'énergie ou les transports, c'est l'espace qui contraint la ressource extractible.

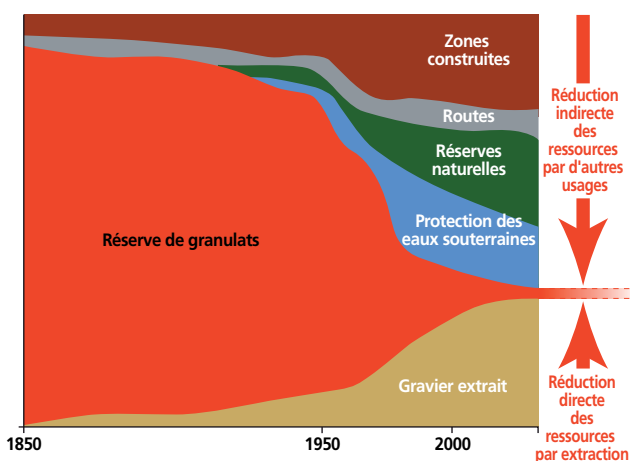
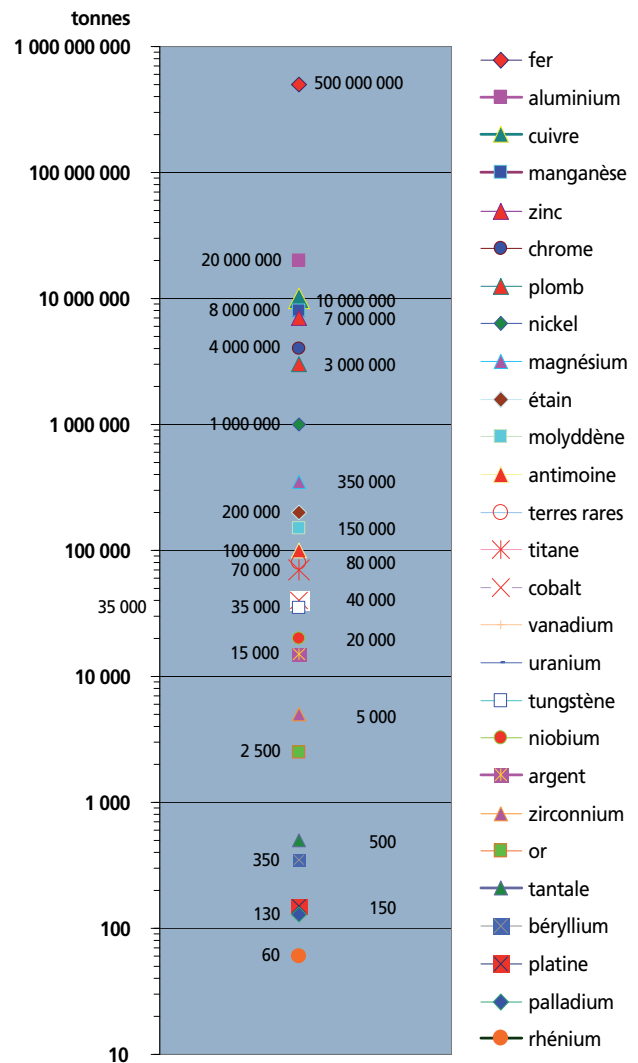


Fig. 2 : tonnages de métaux produits annuellement dans le monde.



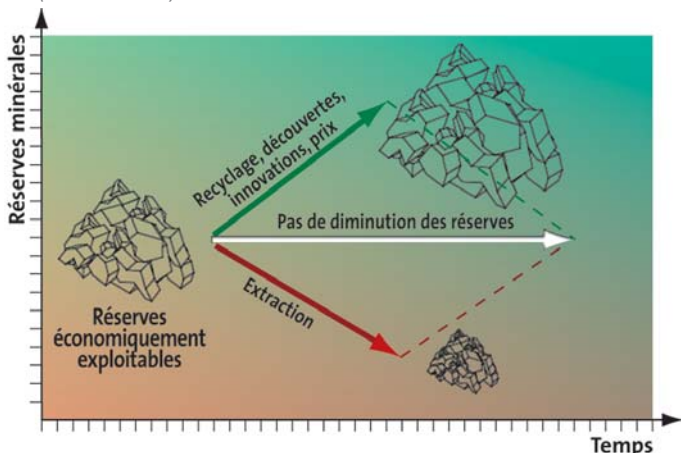
gemme, potasse, phosphates, sillimanite...) posent ,relativement au développement durable, des questions qui tiennent plus à l'environnement qu'à la ressource. Il ne s'agit pas ici de ressources, à proprement parler, rares au plan géologique. Le développement économique n'est pas limité par la ressource en sous-sol, même si les volumes extraits dépassent aujourd'hui l'érosion naturelle. Par contre, s'agissant de matières premières très utilisées dans les villes, souvent pondéreuses, les sites d'extraction situés à proximité des zones habitées se font de plus en plus difficiles à trouver ou à développer, parce que de moins en moins acceptés par les riverains (Fig.1). On touche ici à une dimension essentielle de notre sujet : le fait que nos sociétés, dites modernes, semblent ne plus accepter l'existence même de l'activité extractive, du moins à une distance perceptible. Faut-il cantonner l'activité extractive dans les zones désertes ? Quitte à augmenter les coûts de transports ?

