

# DOSSIER

## L'ÂGE DU LITHIUM ?

Le fameux tableau de Mendeleïev nous apprend depuis longtemps que le lithium est l'un des composants chimiques fondamentaux. Mais le lithium est aussi un marqueur géologique, l'élément de « la transition écologique » ou encore un psychotrope régulant nos humeurs. Tout dépend des corps dans lesquels il est pris : les roches, les batteries électriques, les cerveaux. Or son action sur ces trois corps n'est jamais neutre, elle dépend de dispositifs techniques et socio-politiques déterminés par des intérêts spécifiques. Le lithium n'existe pas en soi comme élément clé d'un futur écologique ou vecteur de désinhibition de l'extractivisme du capitalisme vert, il *devient* potentiellement ainsi par l'intermédiaire d'alliances stratégiques à l'intérieur de rapports de force. Comment et pourquoi appréhender les phénomènes et dispositifs qui accompagnent l'émergence du lithium dans notre monde ?

Les récits dominants, « rédigés et contrôlés davantage par des praticiens que des historiens », comme le montre Pierre Teissier dans son étude critique de l'histoire du lithium, présentent le lithium dans une conception « phasiste » de l'histoire des techniques. Après l'âge du charbon puis du pétrole, arriverait l'âge du lithium, « l'or blanc du xxie » siècle, à l'ère des sociétés de l'information basée sur les énergies renouvelables. Notre intention est de présenter le lithium en rompant résolument avec ce cadre d'analyse phasiste, largement démenti par les travaux d'historiens et d'historiennes qui montrent au contraire que l'évolution des techniques est à comprendre dans une histoire non de phases et d'âges, mais d'empilement, de stratification et de symbioses.

Les sciences humaines ont un rôle essentiel à jouer dans la compréhension de ce que les récits dominants appellent les « transitions » contemporaines. Trop souvent, ces questions sont réservées aux approches scientifiques, techniques, économiques, ou bien traitées

uniquement du point de vue des politiques publiques. On y sépare, d'un côté, les disciplines qui s'occupent de la réalité (physique, chimique) et, de l'autre, celles qui s'interrogent sur les meilleurs usages qu'on peut en faire. Le type d'éclairage que les sciences humaines peuvent apporter sur ces phénomènes est de ce fait systématiquement dévalué ou mal compris. Le lithium en est une excellente illustration. Les sciences humaines et sociales ne parleraient pas du lithium - cela, seule la physique, ou la technologie, pourrait le faire - mais des manières humaines de s'en emparer. Notre pari est de montrer qu'elles parlent bien en fait du lithium. En diversifiant les perspectives sur le lithium et en mobilisant des disciplines moins attendues dans les discussions sur un élément de la table de Mendeleïev, l'apport de ce dossier consiste à ouvrir le spectre des expériences hétérogènes que nous en faisons. Le dossier « L'âge du lithium ? », proposé et coordonné par Louis Bidou, rassemble dans cet objectif les points de vue de l'anthropologie, de la philosophie, de la géographie, de l'histoire et du cinéma. Les enquêtes, documents et essais présentés proposent de suivre le lithium, à travers les dispositifs dans lesquels il trouve ses puissances d'agir, comme un marqueur du temps présent.

Il n'est pas sûr que notre âge soit celui du lithium. Mais il est certain que la définition du lithium est une question politique de part en part. Il est urgent de s'en mêler.

**p. 5**

**Les trois corps du lithium**

Louis Bidou

**p. 55**

**Lisser le temps : prouesses et promesses du lithium**

Bernadette Bensaude-Vincent

**p. 68**

**La voiture électrique : un maintien du statu quo sous de verts auspices**

Kilian Jörg

**p. 91**

**Follow the Water**

Pauline Julier

**p. 115**

**À l'écoute des sols : la pastorale du lithium**

Marie Lechner

**p. 135**

**Là où il n'y a rien à voir : les fantômes lithinifères de la Bohême**

Anastasia Kubrak

**p. 147**

**Dénommer, faire exister, contester, ré-imaginer : produire les territoires et les mondes du lithium dans les Andes**

Audrey Serandour

**p. 169**

**Le lithium, un (dé)stabilisateur des transitions bipolaires**

Cristóbal Bonelli

**p. 184**

**Lithium Stuff.**

**Du tableau périodique à EMILI, en passant par Kurt Cobain, quelques lectures d'un mot.**

Vanessa Morisset

# Les trois corps du lithium

Par Louis Bidou | 13-03-2025

D'après le tableau de Mendeleïev, le lithium est un composant chimique. Mais il est aussi «la transition écologique». Et aussi, on ne le sait pas assez, un – voire «le» – remède à la bipolarité. Tout dépend des corps dans lesquels il est pris: les roches, les batteries électriques, les cerveaux. Ces corps, ce sont aussi des dispositifs, des agencements: ils se font et se défont. Dans cet article, qui est aussi l'introduction du dossier «L'Âge du lithium?», l'anthropologue et cinéaste Louis Bidou montre qu'on ne gagne rien à supposer qu'il y a, d'un côté, la réalité physique (le vrai lithium) et, de l'autre, ses usages. À chaque fois *ce qu'est* le lithium est en jeu – et en acte. Il n'est pas sûr que notre âge soit celui du lithium. Mais il est certain que la définition du lithium est une question politique de part en part. Il est urgent de s'en mêler. Cet article nous en donne les moyens.

## Introduction au dossier «L'Âge du lithium?»

Quotidiennement – y compris en ce moment même – vous faites l'expérience du lithium. Lorsque vous utilisez des appareils comme votre smartphone, votre ordinateur portable ou une voiture électrique, les ions lithium se déplacent de l'anode à la cathode tandis que les électrons se déplacent dans le sens inverse, créant le courant électrique. La recharge est alors le processus inverse, permettant de remettre les ions lithium à leur place d'origine. À travers ces cycles de stockage et de libération d'énergie, le lithium accompagne notre quotidien dans une chorégraphie synchronisée avec nos propres déplacements.

