

MÉTAUX DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

# Bientôt une mine près de chez vous ?

LES  
C  
O  
S  
T  
S

## LITHIUM ANNONCÉ POUR 2028

La multinationale française Imerys a lancé le projet Emili, visant à exploiter le lithium contenu dans le mica situé sous l'actuelle carrière de kaolin et de wolfram du site de Beauvoir à Échassières, dans l'Allier.



Lithium, cuivre, nickel... le sous-sol de la France regorge de ces métaux, indispensables à la fabrication des batteries électriques, des portables ou des éoliennes. Pour arrêter d'en importer, pour réussir la transition énergétique, l'État semble décidé à ouvrir des mines.

**PAR MARGOT BRUNET**

Pendant des siècles, l'homme a creusé pour des fossiles. Fait remonter des entrailles de la terre du charbon, du pétrole pour se chauffer, faire tourner ses usines et propulser ses trains et ses voitures. Jusqu'à s'en écœurer et être pris à son propre jeu : les réserves d'hydrocarbures s'amenuisent. Surtout, leur combustion pollue et fait grimper le mercure. Si bien que, pour espérer limiter le réchauffement à 1,5°C, c'est désormais une certitude : il faut en finir avec les énergies fossiles et miser sur les énergies bas carbone. Les éoliennes, panneaux solaires et centrales nucléaires. Remplacer les voitures thermiques par des électriques, le pétrole par des batteries au lithium. Et creuser non plus pour des énergies fossiles mais pour des métaux. >

➤ Voilà les composants essentiels de la transition énergétique. Il faut du lithium, du cobalt, du nickel pour les batteries des véhicules, du tungstène pour faire vibrer les téléphones. Des terres rares dans les aimants des éoliennes qui poussent au milieu des mers, puis du cuivre pour transporter leur électricité jusque dans les bâtiments. Si bien que la demande en métaux promet d'atteindre des sommets vertigineux, portée principalement par l'électrification des transports. D'ici à 2035, les moteurs thermiques seront interdits dans l'Union européenne. Dans quinze ans, la demande en lithium aura été multipliée par 40 au niveau mondial, celle du cobalt et du nickel par 20, du cuivre par plus de 3. « *Il faut certains métaux en très grandes quantités, comme le cuivre ou le fer. Pour d'autres, les besoins sont plus faibles, mais augmentent beaucoup plus, ce qui les rend stratégiques, comme le germanium ou le lithium* », explique Julien Mercadier, chercheur du CNRS au laboratoire GéoRessources de Nancy.

### Réduire l'hégémonie de la Chine

La course aux métaux est lancée. Et certains ont pris une avance considérable. En premier, la Chine. L'empire du Milieu fait sortir de terre 20 % du lithium mondial. C'est moins que les 30 % du Chili et les 50 % de l'Australie, mais la domination vient aussi du raffinage, étape indispensable à l'utilisation des métaux. La Chine raffine 67 % du cobalt, 62 % du lithium, 60 % du manganèse et 32 % du nickel. Lors du sommet des « métaux critiques » réuni fin septembre à Paris sous l'égide de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), les 47 pays présents ont tenté de dessiner une diplomatie des métaux. Premier objectif : réduire l'hégémonie de la Chine. Le spectre des ruptures d'approvisionnement en matières premières engendrées par la crise sanitaire puis la guerre en Ukraine a fait de l'indépendance une affaire d'État, que la France prend enfin au sérieux.

Mais l'Hexagone a des décennies de retard. Si tout poussait pourtant à anticiper l'explosion de la demande en métaux, pendant des années, les sous-sols français sont restés un impensé de la transition énergétique. Pourtant, de nombreux indices montrent qu'ils regorgent des précieux métaux. Flagrant symptôme de ce retard : le dernier inventaire minier, une cartographie précise des ressources des sous-sols réalisée par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), remonte aux années 1980. À une

**“IL FAUT S'ASSURER DE L'ACCEPTATION SOCIALE : LES PERSONNES QUI VIVENT PRÈS DE GISEMENTS ONT-ELLES ENVIE DE CETTE INDUSTRIE ?” OLIVIER VIDAL, CNRS**

époque où la plupart de ces métaux n'intéressaient pas encore l'industrie et n'ont donc pas été traqués dans les roches. « *On avait regardé 20 métaux, on en cherche maintenant une cinquantaine* », explique Christophe Poinssot, directeur général délégué du BRGM. Les technologies aussi ont changé : il y a trente ans, elles pouvaient sonder les sols sur quelques centaines de mètres de profondeur. Elles les auscultent désormais sur un, voire deux kilomètres.