Concernant les ressources métalliques, les tonnages extraits varient considérablement selon les métaux : milliards de tonnes par an pour le fer, millions pour le chrome, centaine de milliers, millier et centaine de tonnes par an respectivement pour le titane, l'argent et le palladium (Fig.2). Leur abondance varie considérablement dans l'écorce terrestre, et les mécanismes géologiques les

## RESSOURCES MINÉRALES ET DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

plus divers (qu'ils soient magmatiques, métamorphiques, sédimentaires ou pédologiques) ont contribué à leur accumulation dans des gisements plus ou moins concentrés. Une fois identifiés par des travaux de recherche géologique et de prospection, ils peuvent être considérés comme des réserves, ou des ressources et comptabilisés au plan économique. Dans la mesure où de nouveaux travaux géologiques produisent de nouvelles découvertes, notamment depuis que l'on dispose d'une théorie géologique globale (la tectonique des plaques) et de moyens d'investigation géochimiques et géophysiques de plus en plus performants, on a pu considérer que ces ressources, quoique minières, pouvaient faire l'objet d'une forme d'exploitation compatible avec le concept de développement. (Fig.3).

Fig. 3 : Schéma théorique de gestion durable des ressources minérales. (Source : BRGM)



Concernant les ressources fossiles – comme le pétrole, le gaz ou le charbon – qui ne sont autres que des gisements de biomasse accumulés au cours des temps géologiques, les vitesses d'extraction sont bien supérieures à celles des dépôts. Face à une exploitation commerciale exponentielle, l'épuisement physique du gisement se traduit par une courbe "en cloche". Cela s'observe au niveau du gisement, et globalement au niveau de la planète. Ainsi, le "peak oil" sera-t-il atteint entre 2010 et 2030.<sup>2</sup> Si ces gisements se sont constitués au cours des dernières centaines de millions d'années de construction de l'écorce terrestre, c'est en quelques dizaines (pour le pétrole et le gaz) ou centaines d'années (pour le charbon) que l'humanité, dite moderne, aura réussi à exploiter ces ressources. Voilà bien un exemple des plus didactiques d'un mode de développement non durable, d'autant plus que les conséquences en termes environnemental sont connues (le changement climatique induit par les émissions de gaz à effet de serre est désormais avéré et ne cessera de se faire sentir bien au-delà de la période d'exploitation de ces ressources fossiles).

Les pierres précieuses, et certains métaux – comme l'or – répondent à des logiques différentes. On sort ici, des logiques d'avoir et de pouvoir qui resteraient à analyser dans une optique de développement durable.

Sujets d'appropriation privée, avec une concentration accrue ces dernières années, dans les mains de quelques grands groupes multinationaux, les ressources minérales constituent un facteur déterminant pour le développement – ou le sous-développement –, notamment des pays du Sud. En effet, à l'exception des matériaux de construction (sables, graviers, granulats, argiles) ou de certains minéraux pour l'industrie (verre, ciment, briques, papier, isolants...), les pays du Nord dépendent pour leur approvisionnement en ressources minérales – notamment pour ce qui concerne les minerais entrant dans la fabrication des métaux – des pays du Sud et de l'Est (Fig.4). Quelques points de fluctuation dans les cours de ces matières premières ont un effet déterminant – beaucoup plus important que les montants de l'aide publique au développement ! – sur l'économie de nombreux pays du Sud.