Mais qu'est-ce que réellement le lithium ? En tant qu'élément chimique, le lithium a été découvert en 1810 par le chimiste suédois Johan August Arfvedson, à une époque où les chimistes isolaient et caractérisaient des dizaines de corps simples. Le terme latin *lithium* dérive du grec ancien *lithos*, qui signifie *Pierre*, car il se trouve dans une grande variété de minéraux sur terre, en combinaison avec d'autres substances. Le lithium en tant que tel est un insaisissable : il n'existe pas à l'état élémentaire mais seulement en combinaison avec d'autres éléments à l'intérieur de différents corps hôtes. Élément solide le plus léger sur Terre, métal alcalin extrêmement réactif (il s'oxyde au simple contact de l'air ou de l'eau), le lithium est un fournisseur d'électrons libres par excellence (l'atome a une forte capacité à libérer son troisième électron, qui se trouve isolé sur la deuxième couche de valence). Ses propriétés en font non seulement un élément central des batteries lithium-ion indispensables aux transports dits décarbonés et aux nouvelles technologies de l'information, mais également un psychotrope, utilisé en psychiatrie depuis le XIX<sup>e</sup> siècle pour le traitement de la bipolarité. Élément instable et ultra-réactif, le lithium affecte aujourd'hui notre monde de multiples façons. Que ce soit au sein du monde minéral, d'un assemblage technologique ou de notre propre corps, il circule, réagit, se combine avec d'autres atomes, entraîne des effets plus ou moins contrôlés, induit une série d'expériences. Comment appréhender les phénomènes qui accompagnent l'émergence du lithium dans notre monde ?

Les récits dominants, « rédigés et contrôlés davantage par des praticiens que des historiens », comme le montre Pierre Teissier dans son étude critique de l'histoire du lithium<sup>1</sup>, présentent le lithium dans une conception « phasiste » de l'histoire des techniques. Après l'âge du charbon puis du pétrole, arriverait l'âge du lithium, « l'or blanc du XXI<sup>e</sup> siècle », à l'ère des sociétés de l'information basée sur les énergies renouvelables. Du côté de la psychiatrie aussi, le lithium est associé à une « troisième révolution » qui interviendrait après une première période où « les médecins commençaient à traiter les malades mentaux comme des patients plutôt que comme des criminels » (XIX<sup>e</sup> siècle) et une seconde liée à l'importance croissante de la théorie de Freud (1880-1950). Notre intention est de

présenter le lithium en rompant résolument avec ce cadre d'analyse phasiste, surtout utile aux slogans industriels et largement démenti par les travaux d'historiens, qui montrent au contraire que l'évolution des techniques est à comprendre dans « une histoire non de phases et d'âges, mais d'empilement, de stratification et de symbioses<sup>2</sup> ». Nous aimerions mettre ces recherches alternatives à la disposition d'un public plus large que celui des spécialistes.

Les sciences humaines ont un rôle essentiel à jouer dans la compréhension de ce que les récits dominants appellent les « transitions » contemporaines. Trop souvent, ces questions sont réservées aux approches scientifiques, techniques, économiques, ou bien traitées uniquement du point de vue des politiques publiques. On y sépare d'un côté les disciplines qui s'occupent de la réalité (physique, chimique), et de l'autre celles qui s'interrogent sur les meilleurs usages qu'on peut en faire. Le type d'éclairage que les sciences humaines peuvent apporter sur ces phénomènes est de ce fait systématiquement dévalué ou mal compris. Le lithium en est une excellente illustration. Les sciences humaines et sociales ne parleraient pas du lithium - cela, seule la physique, ou la technologie, pourrait le faire, mais des manières humaines de s'en emparer. Notre pari est de montrer qu'il est bien question du lithium comme tel à travers ces approches venues des sciences humaines et sociales, voire des pratiques artistiques et des humanités.

En anthropologie, prendre une substance comme objet de recherche n'est pas un exercice nouveau. Depuis une vingtaine d'années l'anthropologie contemporaine entreprend de « repeupler les sciences humaines<sup>3</sup> », avec plus récemment un intérêt croissant envers les « êtres abiotiques<sup>4</sup> », le rôle des substances et des assemblages géologiques dans la construction des sociétés humaines<sup>5</sup> et « dans la signification même de nos vies<sup>6</sup> ». Déjà, avec *Power and Sweetness* (1985), Sidney W. Mintz examinait le sucre non seulement comme une substance alimentaire mais aussi comme un produit ayant joué un rôle crucial dans l'histoire économique et sociale du monde moderne. L'anthropologue retrace son évolution depuis son usage modeste dans les sociétés traditionnelles jusqu'à sa massification dans la consommation occidentale. En suivant la traject-

oire du sucre, Mintz décrit l'économie de plantations de l'Empire anglais aux Caraïbes, ainsi que l'installation du sucre dans le régime alimentaire des prolétaires européens, comme un accélérateur du passage au capitalisme<sup>7</sup>. Plus récemment, Anna Tsing, suivant la trajectoire du champignon Matsutake qui prolifère dans les forêts dévastées par la surexploitation, relie le mode d'existence du champignon à celui des cueilleurs précaires de l'Oregon jusqu'aux épicerie fines du Japon, pour apporter un éclairage nouveau sur les modes d'exploitation du capitalisme et l'invention de nouveaux modes de vie au sein de ses ruines<sup>8</sup>.

Comme le sucre au xix<sup>e</sup> siècle, le lithium va devenir au xx<sup>e</sup> siècle un bien de consommation de masse, l'aliment de base du nouveau régime de consommation promis aux sociétés modernes et décarbonées. Le lithium devient l'élément emblématique de cet « extractif désinhibé<sup>9</sup> » des métaux critiques justifiés au nom des « transitions jumelles » de l'énergie et de la digitalisation. Dans la lignée des travaux de Mintz et Tsing, peut-on aujourd'hui appréhender le lithium comme un élément catalyseur des nouvelles dynamiques du capitalisme vert et des rapports de force qui s'y jouent ? Sucre, matsutake, lithium, trois éléments dont les trajectoires relient à leur façon des territoires, des dispositifs techno-politiques, des populations, et qui permettent chacun à leur manière de caractériser les dynamiques du capitalisme.

Dans un article intitulé «The missing mineral»<sup>10</sup>, Habets, Hu et Schäfer, examinent une série d'épisodes géopolitiques et historiques dans lesquels le lithium assure le rôle de gestion de crises nationales et mondiales. Le lithium participerait à revitaliser le système de production et de consommation du capitalisme, en proposant une réponse au changement climatique qui n'oblige pas à remettre en cause les rapports de force asymétriques préexistants et la nature « zombie<sup>11</sup> » de nos technologies héritées des énergies fossiles.

« Comment rester productif malgré la fatigue psychique, l'épuisement des corps et de la terre ? » Telle est la question à laquelle le remarquable recueil *Lithium State of exhaustion*<sup>12</sup> vient répondre.

Les auteur·e·s explorent le caractère protéiforme et ambivalent du lithium comme vecteur et remède de l'épuisement des corps terrestres et psychiques provoqué par l'hyperactivité et les besoins extractifs de l'économie capitaliste. Bonelli, Weinberg, Ampuero détournent la rhétorique « phasiste » de la transition pour la charger d'un sens critique, puisé dans l'épistémologie psychanalytique. Dans l'article de Bonelli, Weinberg et Ampuero, extrait de ce recueil, « Le lithium, un (dé)stabilisateur des transitions bipolaires »<sup>13</sup>, traduit en français pour la première fois dans ce dossier, les plans de transition énergétique sont décrits comme une transition bipolaire, un concept utile pour rendre compte de son caractère intrinsèquement inégal, déséquilibré et polarisé.