Le 25 septembre, enfin, Emmanuel Macron, appelait à dépoussiérer la carte. Lors de la présentation de son plan pour la planification écologique, il demandait « *un grand inventaire de ressources minières qui sont nécessaires à la transition écologique* ». Le BRGM est ainsi chargé d'autopsier les roches tricolores. L'affaire est plus que fastidieuse : il faut sonder les zones susceptibles de renfermer les métaux, forer le sol pour en avoir le cœur net, quantifier la ressource. Le BRGM espère disposer d'une carte dans cinq à six ans. Pourra-t-on alors enfin creuser ? « *Ce n'est pas parce qu'on a une ressource qu'on peut l'exploiter* », explique Olivier Vidal, directeur de recherche au CNRS, à l'Institut des sciences de la Terre de Grenoble. La présence de lithium ou de tungstène ne suffit pas : il faut également s'assurer qu'ils sont suffisamment concentrés dans le sol, pour que leur exploitation ne soit pas trop coûteuse. Important également que les prix soient assez élevés et stables pour rendre l'opération attrayante aux yeux des industriels. « *Il faut aussi s'assurer de l'acceptation sociale : les personnes qui vivent près de gisements ont-elles envie de cette industrie ?* », continue Olivier Vidal. Promesse d'emploi, les mines de métaux génèrent aussi des pollutions. Autant de complexités qui risquent de repousser l'ouverture de nombreuses mines à une dizaine d'années.

### Ressources non homogènes

Alors, la France a-t-elle pris le train trop tard ? En réalité, certains projets pourraient se mettre sur les rails avant même l'inventaire du BRGM. Une mine devrait commencer à faire sortir de terre du lithium en 2028 dans le sud de l'Allier. En Alsace, on mise sur l'exploitation des eaux profondes, où le métal est aussi présent. D'autres pourraient rapidement suivre, car l'histoire géologique de l'Hexagone permet de cibler des zones stratégiques où des mines pourraient voir le jour plus vite. « *La répartition des roches n'est pas homogène en France*, explique Julien Mercadier. *Tout dépend des conditions géologiques.* » Et d'expliquer qu'en France « *les roches qui ont un intérêt sont celles d'un âge particulier, environ de 300 millions d'années* ». Celles qu'on trouve dans le Massif central et le Massif armoricain, principalement. Les futures galeries verront ainsi probablement le jour en Bretagne et en Auvergne, donc, mais certains départements concentrent aussi des ressources, à l'instar du Tarn. Et près de chez vous ? ■ M.B.

# DES RÉSERVES DÉJÀ CONNUES EN FRANCE

● Cuivre (réseaux électriques, panneaux photovoltaïques, éoliennes...)