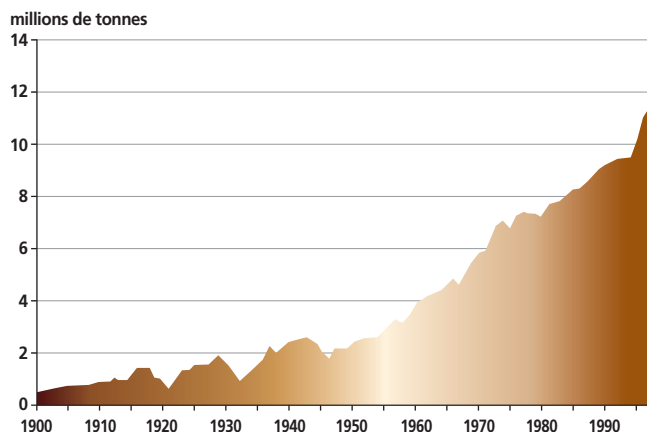
Globalement, la consommation annuelle mondiale de ressources minérales et énergétiques atteint 32 milliards de tonnes, soit une valeur de 820 milliards d'euros. Les valeurs varient considérablement selon la durabilité des ressources. La croissance de l'activité minière, en tonnage et en valeur monétaire est continue (Fig. 5) et suit grosso modo celle de la population mondiale, malgré une très forte disparité selon les pays (l'essentiel de la croissance se situe ces dernières années dans les pays du Sud-Est et en Chine). Comment, dès lors, peut-on parler de développement durable concernant des ressources non renouvelables ? Bien que les gisements soient finis, de nouvelles découvertes renouvellent les stocks (Fig.3). En outre, des substitutions de matières premières (minérales, métalliques ou énergétiques) sont engagées chaque fois que l'état des ressources, les conditions économiques ou les évolutions technologiques le rendent nécessaire. Le recyclage des

Fig. 4 : Dépendance de l'Union Européenne en matière première minérale (BRGM, 1997) ; depuis cette date la tendance n'a fait que croître.

Ressource minérale (par ordre alphabétique)	Taux de dépendance	Ressource minérale (par ordre décroissant)	Taux de dépendance
Antimoine	100 %	Uranium	94 %
Beryl	100 %	Phosphate	93 %
Bore	100 %	Bauxite (Aluminium)	82 %
Cobalt	100 %	Minerai de fer	82 %
Etain	100 %	Minerai de Zinc	82 %
Ilmenite	100 %	Minerai de Cuivre	78 %
Magnésite	100 %	Minerai de Nickel	78 %
Molybdène	100 %	Minerai de Plomb	56 %
Niobium	100 %	Minerai de Chrome	50 %
Platine	100 %	Minerai de Tungstène	48 %
Rutile (Titane)	100 %		
Tantale	100 %		
Terres rares	100 %		
Vanadium	100 %		

<sup>2</sup> Voir le site de l'association pour l'étude du "pic du pétrole" (ASPO) : [www.peakoil.net](http://www.peakoil.net).

Fig. 5 : la croissance continue des productions de matières premières minérales, le cas du cuivre.



#### Croissance de la production minière mondiale de cuivre :

Décade 80 : 2,2 %/an Décade 90 : 3,1 %/an

Derniers 5 ans : 4,3 %/an

Si on parvenait à stabiliser la production minière au niveau de l'année 2000 (~ 15 Mt), il faudrait néanmoins découvrir chaque année 3 nouveaux gisements de porphyry copper de plus de 500 Mt de minerai à 1% (5 Mt de cuivre contenu).

déchets joue, enfin, un rôle essentiel et croissant, notamment dans les sociétés à population stable (Europe).

Au total, le développement durable de l'activité de production de matière première minérale passe – selon les sites, les pays – par un compromis entre :

- la poursuite des extractions sur les sites actuels ;
- l'ouverture de nouvelles extractions (locales ou importations) ;
- l'utilisation plus rationnelle des matières premières dans les produits ;
- la récupération et le recyclage des déchets.

### LA SPHÈRE PUBLIQUE, NOTAMMENT LA RECHERCHE, INTERPELLÉE

Les évolutions scientifiques et technologiques ont été nombreuses et rapides ces dernières années. Au point qu'à juste titre, on peut considérer que la science et la technologie constituent le "quatrième pilier" du développement durable (Wellmer & Becker-Platen, BGR, 2002). Outre les apports de la science au développement durable, les mutations accomplies dans le secteur concerné ont été significatives. Les rôles respectifs des organisations publiques et privées se sont clarifiés. Le modèle des "geological surveys", les services géologiques nationaux, chargés de la recherche et de la gestion des connaissances sur le sous-sol, s'est généralisé. La recherche vise la mise au point d'outils de reconnaissance, de traitement et de gestion des ressources (découvertes de gisements cachés, traitements "sobres" et "propres", bio-traitements...), la prise en compte des dimensions environnementales, économiques et sociales, jusque dans la gestion à long terme des anciens sites miniers.

Trop souvent, les pays concernés ne disposent pas de l'information de base sur leur sous-sol et leurs propres ressources qui leur serait nécessaire. C'est pourtant là une question stratégique pour leur développement. On a assisté ces dernières années à des mutations profondes, de sorte que, aujourd'hui, ces capacités autrefois gérées dans la sphère publique, tendent à se concentrer exclusivement dans les groupes privés. De nombreux pays ne disposent pas de la maîtrise des connaissances de leurs ressources.