Si le dossier « L'Âge du Lithium ? » que nous proposons s'inscrit dans ces réflexions, il ambitionne également d'ouvrir l'étau l'assignant tantôt à la rhétorique du capitalisme vert (élément salvateur pour l'avènement de la transition écologique), tantôt à sa critique (agent du capitalisme vert pour le maintien du statu quo). En diversifiant les perspectives sur le lithium et en mobilisant des disciplines moins attendues dans les discussions sur un élément de la table de Mendeleïev, l'apport du dossier consiste à ouvrir le spectre des expériences hétérogènes que nous en faisons. À partir des points de vue de l'anthropologie, de la philosophie, de la géographie, de l'histoire, du cinéma et du design, les contributions explorent le lithium par la variabilité des expériences dont il est inséparable.

Comment envisager la manière dont différents corps, territoires et temporalités sont traversés et affectés par le lithium ? Percer l'étoffe d'une infra-substance agissant sous les interfaces et en-deçà des limites de notre sensorium humain, pose un défi perceptuel. Comme il en sera question dans l'article qui suit, « Les 3 corps du lithium », les géologues, chimistes, neurologues et industriels qui travaillent avec le lithium ont recours à des dispositifs techniques, des outils de perception ou d'extraction, d'un niveau de complexité, de puissance et de précision inédits. Les auteur·e·s de ce dossier adoptent d'autres stratégies. Vanessa Morisset explore la portée poétique du lithium à travers la charge mélancolique d'un morceau



de rock alternatif ; Kilian Jorg questionne le mode d'existence et les promesses de la voiture électrique ; Audrey Sérandour enquête sur l'origine de l'expression « triangle du lithium » en exposant les tensions entre différentes tentatives de composition d'un territoire en Amérique Latine ; la cinéaste Pauline Julier revient en mots et en images sur l'expérience de réalisation du film *Follow the water* où elle étudie, dans le désert d'Atacama, les liens entre le lithium, l'eau et la planète Mars ; à l'aide de différents micros, Marie Lechner arpente le sous-sol de l'Outre-forêt au Nord de l'Alsace, où se joue la rencontre entre l'énergie géothermique et lithium ; Anastasia Kubrack partage, sous la forme d'un carnet de terrain, ses tentatives d'approche des fantômes lithinifères de la Bohême dans les potentiels futurs territoires d'extraction en République tchèque. Deux contributions embarquent le lithium dans une analyse plus globale des espaces-temps de la modernité. Teissier et Bensaude présentent, à travers une perspective historique, les prouesses et promesses associés aux « deux vies sociales » du lithium et la manière dont l'élément façonne notre expérience individuelle du temps en réponse aux pressions sociales et économiques. Tandis que Bonelli, Weinberg et Ampuero analysent les échanges inégaux de matières et d'énergies associés au lithium et à la transition énergétique annoncée pour requalifier ce projet comme « transitions bipolaires » entre humeurs et territoires « maniaques » au Nord (concentrant et accumulant l'énergie) et « dépressifs » dans le Sud global (spoliés de ses fluides fondamentaux).

Pour ma part, je tenterai, dans l'article qui suit cette introduction, de rentrer dans ce que l'on pourrait appeler la *matérialité profonde* du lithium. Éminemment instable et réactif, rappelons que la force du lithium est de rentrer dans des compositions. Si le lithium n'existe pas comme métal pur, il faut l'appréhender à travers ce qu'il fait au sein de ses trois corps : le géologique, le technologique et le psychique. Or son action sur ces trois corps n'est jamais neutre, elle dépend de dispositifs techniques et socio-politiques déterminés par des intérêts spécifiques. Le lithium n'existe pas en soi comme élément clé d'un futur écologique ou vecteur de désinhibition de l'extractivisme du capitalisme vert, il *devient* potentiellement ainsi par l'intermédiaire d'alliances stratégiques à l'intérieur

de rapports de force. En tentant de caractériser l'action du lithium au sein de ces trois corps, je cherche finalement à appréhender ces dispositifs, partant de l'hypothèse que ce que nous voulons faire faire au lithium constitue un ensemble de symptômes, révélateurs du temps présent.

La première section, davantage développée avec une étude de cas, descendra au niveau du corps terrestre pour remonter à la construction du lithium comme ressource critique. Les deuxième et troisième sections discutent des pouvoirs du lithium dans ses corps de « destination » : les batteries lithium-ion et le cerveau humain.

## Les trois corps du lithium

### **Mise en ressource du lithium : temps géologique et politisation du sous-sol**

Le granite de Beauvoir n'a rien à voir avec l'illustre philosophe et fondatrice des *Temps Modernes*. Il se trouve en Auvergne, dans l'Allier, près d'Echassières, petit village sis entre Moulins et Clermont-Ferrand. Il est encore aujourd'hui exploité en surface, dans sa partie altérée, pour le kaolin, mais il est désormais au cœur du plus grand projet minier du territoire français, et d'une des plus grandes mines de lithium d'Europe. Dans cette première section, je me propose d'étudier les reconfigurations sociales, politiques et territoriales associées à la mise en ressource du lithium de Beauvoir à travers l'étude d'un cas : le projet de mine EMILI de l'entreprise Imerys sur ce site. Une première mise en contexte est cependant nécessaire pour comprendre les arguments qui accompagnent le projet de mine EMILI.

### **Le lithium et le boom minier au nom des scénarios de transition énergétique**

Avant d'être transformé en composant électrique ou psychotrope, le lithium doit nécessairement être construit comme ressource et extrait. Depuis quelques années, l'augmentation de son extraction est exponentielle : de 30000 tonnes en 2015 à environ 200000

## Les trois corps du lithium

tonnes aujourd'hui. La consommation de lithium dans le monde pourrait être multipliée par 42 entre 2020 et 2040<sup>14</sup>, d'après l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) (selon le scénario « développement durable » de la COP21 pour une limitation du réchauffement climatique à 2 degrés).