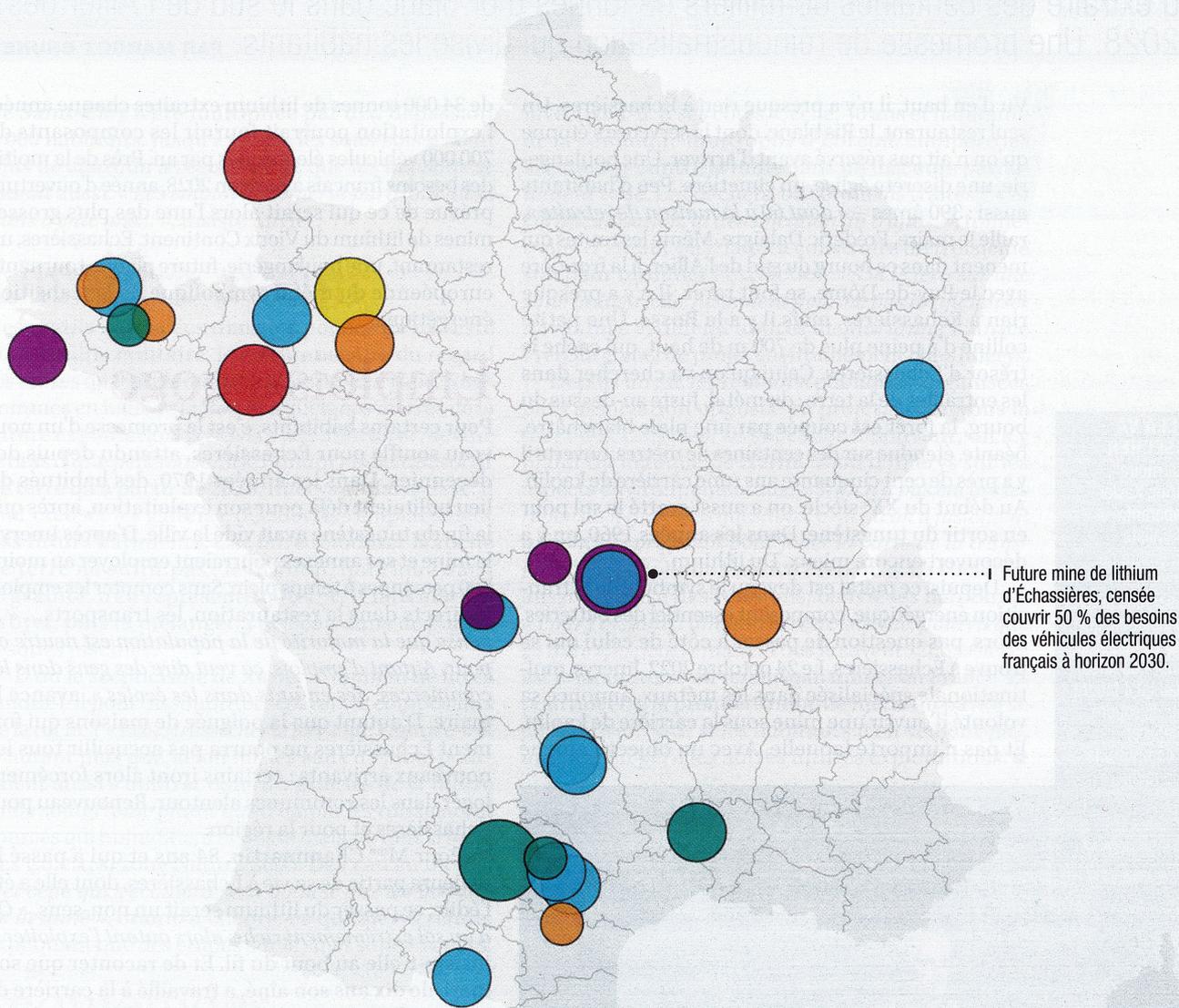
● Germanium (électronique)

● Lithium (batteries)

● Molybdène (éoliennes)

● Tungstène (électronique)

● Zirconium (production d'hydrogène)



Gisements de métaux identifiés sur le territoire français par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). L'importance de chaque gisement correspond à des quantités différentes selon les métaux. Aucun gisement n'est aujourd'hui identifié pour le cobalt, le chrome, le graphite, le manganèse, le zinc et les terres rares. Seuls des indices de nickel existent en métropole, mais des gisements de ce métal sont d'ores et déjà exploités en Nouvelle-Calédonie, qui pourrait couvrir la majorité de la consommation des usines françaises de batteries en 2030\*.

\* Selon un rapport interministériel de juillet 2023.

Source : *Marianne*, à partir de l'Atlas des substances minières critiques et stratégiques du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), publié en décembre 2021.

BONNE OU MAUVAISE MINE ?

# L'eldorado auvergnat

À Échassières, une commune de 400 habitants, pourrait voir le jour l'une des plus grosses exploitations européennes de lithium : la société française Imerys prévoit d'extraire des centaines de milliers de tonnes d'or blanc dans le sud de l'Allier dès 2028. Une promesse de réindustrialisation qui divise les habitants. **PAR MARGOT BRUNET**

