

Les promesses d'un lithium « vert »

Allier géothermie et extraction minière pour produire du lithium décarboné en Europe, c'est le projet de plusieurs sociétés basées dans la vallée du Rhin. Ainsi, Vulcan Energy s'apprête à produire les premières tonnes de lithium d'Europe.

REPORTAGE

JEAN-FRANÇOIS MUNSTER
ENVOYÉ SPÉCIAL À INSHEIM ET LANDAU
(RHÉNANIE-PALATINAT, ALLEMAGNE)

Rouvrir des mines en Europe ? C'est la volonté affichée par l'Union européenne dans le règlement sur les matériaux critiques adopté en décembre dernier. Pour réussir sa transition énergétique et numérique, l'Union veut garantir un approvisionnement sûr et durable à son industrie et réduire sa dépendance à l'égard des importations provenant de fournisseurs uniques. On pense notamment au lithium, élément indispensable pour les batteries électriques, qui provient à 56 % de Chine, ou aux terres rares présentes dans les aimants des éoliennes, qui sont issus exclusivement de ce même pays.

L'Union européenne s'est fixée pour objectif d'assurer elle-même au moins 10 % de ses besoins en matériaux critiques d'ici 2030, mais la perspective de voir des mines rouvrir en Europe n'enchantent guère. Sales, polluantes, bruyantes, dommageables pour le paysage... elles n'ont pas laissé que de bons souvenirs. L'extraction de minerai peut pourtant se dérouler de manière propre, avec un encombrement au sol réduit et des émissions carbone très basses. C'est du moins la promesse de la start-up germano-australienne Vulcan Energy, qui devrait sortir cette année de son usine pilote les premières tonnes d'un lithium « vert » et 100 % *made in Europe*.

Pour découvrir comment elle compte s'y prendre, nous avons rendez-vous à la centrale géothermique d'Insheim, un petit village allemand de la vallée du Rhin perdu au milieu des vignes, à une trentaine de kilomètres de Karlsruhe. Depuis 2012, on y pompe de la saumure à 3,8 kilomètres de profondeur, à un débit de 70 litres par seconde, pour en extraire de la chaleur (167 degrés) et produire avec celle-ci de l'électricité verte. « L'eau contient 110 à 120 grammes de sel par litre, mais aussi 180 milligrammes de lithium », explique Markus Cechovsky, directeur de la production géothermique. C'est ce qui a intéressé Vulcan Energy, qui a racheté l'usine pour y adosser une unité expérimentale d'extraction de lithium.

Des colonnes de filtration

Le bâtiment ressemble à un grand hangar. À l'intérieur, un dédale de tuyaux et quatre colonnes d'un mètre de long remplies d'une substance blanche. Avant d'être renvoyée sous terre, une partie de la saumure – refroidie à 60 degrés – est détournée dans ce bâtiment pour transiter par ces colonnes. « À l'intérieur, un adsorbant à base d'aluminium va, à la manière d'une éponge, retenir les ions de lithium », poursuit Markus Cechovsky. « Une fois que le filtre est saturé, on fait circuler de l'eau à l'intérieur pour récupérer le métal sous forme d'une solution de chlorure de lithium. » Vulcan affirme pouvoir récupérer entre 90 et 95 % du lithium présent dans la saumure. Même si certaines opérations nécessitent de l'énergie, le bilan CO₂ final est neutre puisque l'extraction du lithium s'accompagne de la production d'électricité verte et que celle-ci couvre

les besoins de l'usine.

La géothermie présente de nombreux avantages environnementaux par rapport aux deux autres techniques d'extraction de lithium. Prenons le lithium d'origine rocheuse, issu en majorité d'Australie. La roche est d'abord concassée et broyée. La poudre obtenue est ensuite souvent envoyée en Chine pour le raffinage. Elle va être chauffée à plus de 1.000 degrés et traitée à l'acide sulfurique ; quinze tonnes de CO₂ sont émises par tonne de lithium produite. Le bilan environnemental n'est guère meilleur avec l'autre grande source de lithium : les salars sud-américains, des lacs salés d'altitude partiellement ou totalement asséchés. La production de lithium se fait en pompant la saumure puis en la concentrant dans des bassins d'évaporation gigantesques. Un processus très gourmand en produits chimiques, mais aussi en eau alors que l'endroit est aride.

Un véritable engouement

Pas étonnant dès lors de voir les immenses ressources géothermiques du bassin rhénan susciter autant de convoitises. Des projets similaires à celui de Vulcan fleurissent côtés allemand et français, tout le long de ce fossé s'étendant sur 300 km de long et de 40 km de large, à cheval sur les deux pays. En Alsace, à Rittershoffen, le groupe minier Eramet et Electricité de Strasbourg a inauguré en décembre dernier un site pilote d'extraction de lithium. La start-up Lithium de France est aussi dans la course et prévoit ses premiers forages en Alsace cette année. Vulcan, lui-même, a introduit une demande de licence pour extraire du lithium à Haguenau, non loin de Strasbourg.

Cette promesse d'un lithium « local » et « zéro carbone » séduit les industriels européens, soucieux de réduire leur empreinte carbone. Vulcan a déjà sécurisé l'entièreté de ses ventes futures via la signature de contrats d'approvisionnements à long terme (dix ans) avec de grands noms de l'industrie automobile comme Volkswagen, Renault, Stellantis, et de l'industrie des batteries, comme LG, Umicore.