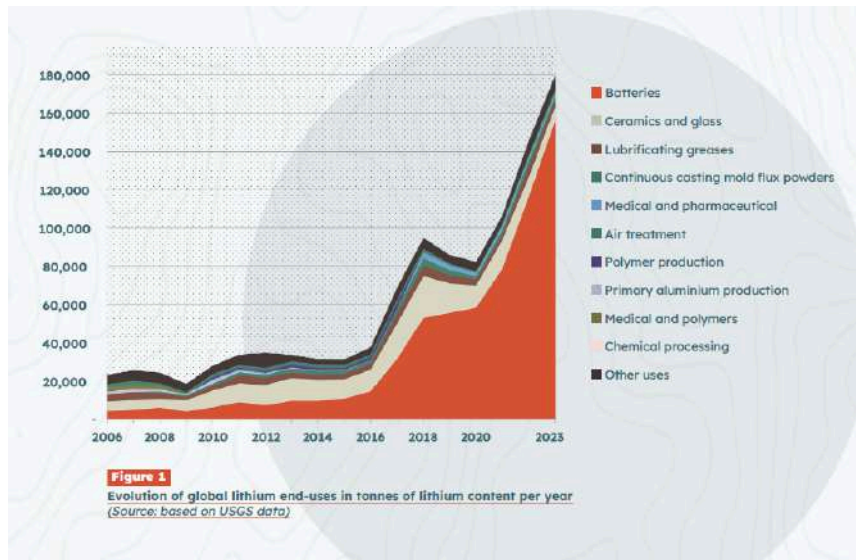
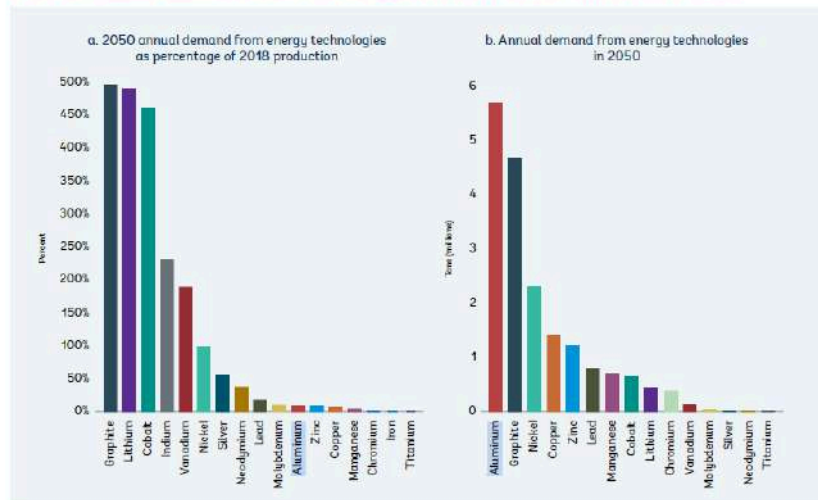


Figure 4.3 Projected Annual Mineral Demand Under 2DS Only from Energy Technologies in 2050, Compared to 2018 Production Levels



Note: 2DS = 2-degree scenario.

Figure 1 : © négaWatt – *Le lithium : un défi écologique majeur pour une mobilité décarbonée* - 2024

Figure 4.3 : © World Bank - *The growing role of minerals and metals for a low carbon future* - 2017

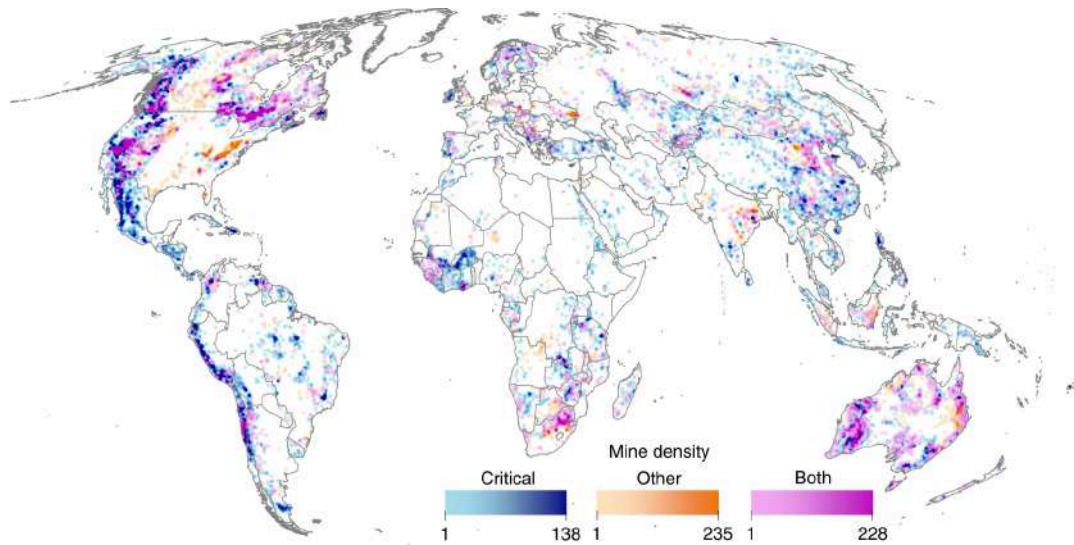
L'explosion de la demande de lithium coïncide avec un nouveau boom extractif global. Les scénarios de la Banque mondiale prévoient une multiplication d'au moins 400 % de la demande en

métaux critiques entre 2020 et 2040. Le taux de croissance prévu de la demande de lithium est exceptionnellement élevé mais les quantités absolues sont sans commune mesure avec celles d'autres métaux critiques des scénarios de décarbonation comme l'aluminium, le graphite et le nickel. Si l'on entend tant parler du lithium, comme le « nouvel or blanc » ou encore « le pétrole du xxi<sup>e</sup> siècle », c'est qu'encre indissociable des batteries électriques et de la décarbonation des transports, l'élément est généralement présenté comme l'étendard des « transitions jumelles » énergétiques et numériques.

Alors que les scénarios de la Banque Mondiale ou de l'Agence Internationale de l'Energie deviennent les références citées dans les politiques européennes de souveraineté en métaux « critiques »<sup>15</sup>, leurs implications sont sujets à des débats cruciaux sur l'avenir de l'habitabilité de la planète. Globalement centrés sur les objectifs de décarbonation, ces rapports éludent généralement l'impact de l'activité extractive sur les écosystèmes, la durabilité de la base matérielle de cette production face aux limites planétaires<sup>16</sup> et l'encastrement des énergies et des métaux de la dite « transition » avec les énergies fossiles<sup>17</sup>. Le rapport publié en 2024 par l'association négaWatt sur les défis écologiques du lithium aborde au contraire la problématique de la demande en lithium par la définition de « besoins essentiels » pour l'Europe prenant en compte les limites planétaires et développant un scénario de sobriété<sup>18</sup>.