Un premier impératif, pour un développement durable de la gestion du sous-sol et des ressources minérales est de disposer de moyens publics de recherche et de gestion de l'information et d'un cadre administratif garantissant le recueil et la gestion des informations stratégiques sur le sous-sol, même lorsque celles-ci sont acquises par des entreprises privées. Cela implique un gros travail de formation et de construction de capacités techniques ("capacity building") dans les pays du Sud. De telles initiatives ne peuvent se situer que dans le cadre de l'aide publique au développement. Mais les ressources allouées à ces formes de coopération tendent à disparaître aussi bien au plan bilatéral, qu'au niveau européen (la procédure Sysmin<sup>3</sup> est en voie d'extinction) ou international (tendance à la réduction des actions de la Banque Mondiale).

Les échanges en termes de technologies de production, d'usage et de recyclage sont également essentiels et à renouveler régulièrement du fait des courbes d'apprentissages et des cycles d'évolution de l'offre et de la demande. La lutte contre la pollution et la prise en compte, dès la conception de l'exploitation, de la déprise minière sont aussi des sujets de coopération et de transfert de capacités.

En outre, une gestion durable des ressources minières, dans une optique de "bonne gouvernance" globale, impliquerait la mise en place de dispositifs d'échanges d'information entre pays au niveau régional et une capacité d'analyse stratégique et de prospective globale qui ne peut être concentrée dans les mains d'un seul pays comme cela tend à être le cas aujourd'hui, faute d'organisations régionales comme "Eurogeosurveys"<sup>4</sup> en Europe ou multilatérales adaptées.

Au service d'une bonne gouvernance, l'"intelligence minière" doit être fondée sur une approche combinant :

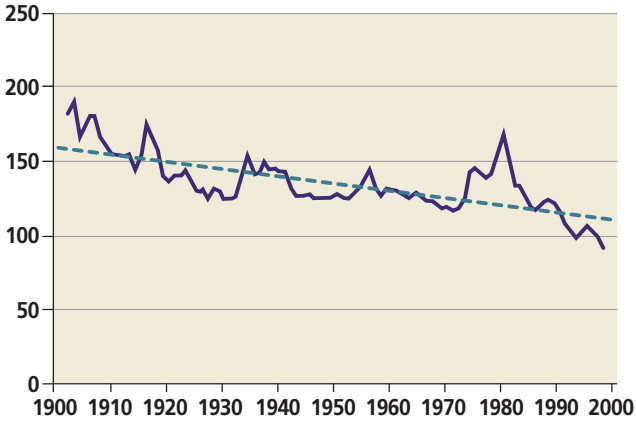
- l'acquisition de données géologiques et métallogéniques ;
- l'acquisition de données économiques, sociales et environnementales relatives aux ressources minérales ;
- la veille active sur l'évolution des politiques sectorielles, de l'organisation institutionnelle et sur le jeu des acteurs publics et privés engagés dans le secteur ;
- le traitement des informations en résultant, sous forme d'études, de synthèses, de bases de données et de Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) diffusés sur différents supports (papier, CD-ROM, Internet...) ;

<sup>3</sup> Via les fonds européens de développement (FED) votés à Bruxelles tous les cinq ans, le SYSMIN est un moyen de financer les pays A.C.P. (Asie-Caraïbes-Pacifique) qui ont des liens économiques avec l'Europe.

<sup>4</sup> Voir le site [www/eurogeosurveys.com](http://www/eurogeosurveys.com).

Fig. 6 : un siècle de variation des cours des matières premières minérales

Indice 100 en 1997



- une politique de communication et de vulgarisation visant les parties prenantes à la conception des politiques publiques.

### UNE “NON QUESTION” EN FRANCE ET EN EUROPE ; UNE FORTE MOTIVATION AMÉRICAINE

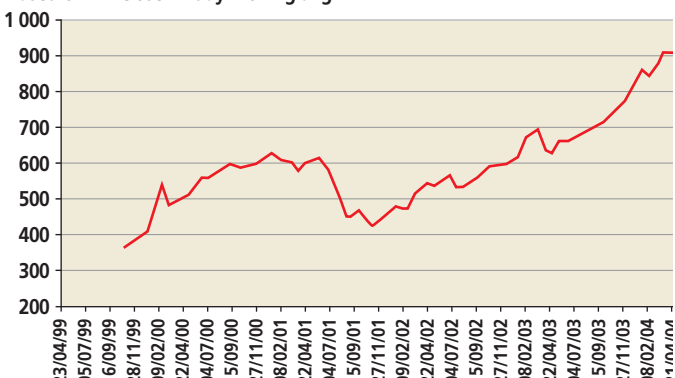
Du fait d’une conjoncture générale baissière (Fig. 6), nous vivons depuis de nombreuses années dans l’idée qu’il n’y a pas – qu’il n’y a plus – de problème d’approvisionnement de ressources minérales, ni en France, ni en Europe, ni sur notre planète. Ces questions sont totalement sorties de l’agenda des politiques en France, et il n’y a aucune politique européenne sur cette question : en dehors de l’impact environnemental, le sujet échappe aux compétences de l’Union. On sait pourtant que les matières premières jouent un rôle essentiel dans les échanges internationaux, et que les changements en cours ne sont pas sans incidence sur les grands équilibres de la planète. Force est de constater aussi que de nombreux conflits dans le monde aujourd’hui – que ce soit en Irak ou en Afrique Centrale – sont directement liés à des enjeux géostratégiques de matières premières.