Vu d'en haut, il n'y a presque rien à Échassières. Un seul restaurant, le Ris blanc, dont la serveuse s'étonne qu'on n'ait pas réservé avant d'arriver. Une boulangerie, une discrète église, un cimetière. Peu d'habitants aussi : 390 âmes – « dont 60 à la maison de retraite », raille le maire, Frédéric Dalaigre. Même les routes qui mènent dans ce bourg du sud de l'Allier, à la frontière avec le Puy-de-Dôme, se font rares. Il n'y a presque rien à Échassières, mais il y a la Bosse. Une petite colline d'à peine plus de 700 m de haut, qui cache le trésor d'Échassières. Celui qu'on va chercher dans les entrailles de la terre : du métal. Juste au-dessus du bourg, la forêt est coupée par une plaie blanchâtre, béante, étendue sur des centaines de mètres, ouverte il y a près de cent cinquante ans : une carrière de kaolin. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, on a aussi gratté le sol pour en sortir du tungstène. Dans les années 1960, on y a découvert encore mieux. Du lithium.

Depuis, ce métal est devenu le symbole de la transition énergétique, composant essentiel des batteries. Alors, pas question de passer à côté de celui qui se trouve à Échassières. Le 24 octobre 2022, Imerys, multinationale spécialisée dans les métaux, annonce sa volonté d'ouvrir une mine sous la carrière de kaolin. Et pas n'importe laquelle. Avec un objectif affiché

de 34 000 tonnes de lithium extraites chaque année, l'exploitation pourrait fournir les composants de 700 000 véhicules électriques par an. Près de la moitié des besoins français à horizon 2028, année d'ouverture prévue de ce qui serait alors l'une des plus grosses mines de lithium du Vieux Continent. Échassières, un restaurant, une boulangerie, future plaque tournante européenne du métal symbolique de la transition énergétique.

## Emplois à gogo

Pour certains habitants, c'est la promesse d'un nouveau souffle pour Échassières, attendu depuis des décennies. Dans les années 1970, des habitués du lieu militaient déjà pour son exploitation, après que la fin du tungstène avait vidé la ville. D'après Imerys, la mine et ses annexes pourraient employer au moins 500 personnes à temps plein. Sans compter les emplois indirects dans la restauration, les transports... « Je pense que la majorité de la population est neutre ou pour. Autant d'emplois, ça veut dire des gens dans les commerces, des enfants dans les écoles », avance le maire. D'autant que la poignée de maisons qui forment Échassières ne pourra pas accueillir tous les nouveaux arrivants : certains iront alors forcément loger dans les communes alentour. Renouveau pour Échassières et pour la région.

Pour M<sup>me</sup> Chammartin, 84 ans et qui a passé la majeure partie de sa vie à Échassières, dont elle a été l'édile, se passer du lithium serait un non-sens. « On a un sol extrêmement riche, alors autant l'exploiter », insiste-t-elle au bout du fil. Et de raconter que son mari, de dix ans son aîné, a travaillé à la carrière de kaolin. Alors, pour le couple Chammartin, exploiter le sol, c'est comme perpétuer l'identité d'Échassières. Peut-être même de la région. En témoigne le nom d'une des villes les plus proches, Saint-Éloy-les-Mines. Ici, les mines sont une partie de l'Histoire. Ou peut-être un passé dont il faut s'émanciper. « Saint-Éloy, c'est une ville sinistrée. Ce n'est pas l'avenir que je veux pour Échassières », siffle Xavier Thabarant, 57 ans et guide naturaliste à la forêt des Colettes, qui jouxte la future mine. Entre 1800 et 1950, la population

« CELA VA ASSECHER le territoire », affirme Xavier Thabarant, naturaliste et membre de l'association Préservons la forêt des Colettes, qui s'interroge sur le nombre de litres d'eau qu'il faudra pour dissoudre et séparer les composants de la roche.



Denis Meyer / Hans Lucas pour "Marianne"



**“SI ON N’A PAS LES RÉPONSES** à toutes les questions, c’est qu’on a justement annoncé le projet tôt pour jouer la carte de la transparence”, se défend Fabrice Frebourg, chef de projet environnement chez Imerys. Ici, le site où Imerys a prévu d’implanter sa mine.

de Saint-Éloy a été multipliée par dix, dépassant 7 000 habitants. Jusqu’à ce que les sous-sols n’aient plus de charbon à régurgiter et que les maisons se vident aussi. « *Les employés d’Imerys partiront aussi dans trente ans...* », insiste Xavier.