Le contexte des scénarios de transitions énergétiques présenté ici en introduction explique comment l'entreprise Imerys, tout comme l'ensemble de l'industrie minière, peut désormais se saisir de nouveaux récits pour se positionner comme acteur central de la lutte contre le réchauffement climatique<sup>19</sup>. Dans une publication de 2020 dans la revue *Nature*, Sonter et al. montrent, à travers une rare cartographie modélisant l'impact global de l'industrie minière, que 15% des terres émergées sont potentiellement impactées par l'activité minière et concluent que « les menaces que l'exploitation minière font peser sur la biodiversité augmentent au fur et à mesure que les mines cibleront les matériaux pour la production

d'énergie renouvelable et, sans planification stratégique, ces nouvelles menaces pour la biodiversité pourraient dépasser celles évitées par l'atténuation du changement climatique.<sup>20</sup> »

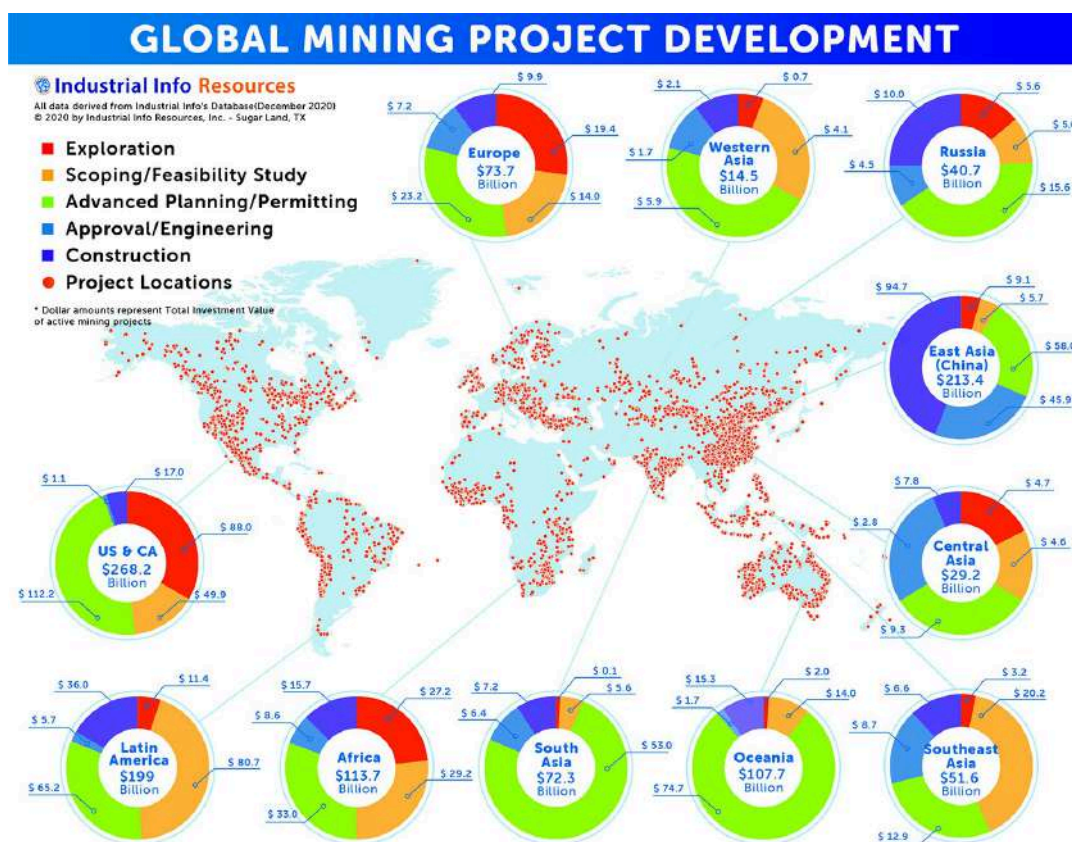


Les zones minières ont été cartographiées à l'aide d'un rayon de 50 cellules autour de 62 381 propriétés minières pré-opérationnelles, opérationnelles et fermées. Les zones minières ayant des propriétés ciblant des matériaux essentiels à la technologie et aux infrastructures d'énergies renouvelables sont représentées en bleu, les zones ayant des propriétés ciblant d'autres matériaux sont représentées en orange et celles ciblant les deux types de produits sont représentées en rose. Les nuances de couleur (clair à foncé) indiquent la densité des zones minières, c'est-à-dire le nombre de propriétés minières dans un rayon de 50 cellules de chaque cellule de 1 km. Source : Sonter et al., "Renewable energy production will exacerbate mining threats to biodiversity", Nature, vol. 11, no. 4174, 2020, en ligne.

Les vœux de Nouvel An 2025 exprimés sur LinkedIn par Vincent Dufief, vice-président des affaires publiques d'Imerys, présentent une carte mondiale des projets miniers en développement, proche de celle proposée par Sonter et al. La confrontation des deux interprétations associées à ces cartes illustre de manière emblématique la manière dont l'industrie minière retourne aujourd'hui le stigmate de son impact sur le réchauffement climatique. Vincent Dufief l'exprime ainsi sur LinkedIn.

Mon souhait pour 2025: que la France devienne rouge sur cette carte, avec en tête de nouveaux projets miniers audacieux et responsables. [...] Il est temps pour la France de rejoindre sérieusement la révolution minière mondiale! [...] Les enjeux ne pourraient pas être plus élevés. La France doit

ance ou de l'inertie du statu quo. Un avenir industriel audacieux est essentiel pour faire face à la crise climatique, et l'exploitation minière en est le fondement<sup>21</sup>.



© Industrial info ressources 2020

### La « fabrique » géologique d'un gisement de lithium

Le gisement de Beauvoir est le plus grand gisement français recensé par l'étude du BRGM de 2018, loin devant le gisement de Tréguenec en Bretagne et le potentiel d'extraction de lithium par géothermie en Alsace. Pour comprendre la formation des gisements de lithium au sein des granites métallifères en Europe, il faut se tourner vers le laboratoire Géoressources de Nancy. Julien Mercadier est géologue, directeur de recherche et spécialiste de la caractérisation des gisements de métaux. Dans le cadre du projet de recherche *Li-Beauvoir*, financé par le Label Ressources 21 et l'entreprise Imerys, son équipe s'est intéressée à la formation et au développement du granite de Beauvoir, celui-là même qui contient le gisement de lithium à l'origine du projet de mine EMILI.