La jadis toute-puissante et prestigieuse “Direction générale de l’énergie et des matières premières” (DGEMP), qui prési-

Fig. 7 : une des rares matière première minérale à la hausse continue sur plusieurs années, le Platine (2001-2004).

Du 23/04/1999 au 21/04/2004  
Max. 936 \$ le 19/04/2004 Min. 353 \$ le 02/08/1999

Based on NY close 14 day moving avg



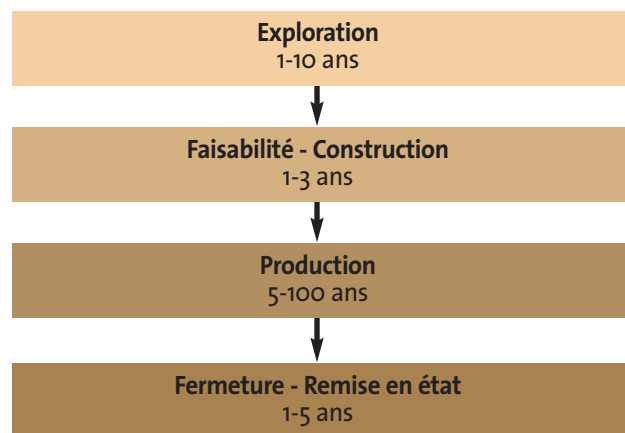
daît aux destinées des politiques industrielles françaises dans les 30 glorieuses, fait désormais partie du ministère des finances. Le désengagement des nations européennes, n’a pourtant pas eu les conséquences attendues en termes de transfert de souveraineté : les États-membres, accrochés à leurs prérogatives d’antan, n’ont pas transféré le sujet au niveau européen. Ce serait pourtant bien à cette échelle que la question – globale par nature – pourrait désormais être abordée avec un peu d’efficacité. D’autant qu’en France comme dans le reste de l’Europe, nos besoins sont couverts pour leur quasi-totalité par des importations.

Il est vrai que, depuis le “choc” de 1973 (qui a quand même duré une petite décennie), ce secteur a traversé une période de “calme plat”. Malgré une croissance continue des quantités produites, les prix des matières premières minérales se sont maintenus à la baisse sur la longue période (Fig.6). Tout pouvait laisser penser à une croissance effective continue de ces productions, grâce aux progrès des découvertes scientifiques et des performances technologiques des exploitations.

### VERS UNE GESTION DURABLE : MAÎTRISE DES CYCLES ET RÉDUCTION DE L’INTENSITÉ DE LA CROISSANCE ?

Pourtant, l’exercice des années 1970 avait été utile. Le “cycle des matières premières”, bien décrit à la suite de ces “années folles”, reposait sur l’idée que, si la marche de l’économie n’était pas linéaire, du moins permettait-elle de répondre aux besoins, par paliers différés. Les cycles hausiers liés à la croissance de la demande (Fig.7) et à l’épuisement des ressources sont en effet suivis de cycles baissiers caractérisés par la surabondance de l’offre résultant de la découverte de nouveaux gisements et de la mise en route de nouvelles installations minières et métallurgiques, d’une part, et de la mise en œuvre de politiques de réduction de l’intensité matière première de la croissance (procédés plus performants, recyclage), d’autre part (Fig.8).

Fig.8 : cycle long de la production des matières premières minérales (source : BRGM).



La question qui suit est de savoir qui se porte garant de cette durabilité. Les entreprises multinationales qui contrôlent ce secteur, regroupées dans l’ICMM (International Council for Mining and Minerals) ont lancé au moment du Sommet de Johannesburg une initiative médiatique intitulée

lée “Global Mining Initiative”, visant à démontrer leur capacité à relever ce défi. Il s’agit notamment de “promouvoir des réglementations basées sur la science et des décisions matérielles qui encouragent l’accès au marché d’une production sûre, et de l’usage, de la réutilisation et du recyclage des métaux et des minéraux” (voir encadré).