## Un autre avenir

Les mains enfoncées dans les poches de sa veste style treillis militaire, le guide ausculte du regard les arbres qui surplombent l’office du tourisme. Nous sommes en haut de la Bosse, à quelques mètres de la future exploitation. À travers le feuillage, on devine le bras d’une pelleteuse. Si le lithium ne devrait sortir de terre qu’à partir de 2028, Imerys s’affaire déjà : il faut creuser les galeries, décider de l’emplacement des futurs bâtiments. Car faire remonter la roche de terre ne suffit pas : le lithium, imbriqué dans le granite, n’en représente que 1 %. Il faut alors la broyer, puis la mélanger à de l’eau dans de gigantesques piscines.

D’où le scepticisme de Xavier. Combien de litres faudra-t-il pour dissoudre et séparer les composants de la roche ? « *Cela va assécher le territoire* », grince-t-il. D’autant plus que, selon lui, les eaux de pluie pourraient aussi s’infiltrer dans les galeries de la future mine souterraine plutôt que d’emplir les ruisseaux et sources qui humidifient la Bosse mais surtout la forêt des Colettes, zone Natura 2000. De l’eau en moins, « *et celle qui s’écoulera sera polluée par les métaux de la mine* », craint-il encore, ce qu’Imerys réfute, expliquant que des études sur le sujet sont en cours.

## Inquiétudes

À Saint-Bonnet-de-Rochefort, les pancartes d’opposition ont fleuri sur certaines maisons. La boue d’eau, de granite et de lithium quittera la Bosse dans de gros pipelines, direction une autre usine, où elle sera déshydratée puis chargée dans un train. La rumeur évoque Saint-Bonnet-de-Rochefort, où vit Jacques, 68 ans, pour ce deuxième site. « *Les voitures électriques, c’est un truc de citoyens, et c’est ici qu’on vient chercher le lithium pour les construire ?* »,

investit-il. À ses côtés, Cécile, 40 ans et habitante de la commune limitrophe d’Ébreuil, énumère les arguments contre la mine dans un discours parfaitement rodé. Les déchets, où seront-ils traités ? « *Et l’artificialisation, la densification du trafic...* », tonne-t-elle. D’autant qu’il faudra construire un troisième site pour terminer l’extraction. « *On le fera sur une zone industrielle, justement pour ne pas artificialiser davantage* », défend auprès de Marianne Fabrice Frebourg, chef de projet environnement chez Imerys.

Depuis un an, les réunions publiques, organisées par l’association opposée au projet, Préservons la forêt des Colettes, se succèdent. Souvent, on s’y plaint du manque de clarification d’Imerys sur les aspects environnementaux. « *Si on n’a pas encore les réponses à toutes les questions, c’est qu’on a justement annoncé le projet tôt pour jouer la carte de la transparence* », explique Fabrice Frebourg. La société a aussi organisé des réunions, convié les habitants. « *Pour l’instant, l’ambiance reste sereine, pourvu que ça dure* », espère le maire. Tous le savent : Échassières est le laboratoire du renouveau minier en France. Et pourrait être la première mine de métal du pays à se concrétiser. Sauf si les habitants n’en veulent pas, mettant en péril les autres futures exploitations. ■

**“LES VOITURES ÉLECTRIQUES,** c’est un truc de citoyens, et c’est ici qu’on vient chercher le lithium pour les construire ?”, s’insurge Jacques, habitant de Saint-Bonnet-de-Rochefort.





ENTRETIEN

# “Il y a un risque important de pénurie”

Après avoir accumulé un important retard, la France ne pourra se passer des métaux étrangers dans la prochaine décennie. D'où la nécessité de sécuriser au mieux ses approvisionnements et de développer des solutions alternatives, comme l'expliquent les économistes **Emmanuel Hache** et **Louis-Marie Malbec\***.

PROPOS RECUEILLIS PAR MARGOT BRUNET ET SÉBASTIEN GROB

**Marianne :** Quel est le pays le plus puissant dans le secteur des métaux aujourd'hui ?

**Louis-Marie Malbec :** La Chine. Les mines situées sur son sol extraient environ 15 % du lithium mondial, et ses entreprises en exploitent aussi à l'étranger : une part majeure de la production mondiale de lithium est réalisée en Australie... par des sociétés chinoises. Mais ce qui rend le pays incontournable, c'est son activité de transformation. À l'heure actuelle, la Chine assure environ 70 % du raffinage des métaux liés à la transition énergétique. L'empire du Milieu a une politique d'investissement très active en la matière, qu'il a enclenchée dès le milieu des années 1990.