Pour effectuer ses mesures, Julien utilise différents types d'instruments aux noms « un peu barbares », comme il me les présente lui-même : la microsonde ionique et l'ablation laser ICPMS. Deux instruments dont la précision fait la fierté du laboratoire. : « Si le laboratoire a une renommée mondiale », précise Julien, « c'est pour la force de frappe dans l'analyse *in situ*, de nos équipements de pointe, parmi les seuls disponibles au niveau mondial. »

La sonde ionique crée un faisceau d'ions capable d'embraser un échantillon de roche et de libérer progressivement les éléments qui le composent. Ces éléments sont ensuite séparés grâce à des aimants, en fonction du rapport entre leur charge et leur masse. Le lithium, en raison de sa charge électrique spécifique, peut ainsi être séparé des éléments plus lourds. Une fois le lithium isolé, on peut analyser ses isotopes, lithium 6 et lithium 7. Ce fractionnement en isotopes au sein des systèmes terrestres en fait un marqueur exceptionnel pour la compréhension et la datation des phénomènes géologiques. En interprétant le rapport entre ces deux isotopes, les géologues retracent les processus de fractionnement et les conditions physico-chimiques ayant prévalu au moment de la cristallisation du minéral. L'ablation laser permet de compléter l'analyse de datation en libérant les fluides emprisonnés dans les cristaux. Julien m'explique :

Des cristaux comme le quartz contiennent de petits défauts ayant piégé des fluides, lors de leur formation, c'est un peu comme dans *Jurassic Park*, où l'on cherche des moustiques de 60, 70 ou 80 millions d'années, sauf que nous, nous recherchons les fluides ayant formé ces granites il y a 300 millions d'années.



La plateforme LG-SIMS-Nancy est spécialisée dans l'analyse isotopique et élémentaire *in situ* par microsonde ionique à haute résolution spatiale. © CRPG

Grâce à ces instruments, l'équipe de Géoressources a pu retracer l'histoire géologique du granite de Beauvoir, issus de la genèse de la chaîne de montagnes varisque, «le socle de l'Europe », formée entre 360 et 300 millions d'années. Si le granite de Beauvoir affleure aujourd'hui en surface, sa formation a eu lieu bien plus profondément. La « fabrique de ces granites », « l'usine de ces magmas » (la géologie empruntant ici le vocabulaire de l'industrie), se situe plutôt à 25 kilomètres sous terre par la fonte d'anciens granites eux-mêmes « spécialisés ». L'âge de ces granites originels remonte à 450-500 millions d'années, et ils se seraient formés au moment d'une autre chaîne de montagnes, la chaîne cadomienne. En définitive, le granite de Beauvoir est l'aboutissement d'une histoire géologique extrêmement longue, qui s'étend sur plusieurs centaines de millions d'années.

Le granite de Beauvoir présente une concentration en lithium de 0,9 %. Géologiquement, cela en fait un granite « anormalique », avec des concentrations 500 fois supérieures à celles des roches environnantes. Pour aboutir à une telle concentration, il faut une source de magma spécifique et un contexte structural qui permet de remonter ce magma et de l'enrichir. Pendant leurs lentes remontées, les gigantesques bulles brûlantes de magma à l'origine du gisement de Beauvoir rôtissent les roches voisines, en digèrent certaines et vaporisent les eaux infiltrées. À mesure que la température diminue et que la pression se relâche, les éléments chimiques s'associent et cristallisent en minéraux (on parle de différenciation



magmatique). Le lithium est dit « incompatible », m'explique Julien, plus à l'aise dans le magma que dans la roche, il tarde à se cristalliser. Avec d'autres éléments, comme l'étain, le tantale, le béryllium ou le niobium, il va rester le plus longtemps possible à l'endroit le plus liquide du magma et finira piégé dans la partie la plus haute du granite de Beauvoir.

À partir de l'échelle du micromètre, l'équipe de Julien remonte à des temps et espaces géologiques qui déterminent aujourd'hui l'agenda des projets extractifs européens. Le Massif central fait partie de l'ancien axe montagneux de la chaîne varisque, aujourd'hui dispersé entre la montagne Barroso au Portugal, l'Estremadure en Espagne, le Massif armoricain en Bretagne, les Cornouailles en Angleterre ou encore les Monts métallifères d'Europe de l'Est, autant de régions qui connaissent aujourd'hui divers projets d'extraction de lithium en Europe, avec les reconfigurations territoriales, les enjeux politiques et les conflits sociaux qui en découlent. En entreposant l'origine géologique du granite et le contexte structural de la remontée magmatique, les géologues peuvent désormais prévoir les emplacements probables dans ces régions, de granites cousins à celui de Beauvoir.

### **Sonder l'histoire géologique de la Terre pour mieux l'exploiter?**

Les avancées dans la compréhension de l'histoire géologique de la Terre sont indissociables de l'extension des modes et possibilités d'extraction. Les laboratoires de recherche ne disposent pas des moyens pour réaliser des campagnes de forage à grande échelle, comme celles menées par Imerys. Cependant, ces échantillons et données collectés par ces entreprises permettent une analyse à une échelle plus large, essentielle pour la compréhension de l'évolution géologique de la Terre. Du côté des industriels, les connaissances fondamentales en géologie permettent le développement de nouveaux outils de prospection.

Les données relevées à Beauvoir vont nourrir des modèles de réseaux de données qui participent à la modélisation ainsi qu'à l'élaboration de cartes prédictives. En plus du projet Li-Beauvoir, le laboratoire de Nancy participe à un projet de recherche national, le

projet TRANSFAIR<sup>22</sup> dont l'objectif est « de produire un modèle métallogénique complet qui permettra de développer des approches de cartographies prédictives », donc d'identifier des zones favorables à la présence de pegmatites et granites à métaux rares susceptibles de contenir du lithium. En plus des modélisations géologiques, « les niveaux potentiels d'acceptabilité sociale des projets miniers en France, au Portugal et en Espagne seront évalués par une caractérisation des profils territoriaux, une cartographie des parties prenantes et l'adaptation de l'indice de risque social. »

La géologie est une science politique et l'équipe du laboratoire Géoressource est bien consciente du lien irréductible entre intérêt scientifique et ouverture de nouveaux territoires d'extraction. Pour Julien Mercadier, si le développement de connaissances géologiques fondamentales permettant d'identifier les ressources du sous-sol français répond à un enjeu de souveraineté, la décision de les exploiter devrait faire l'objet d'un débat de société mobilisant des citoyens qu'il souhaite davantage formés sur les problématiques du sous-sol.