### Le rapport MMSD du ICM

Le rapport clé du projet Mines, Minéraux et Développement Durable (MMSD) définit les principes, le cadre stratégique, la promotion de pratiques exemplaires et prévoit un engagement de production de rapports assortis d’une vérification impartiale. Pour démontrer l’efficacité de ces principes, le ICM a défini un système de production de rapports pour l’industrie en collaboration avec la Global Reporting Initiative (GRI). Un processus multilatéral a précisé le supplément pour le secteur des mines et des métaux, venant étayer les lignes directrices des rapports de durabilité énoncées par la GRI. Ce supplément comporte des indicateurs aidant les sociétés minières et métallurgiques à mesurer leur performance par rapport aux principes du ICM et aux directives de la GRI. Une analyse des systèmes de vérification des rapports doit suivre, à la fois à l’échelle des entreprises et des sites d’exploitation. L’ICM s’attache à dresser un ensemble de règles de pratiques exemplaires et un répertoire d’études de cas. Ces principes fondamentaux sont au nombre de dix :

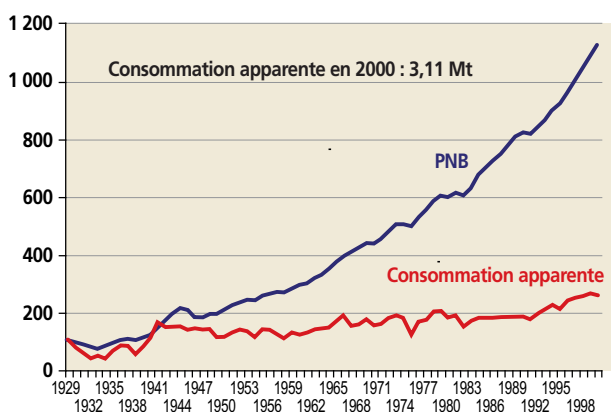
1. Gouvernement d’entreprise
2. Processus décisionnel de l’entreprise
3. Droits de la personne
4. Stratégies de gestion des risques
5. Santé et sécurité
6. Environnement
7. Biodiversité
8. Gestion intégrée des matériaux
9. Développement communautaire
10. Vérification indépendante

Comme on le voit, cette stratégie portée par l’industrie se limite à aborder le sujet de la durabilité au niveau des entreprises ou des exploitations, ce qui est intéressant en soi, compte tenu de l’image véhiculée par l’activité minière dans l’esprit du public, notamment européen. Mais cette démarche ne répond pas vraiment au souci qui est le nôtre aujourd’hui, à savoir : évaluer si les ressources naturelles géologiques permettent de maintenir le développement économique de la planète. De cela, qui s’en soucie ?

Le calme plat de ces dernières années, caractérisé par l’absence de tension sur les ressources, a permis de théoriser un modèle économique européen basé sur la réduction de l’intensité de la croissance (en énergie, en matières premières minérales, et en pollutions). On a pu croire qu’il était possible d’assurer une forme de développement basé sur les services, les échanges virtuels, et sur une “dématérialisation de l’économie” (Fig. 9). C’était sans voir, qu’en réalité, on s’était contenté de déplacer le problème. On pensait n’avoir déplacé que les industries manufacturières, comme celles des textiles, des appareils ménagers ou de l’électro-

Fig. 9 : image de la “dématérialisation de l’économie” : croissances respectives de la consommation de cuivre et du PIB aux USA entre 1929 et 2000. (Source : USGS et US Bureau of Economic Analysis)

Base 100 = 1929



nique. Mais, en délocalisant l’industrie dans les pays à main d’œuvre bon marché, on avait également déplacé les centres de la consommation de matières premières et d’énergie. En réalité, celle-ci n’avait pas tant baissé dans notre consommation, qu’elle ne s’était déplacée. Les matières premières minérales nous revenaient dans le contenu matériel des objets de consommation importés, sans qu’aucun système de mesure, statistique ou douanière, ne nous permette de nous en apercevoir !

On peut retenir a priori quatre facteurs pour expliquer ce cycle baissier dans la période récente :

- 1- Un “effet de masque” lié au changement de nature du développement économique des pays occidentaux, tandis que les délocalisations industrielles bénéficiaient dans les pays d’accueil de l’effondrement des systèmes industriels archaïques auxquels ils se substituaient (le charbon chinois, les métaux et le gaz russe...).
- 2- La fin du “grand Satan” : alors que certaines ressources étaient encore considérées, dans les années 90, comme “stratégiques”, du fait qu’elles étaient détenues par des pays “sensibles” comme l’Afrique du Sud ou l’URSS, l’effondrement du bloc communiste a provoqué un afflux de matières premières qui a encore accru le sentiment de sécurité, et même de surabondance des matières premières minérales.
- 3- Les efforts de prospection et de développement miniers ayant suivi l’alerte des années 70 ont eu pour conséquence – du fait de l’importance des découvertes et des investissements consentis – la mise en production de gisements de taille exceptionnelle (pour les métaux) ou de nouveaux types (pour le pétrole et le gaz) qui ont bouleversé le paysage géopolitique des ressources. Les gisements géants très rentables ont entraîné la fermeture de petites mines devenues obsolètes. C’est ainsi qu’il n’y a plus d’activité minière en France.
- 4- Ces développements miniers et métallurgiques exceptionnels ont notamment été rendus possibles du fait

qu'ils ont eux-mêmes bénéficié d'une assise scientifique et technologique exceptionnelle (décrite plus haut).