**La France peut-elle devenir indépendante ?**

**L.-M.M. :** On mise surtout sur le lithium, avec le projet Imerys [à Échassières, dans l'Allier, lire p. 48], qui ambitionne de couvrir 30 à 50 % des besoins français liés aux batteries électriques. D'autres projets d'extraction sont envisagés à partir des eaux géothermales en Alsace. Concernant ce métal, on peut donc espérer atteindre des niveaux de production non négligeables, ce qui est encourageant.

**Emmanuel Hache :** Dans l'ensemble, nous sommes encore un peu dans le brouillard quant à notre capacité à réduire notre dépendance. Il faudra attendre le nouvel inventaire du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) pour mieux connaître le potentiel de notre sous-sol. Dans tous les cas, personne n'imagine que nous puissions fonctionner en autarcie [sans importer des métaux depuis l'extérieur], que ce soit au niveau français ou européen. L'enjeu est donc plutôt d'atteindre une « autonomie stratégique » : il faut sécuriser nos approvisionnements en nouant des partenariats avec des pays producteurs de matières premières, à l'image de ce que fait la Chine depuis près de vingt ans.

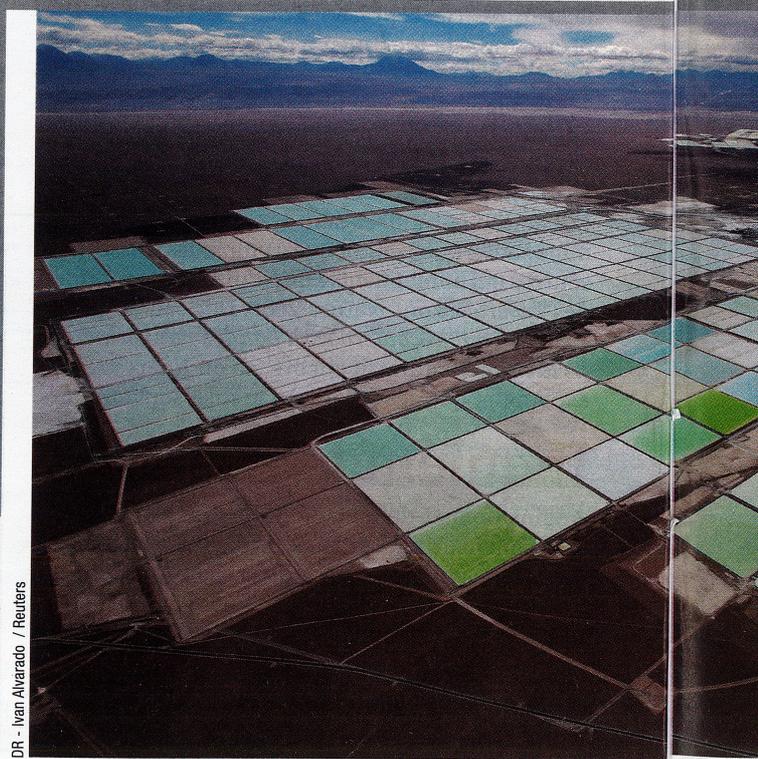
**Ne risque-t-on pas d'arriver trop tard ?**

**L.-M.M. :** De fait, les projets de mines sont caractérisés par une inertie très importante. Si l'on veut ouvrir une exploitation en 2035, il faut la prévoir dès maintenant.

**E.H. :** L'étape du raffinage est moins contraignante, puisqu'il n'est pas besoin d'attendre dix ans pour ouvrir des usines. À ceci près que, pour en installer chez nous, il faudra réunir les compétences nécessaires et faire accepter l'installation de ces sites polluants aux riverains. Cette activité était d'ailleurs

## CHAMPIONNE

La Chine extrait 15 % du lithium mondial de ses sous-sols, mais assure environ 70 % du raffinage des métaux de la transition énergétique. Ici, les bassins de saumure de la mine de lithium SQM dans le désert d'Atacama, au nord du Chili. En 2018, la compagnie minière chinoise Tianqi est entrée à son capital à hauteur de 24%.