### **Mise en ressource du lithium d'Echassières**

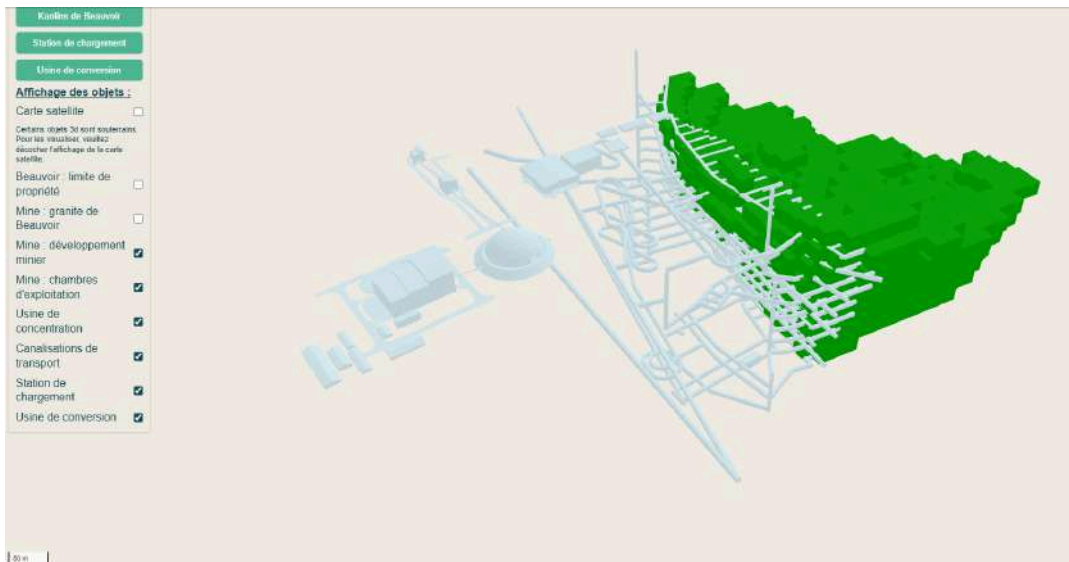
Une façon de penser la crise actuelle du changement climatique anthropique est de l'envisager comme un problème de temporalités inadaptées. Les institutions et les pratiques humaines sont adaptées à un sens humain du temps et de l'histoire, nous devons maintenant employer ces institutions pour aborder des processus qui se déroulent sur des échelles de temps beaucoup plus grandes<sup>23</sup>.

L'ampleur des temps géologiques et de l'énergie terrestre nécessaire à la formation d'une telle entité peut-elle nous aider à percevoir le gigantisme du procédé humain consistant à décomposer ce granite et à en isoler le lithium ? Si l'érosion d'un granite se déroule à l'échelle de centaines de millions d'années, en 25 ans Imerys propose de réduire 50 millions de tonnes du granite de Beauvoir en

poussière, extraordinaire accélération de l'entropie et mobilisation de puissance emblématique du mode d'existence de nos technologies « durables ».

Comment est présenté officiellement le projet de mine EMILI ? Le projet comprend la création de 3 usines : à Echassières sont prévues l'extraction du granite et la concentration du mica lithinifère, acheminé par minéroduct au site d'assèchement et de chargement du minerai, qui rejoindrait par voie ferrée le site industriel en périphérie de Montluçon. La méthode d'extraction serait « l'abattage par sous-niveaux »: le granite serait concassé sous terre avant d'être ramené à la surface. L'extraction du granite se ferait par l'ouverture de galeries et le creusement de chambres, lesquelles seraient exploitées simultanément avant d'être remblayées avec des résidus miniers. Ajoutez à cela des canalisations souterraines, la promesse d'un système de recyclage des eaux à 90 %, une emprise au sol minimisée et une intégration stratégique des sites dans le paysage, et vous obtenez la description d'une mine sans débordements, assurant le maintien de la structure hydrogéologique du granite, sans impact sur les nombreuses sources de la colline et de la forêt des Colettes. Imerys défend le modèle d'une mine moderne et responsable, loin « des mines d'hier et d'ailleurs ». Le bilan environnemental du projet présenté peut certes être reconnu comme meilleur que les mines de lithium à l'étranger, principalement en Australie. Mais ce modèle de mine moderne peut également être envisagé comme un certain *design de l'invisible*, élaboré afin que rien ne soit ressenti en surface. La modélisation 3D du projet de mine proposée par Imerys est intéressante à cet égard, pour bien visualiser l'infrastructure de la mine, il faut effacer le calque du territoire.

## Les trois corps du lithium



*emili3d.imerys.com*

Pour rematérialiser ce projet de mine moderne, il faut suivre la matière. Le granite de Beauvoir est composé de quartz, de feldspath et de mica lithinifère ( $(K(Li,Al)_3(Si,Al)_4O_{10}(F,OH)_2)$ ), minéral qu'il s'agit dans un premier temps de concentrer pour en exploiter le lithium. Pour isoler le mica lithinifère du corps du granite, huit étapes industrielles sont nécessaires : explosion de la roche, concassage, broyage, concentration gravimétrique, séparation des roches par flottation avec acides, neutralisation à la chaux, filtration. Une fois acheminé à l'usine de conversion, la transformation de la pulpe de mica lithinifère en hydroxyde de lithium ( $LiOH$ ) subit cinq nouvelles étapes de pyrométallurgie : calcination, lixiviation, purification, précipitation du carbonate de lithium, conversion en hydroxyde de lithium. Où se situe dans ces étapes la rupture avec les mines d'avant et d'ailleurs ? Ces techniques ne sont pas nouvelles, elles étaient déjà utilisées dans l'activité minière du début du  $xxe$  siècle. Imerys met en avant quelques innovations plus récentes comme un taux de recyclage de l'eau entre 80 et 90% et le procédé de « zéro décharge liquide » pour l'usine de conversion. Surtout, pour extraire ces nouveaux métaux dont les teneurs intéressantes financièrement sont de plus en plus faibles, la technologie est désormais beaucoup plus puissante et les procédés automatisés. Imerys compte obtenir 34000 tonnes de lithium par an à partir de 2,1 millions de tonnes de roches, consommant au passage 1,2 million de  $m^3$  d'eau et plus de 420000 tonnes de réactifs chimiques,

## Les trois corps du lithium

produisant au passage 1700000 tonnes de stériles et résidus miniers sur le site d'extraction, 800000 tonnes de déchets ultimes sur le site de conversion.