Ces quatre phénomènes ont eu pour effet de masquer la réalité, à savoir que le développement du monde a continué à se faire avec une forte intensité en matières premières minérales, entraînant une tension sur les ressources qui n'a pas été anticipée.

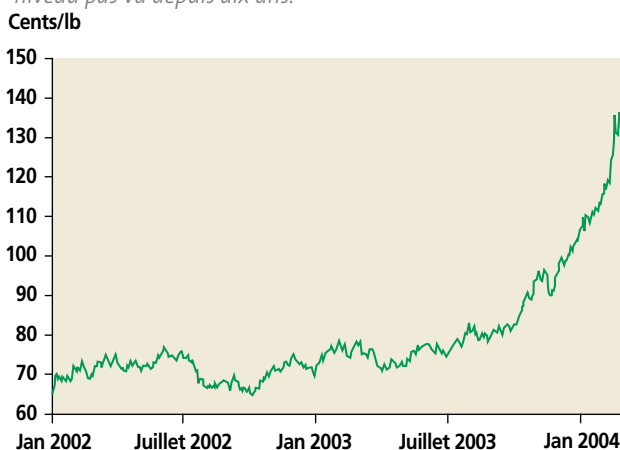
### VERS UNE TENSION DURABLE SUR LES MATIÈRES PREMIÈRES MINÉRALES

La consommation d'or noir a progressé de 306% en Corée du Sud depuis 20 ans, de 192% en Chine, de 240% en Inde, de 88% au Brésil. Mais aussi de 6% au Japon, de 12% au Canada et de 16% aux États-Unis. Même la France, pourtant championne de l'énergie nucléaire, n'a réussi à diminuer sa consommation que de 12% dans la même période. En 2003, les importations chinoises de nickel ont été multipliées par deux, celles de cuivre ont augmenté de 15%, celles de pétrole de 30%. La Chine a doublé sa part mondiale en 10 ans et s'est ainsi propulsée au premier rang pour la consommation de cuivre, d'étain, de zinc, de platine d'acier et de fer. Elle deviendra le premier consommateur de nickel en 2008.

La flambée récente des cours au début du XXI<sup>e</sup> siècle (Fig.10) vient heureusement nous rappeler la réalité bien matérielle d'un monde qui ne repose pas exclusivement, quoi qu'on en dise, sur une "économie de l'immatériel". La "dématérialisation de l'économie" est restée bien théorique si l'on en juge par les consommations moyennes de matières premières minérales réelles. Le "découplage" de la croissance du PIB et de la croissance des consommations de matières premières minérales (grâce aux nouveaux matériaux et au recyclage notamment) n'est plus si évident au niveau mondial.

On parle aujourd'hui des difficultés liées au transport des matières premières, minerais et métaux. Mais, à l'amont, la question des ressources reste posée. Le manque de réactivité du système industriel et économique n'est-il pas lié aussi à la tendance observée ces dernières années d'une

Fig. 10 : augmentation brutale des cours du cuivre en 2004 : un niveau pas vu depuis dix ans.



concentration industrielle jamais vue auparavant ? Les entreprises de taille moyenne, y compris les entreprises nationales, ont été balayées au profit de quelques grands groupes de taille mondiale. Il en résulte sans doute que le système de concurrence interne au secteur s'en trouve considérablement atténué. Perdant sa réalité de terrain géologique au profit d'une approche essentiellement financière, l'industrie minière aurait-elle perdu sa vocation ? Dans ces conditions, n'est-il pas temps que les citoyens et les pouvoirs publics se soucient de cette question ? Comme les séismes ou les inondations, les cycles des matières premières ne sont-ils pas trop longs pour être pris en compte par les seuls mécanismes du marché ? N'est-il pas temps de les prendre en compte dans l'agenda politique, notamment européen ?

Dans la plupart des pays occidentaux, et plus particulièrement en Europe, on assiste depuis 20 ans à un désengagement massif des investissements à l'amont du cycle des matières premières minérales. Après l'industrie, ce désengagement concerne aussi la recherche publique ou les formations universitaires. Les "ingénieurs des mines" font carrière dans la finance.

Les pays d'Amérique du Nord et l'Australie ne disposent pas seulement d'une industrie minière multinationale puissante, ils sont dotés aussi, avec le service géologique in l'USGS<sup>5</sup> pour les États-Unis et ses homologues canadien et australien, d'un dispositif scientifique public solide fournissant aux administrations une vision du monde scientifiquement fondée. Le gouvernement américain a confié à l'USGS en 2002, un projet d'évaluation quantitative des ressources minérales de la planète.