DR - Ivan Alvarado / Reuters

bien implantée sur notre territoire dans le passé : dans les années 1980, une usine installée près de La Rochelle raffinait à elle seule plus de 50 % des terres rares utilisées dans le monde, ce qui faisait de la France le leader mondial dans ce domaine. Or la production a ensuite été délocalisée pour des raisons environnementales. D'une manière générale, je trouve que l'on se réveille un peu tard, alors que nous faisons face à de grands pays miniers, tels que la Chine et les États-Unis – ou le Japon, dont l'administration a pris le sujet à bras-le-corps. Notre écosystème industriel est moins bien doté : nous n'avons pas assez d'entreprises minières en France et en Europe, alors qu'il existe des géants américains dans la production de cuivre, d'argent, de lithium... La Chine compte également des poids lourds des métaux, soutenus financièrement par Pékin. Il nous faudra nous aussi faire émerger un géant européen.

**Devra-t-on se battre pour obtenir ces métaux stratégiques à l'avenir ?**

**Ou bien les ressources seront-elles assez abondantes pour éviter des tensions ?**

**E.H. :** Cela dépend des métaux. Il y a un risque important de pénurie de cuivre à l'horizon 2030-2035, ainsi que, potentiellement, de cobalt, de lithium et de nickel. Ce n'est pas lié à un manque de ressources dans notre sous-sol, mais plutôt à un déficit d'investissement : selon l'Agence internationale de l'énergie (IEA), nous allons consacrer 180 milliards de dollars d'ici à 2030 au développement de la

**“CE N’EST PAS LIÉ À UN MANQUE DE RESSOURCES DANS NOTRE SOUS-SOL, MAIS PLUTÔT À UN DÉFICIT D’INVESTISSEMENT.” EMMANUEL HACHE**

production de métaux critiques au niveau mondial, alors qu'il en faudrait deux fois plus. Nous sommes en train de rater ce virage, et nous pourrions le payer dans dix ans. Avec pour conséquence le risque de ne pas tenir nos objectifs de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, à moins de mettre en place d'importantes mesures de sobriété, qui viendraient diminuer la demande de métaux. De plus, la pénurie se traduirait par une hausse des prix : pour cette raison, la transition énergétique va se révéler beaucoup plus coûteuse que prévu. D'ici à 2035, nous devrions vivre la période la plus difficile de la transition : il faudra mettre en place une économie de guerre, avec un rationnement de fait des métaux. Ensuite, le goulet d'étranglement pourrait se desserrer, notamment grâce à un recyclage plus important.

**Quelles mesures de sobriété faudrait-il mettre en œuvre ?**

**E.H. :** Une mesure peu contraignante serait de réduire la taille des batteries des voitures électriques. Même si elles étaient quatre fois plus petites qu'aujourd'hui, celles-ci fourniraient assez d'autonomie pour réaliser 95 % des trajets d'un ménage français typique. Plus largement, il faut recycler davantage nos équipements et les renouveler moins souvent. Et donc s'interroger sur les effets des innovations technologiques : si l'on passe tous à la 5G, puis à la 6G, alors la consommation de matériaux sera gonflée par le nécessaire remplacement des téléphones et des infrastructures.

**De nouvelles technologies bas carbone pourraient-elles également aider à passer le cap ? Les batteries sodium-ion, en cours de développement, n'emploient pas de lithium, par exemple...**

**E.H. :** C'est bien sûr susceptible de détendre la situation, mais il est difficile de prédire à quel point. D'autant que ces perspectives peuvent aussi créer de l'incertitude, qui est peu propice aux investissements : quel est l'intérêt pour une entreprise d'investir dans le recyclage de batteries au lithium quand on lui explique que cette technologie sera remplacée par une autre dans dix ans ? Pour mieux anticiper le déploiement de ces solutions, il est indispensable de consacrer plus de moyens à la recherche scientifique. ■

\* Emmanuel Hache et Louis-Marie Malbec sont tous deux économistes prospectivistes à IFP Énergies nouvelles. Emmanuel Hache a également coécrit l'ouvrage *Métaux. Le nouvel or noir* (éditions du Rocher), paru en septembre.