Une usine intermédiaire

Mais le procédé est encore expérimental et le scepticisme reste de mise chez certains experts. Ils s'interrogent sur la capacité de ces firmes à passer du stade des tests à celui d'une production commerciale à grande échelle et se méfient des effets d'annonce de sociétés cotées en Bourse comme Vulcan Energy. Cette dernière veut leur donner tort et concentre actuellement tous ses efforts sur cette montée en puissance. En novembre de l'année dernière, la société de 320 personnes a inauguré dans la petite ville de Landau, non loin d'Insheim, une nouvelle unité d'extraction de lithium adossée à une centrale géothermique. Avec une capacité de 40 tonnes par an, elle est beaucoup plus imposante que celle d'Insheim (5 kg/an). Cette usine « d'optimisation » est l'étape intermédiaire avant la construction de l'usine commerciale, qui doit être prête pour mi-2026 et qui sera capable de délivrer 24.000 tonnes de lithium par an, soit de quoi produire 500.000 batteries de voiture.

« L'objectif ici est de démontrer que notre procédé fonctionne à plus grande échelle, d'optimiser les paramètres et de former les équipes en vue de la phase industrielle », explique le directeur de l'usine, Benoît Girard. « Elle servira aussi à fournir nos clients avec de premiers lots pour qu'ils testent le produit et le valident. » Le côté « temporaire » de l'usine saute aux yeux. Elle n'est en réalité qu'un assemblage de containers préfabriqués reliés entre eux par des passerelles, des escaliers métalliques et des conduites. L'usine est censée pouvoir être démontée facilement et remontée ailleurs dans la vallée du Rhin pour de futurs projets.

À l'intérieur, les colonnes de quinze litres qui filtrent la saumure pour retenir le lithium ont fait place à des silos de 1.000 litres. « Dans l'usine commerciale, ils seront encore 30 à 40 fois

plus grands », précise Benoît Girard. Des étapes de concentration et de purification de la solution ont aussi été ajoutées. Le raffinage final en cristaux d'hydroxyde de lithium « qualité batterie » se fera, lui, dans une usine qui doit encore voir le jour à Francfort.

« On a besoin de 1,8 milliard d'euros »

Le début de la construction de l'usine commerciale est prévu cette année, mais la première pierre n'a pas encore été posée. Vulcan doit d'abord finaliser la levée de fonds nécessaire. « On a besoin d'1,8 milliard d'euros », résume Vincent Ledoux-Pedailles, directeur commercial. « Une partie sera financée par des prêts bancaires, une autre via une injection de capital. Nous sommes en discussion avec des investisseurs institutionnels et stratégiques. Parmi ces derniers, on retrouve des futurs

clients (Stellantis est déjà actionnaire, NDLR), mais aussi des groupes gaziers et pétroliers qui souhaitent se diversifier et capitaliser sur leur large expérience dans le forage. » Le géant américain ExxonMobil, par exemple, s'est lancé dans l'extraction de lithium géothermique.

En attendant, Vulcan Energy avance au niveau des forages. L'entreprise a déjà quatre puits dans la région. Il lui en faudra 24 de plus pour arriver au débit nécessaire, à savoir 900 litres de saumure par seconde. Les autorités locales délivrent les permis et voient plutôt d'un bon œil le développement de cette activité puisqu'elle s'accompagne de retombées positives pour les communautés locales, et pas uniquement au niveau de l'emploi et des taxes. Vulcan s'est engagé à alimenter avec ses installations un réseau de chaleur dans la ville de Landau.



Dans la centrale géothermique d'Insheim, un dédale de tuyaux et quatre colonnes d'un mètre de long remplies d'une substance blanche. © ULI DECK/ARTIS

rouvrir des mines ? « L'Europe manque

ENTRETIEN

J.-F.M.

Actif dans l'industrie du lithium depuis treize ans, le Français Vincent Ledoux-Pedailles est le directeur commercial de la start-up germano-australienne Vulcan Energy.

À la suite d'un ralentissement de la demande en Chine et un phénomène de déstockage, les prix du lithium se sont effondrés de 80 % en 2023 après avoir atteint des sommets en 2022. Comment voyez-vous ces prix évoluer ?

Le prix du lithium a été extrêmement volatil ces dernières années. Historiquement, on se situait entre 10.000 et 13.000 dollars la tonne, puis il y a eu ces tensions sur le marché et on est monté à 20.000-25.000. L'année dernière, les prix sont montés jusqu'à quasiment 100.000. Aujourd'hui, on est à 16.000 dollars (14.620 euros, NDLR) et ce niveau de prix ne permettra pas à l'ensemble des projets d'être financés et développés. Les analystes estiment qu'il faut un prix de 20.000 à 25.000 dollars la tonne pour qu'il y ait suffisamment

de capacités qui se créent pour pouvoir faire face à la demande de lithium.

Certaines mines en Australie ont déjà fermé. Ce niveau de prix met-il à mal le projet de Vulcan Energy ?

Non. La fluctuation de prix a moins d'importance pour nous car nous avons signé cinq contrats d'approvisionnement à long terme avec nos partenaires (Volkswagen, Stellantis, Renault, Umicore, LG) qui nous protègent. Les constructeurs automobiles ou de batteries veulent éviter ces fluctuations importantes, c'est pourquoi ils cherchent à sécuriser des contrats d'approvisionnement avec des prix stables. Qui plus est, nous avons des prix de production très bas : 4.500 euros la tonne une fois que le projet est remboursé. Cela s'explique par le fait qu'on ne doit pas importer de minerai d'Australie ou d'Amérique du Sud. Le lithium nous vient gratuitement des unités de production d'énergie renouvelable. Contrairement aux raffineurs chinois, qui doivent importer le minerai d'Australie, nous avons tout le lithium à notre disposition. Et notre procédé n'utilise quasiment pas de produits chimiques alors qu'en Amérique