Autre puissance consciente des enjeux, la Chine a progressivement réformé l'ensemble de son dispositif minier, par étapes successives, avec la création d'entreprises minières distinctes des ministères. Puis, elle a formé un nouveau "ministère de la terre et des ressources" à caractère régalien, exerçant la tutelle du service géologique conçu sur le modèle américain. La Chine s'est ainsi progressivement dotée de la capacité, non seulement de développer ses propres ressources, mais aussi de permettre à ses entreprises d'investir à l'étranger. Premiers investisseurs sur les marchés latino-américains (Baosteel, le principal producteur d'acier chinois a investi 1,5 MD de dollars au Brésil en 2004), les Chinois sont aussi actifs en Afrique et au Canada (ex. rachat en 2004 par China Minmetal Corp. des droits exclusifs de Noranda, donnant accès au nickel de Falconbridge).

Face à ces puissances établies ou émergentes, l'Union européenne semble absente. Sans doute, parce qu'elle n'a pas pris les moyens de se doter d'une "vision du monde". Le choix qui va se poser est celui du cadre pour l'action : privilégier le cadre multilatéral ou le partenariat euro-américain ? L'Europe pourra-t-elle encore développer une offre crédible au niveau international ?

Au moment où le débat sur la recherche est relancé en France, on perçoit que, dans les domaines de la recher-

<sup>5</sup> dépendant du Ministère de l'intérieur.

che-développement finalisée, de l'expertise et de l'appui aux politiques publiques, notre pays se doit de reconstruire son avenir sur des bases scientifiques et une vision stratégique européenne et mondiale.

En fin de compte, la nouvelle flambée des matières premières, venue de Chine où tend à se localiser une part croissante de la production industrielle mondiale, si elle pénalise de manière conjoncturelle le reste de l'économie, peut ser-

vir de signal salutaire pour les politiques publiques européennes de développement durable. "Juste à temps", puisque les capacités intellectuelles n'ont pas encore totalement disparu. Pour ne pas devenir un simple déversoir des productions venues d'ailleurs, mais pour prendre en main notre avenir par les deux bouts, celui des ressources de base et celui de la maîtrise des émissions et des déchets.

Jacques Varet

#### Pour en savoir plus

- Paul-Henri Bourrellet et Robert Diethrich, *Le mobile et la planète ou l'enjeu des ressources naturelles*, Economica, 1989.
- Harlem Brundtland, *Our common future*. World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, 1987.
- Yves Caristan, *Gérer notre planète*, Revue du Palais de la découverte, 1999.
- P.J. Cook, *The role of the earth sciences in sustaining our life-support system.*, BGS TRS, 1997.
- Jacques Ellul, *Le bluff technologique*, Hachette, 1988.
- Éric Fottorino, *Les années folles des matières premières*, Hatier, 1988.
- Pierre-Noël Giraud, *Géopolitique des ressources minières*, Economica, 1983.
- Claude Guillemin, *Matières premières minérales et énergétiques*, Futuribles, juillet-août 1985.
- Jacques Varet, *Geology and society in the 21st century*, BGR, in Friedrich Wellmer geb. Hannover, June 2000 Int. Z. angew. Geol., 2000-4.
- Jacques Varet, *Les grands enjeux des sciences de la Terre au XXI<sup>e</sup> siècle : Quel environnement pour demain ?* Géologues, 2001.
- Jacques Varet, *Pour une Terre durable*, BRGM, 2003.
- Jacques Varet, *Pour une gestion durable des ressources minérales*, Revue Géosciences N°1, 2005.
- Jacques Varet, *Les matières premières minérales*, Futuribles, mars 2005.
- FW. Wellmer et J.D Becker-Planten, *World natural resources policy (with focus on mineral resources) in Tolba MK (ed.) Our fragile world – challenges and opportunities for sustainable development*. 1. Eolss Publishers Co. Oxford, 2001.
- FW. et J.D. Wellmer, *Sustainable development and the exploitation of mineral and energy resources : a review*. International journal of Earth science, 2002.
- Jacques Theys, *L'environnement et les ressources au XXI<sup>e</sup> siècle*, Futuribles, novembre 1987.

#### Lire également dans l'encyclopédie

- ❖ Jacques Varet, Faits et chiffres : *Ressources minérales : ressources énergétiques et autres* (N° 45).
- ❖ Bernard Laponche, Faits et chiffres : *Les consommations d'énergie dans le monde* (N° 25).
- ❖ Jacques Varet, *Pétrole et ressources énergétiques fossiles : les ressources type d'un développement non durable*. (N° 44).