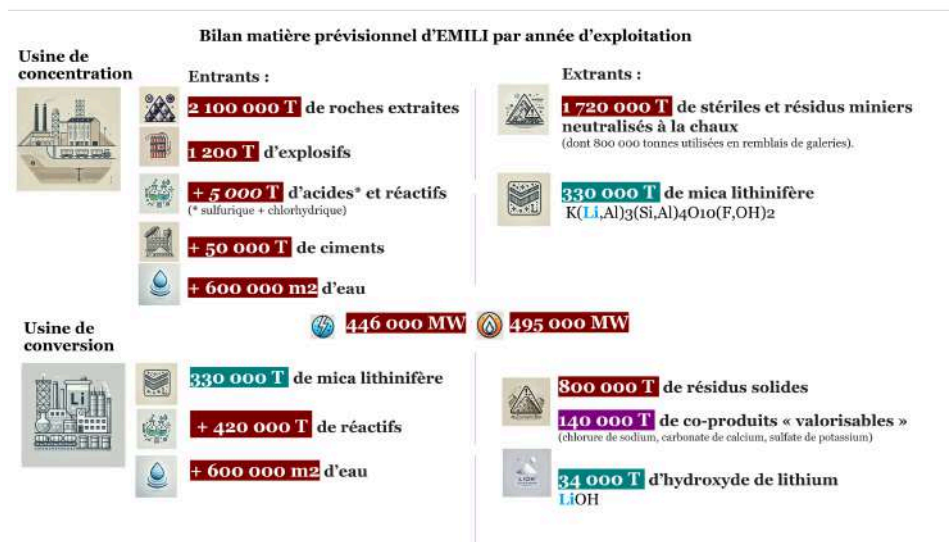


Tableau de synthèse proposé par l'auteur à partir des données du dossier du maître d'ouvrage, disponible en ligne sur <https://www.debatpublic.fr/mine-de-lithium-allier/le-dossier-du-maitre-douvrage-5411>

Selon les données d'Imerys, la consommation électrique de ces trois sites serait au total de 446000 mégawattheures par an, soit l'équivalent de la consommation annuelle de 172000 personnes, c'est-à-dire la moitié du département de l'Allier. Dans l'usine de métallurgie, le seul four destiné à chauffer le concentré de lithium à 1 000 °C brûlerait 495 gigawattheures de gaz à l'année, c'est-à-dire la consommation énergétique domestique de 67 000 personnes en France. Comme le signale l'historien Jean-Baptiste Fressoz dans une tribune du 20 mars 2024 publiée dans *Le Monde* :

Le plus surprenant est que, malgré ce gigantisme, le site d'Echassières ne représente qu'une toute petite partie de l'industrie minière nécessaire pour électrifier le parc automobile français. Imerys prévoit de sortir suffisamment de lithium pour fabriquer 17 millions de voitures, soit seulement un tiers du parc actuel. Bien d'autres Echassières en France, et surtout ailleurs, sont donc à prévoir. Cerise sur le gâteau, le lithium ne représente que 4 % du poids des batter-

ies des véhicules électriques, les 96 autres – graphite, aluminium, cobalt, manganèse, nickel et cuivre – posant aussi des problèmes environnementaux<sup>24</sup>.

La journaliste et philosophe Célia Izoard a été interviewée par la Commission nationale du débat public (CNDP) sur le projet de mine EMILI. Cependant, son interview, publiée sur YouTube quelques jours après la fin du débat, n'a pas été présentée aux participants et est restée largement invisible<sup>25</sup>. Face au bilan énergétique de la mine, elle rend compte de la problématique suivante :

À quelles conditions le lithium peut-il être utilisé pour réduire les émissions de carbone ? À partir du moment où l'on crée une mine qui va réchauffer le climat et servir à produire de nouveaux véhicules dont la production est deux fois plus émettrice en gaz à effet de serre que les véhicules thermiques, à quelles conditions peut-on arriver à l'objectif de lutte contre le réchauffement climatique ? Les conditions restreintes dans lesquelles cette mine est acceptable seraient que des objectifs soient formalisés par l'État pour encadrer le marché du lithium et faire en sorte que la consommation du lithium d'Echassières ne soit utilisée que pour des véhicules de petite taille, des véhicules de moins d'une tonne.

Célia Izoard rappelle que ce que porte intrinsèquement l'extraction du lithium, c'est en premier lieu son poids énergétique et environnemental. La valeur écologique du lithium n'est jamais donnée a priori, elle dépend avant tout d'une politique stratégique sur son usage. La question des usages a ainsi plané tout au long du débat public sur le projet EMILI.

### **Le lithium, vecteur d'une transition écologique ? La question des usages**

Le soir du lancement du débat public, le 12 mars 2024, les membres des associations Stop Mines 03 et Préservons la forêt des Colettes quadrillent la place centrale de la ville de Moulins. Difficile d'atteindre la salle municipale sans avoir à la main un flyer

ière « Lithium, non merci ». Dès l'amorce de la soirée, l'ambiance est électrique. En introduction du débat, Guillaume Delacroix, directeur général Europe du groupe, tient un discours qui se veut d'apaisement. Il rappelle « l'esprit de transparence » d'un débat qu'il espère « serein, rationnel et pondéré »<sup>26</sup>. Le président de la commission du débat public lance la vidéo de présentation du projet. En dix secondes, le cadre est posé. Une animation montre une planète rouge, suffoquant sous les émissions de voitures et d'avions thermiques, soudain remplacés par une voiture électrique surgissant de terre. La planète devient alors verte, tandis que la voix off explique : « Dans un contexte de transition écologique, le lithium est devenu critique pour le développement de la mobilité bas carbone en Europe. » Par simple évocation de l'élément, sans considération aucune pour la question des usages ou de la politique de transports publics, le projet de mine se voit présenté d'office comme une infrastructure de la transition écologique.

Fanny Verrax, philosophe et professeure associée en Transition Écologique et Entrepreneuriat Social, rappelle dans un entretien récent pour Génération Écologie les quatre narratifs qui accompagnent le renouveau minier en France : « l'argument de la transition énergétique et de la décarbonation, l'argument de souveraineté géopolitique, l'argument moral (“il faut qu'on arrête de faire porter nos externalités sur les pays du Sud”), et l'argument de la mine responsable qui consiste à dire qu'aujourd'hui, en Europe, on sait faire des mines avec beaucoup moins d'impacts et qu'il n'y a donc plus de raison de s'opposer<sup>27</sup> ».

Le lithium semble avoir le pouvoir, plus que tout autre élément, de soutenir ces narratifs. La seule évocation de l'élément permet généralement (le plus souvent dans les discours des industriels et des politiques) d'associer réindustrialisation, transition écologique ou modèle de mine responsable. Avec le lithium, la politique européenne de souveraineté sur les métaux critiques prend des couleurs de relocalisation et de responsabilité, oblitérant que l'extraction de lithium ici sera concomitante et irréductible à l'extraction de la grande majorité de métaux ailleurs. La politique de souveraineté est avant tout une sécurisation de l'approvisionnement en

métaux à l'étranger. Le modèle de transition européen perpétue les rapports de force géopolitiques et les échanges écologiques inégaux entre les pays « consommateurs » et ceux « producteurs » de métaux, une dichotomie qui structure la gouvernance énergétique actuelle<sup>28</sup>. La législation européenne est claire à ce sujet, selon les objectifs du *Critical Material Act* européen: « l'extraction doit permettre de produire 10 % des besoins annuels de l'UE et pas plus de 65 % des besoins annuels de l'UE de chaque matière première stratégique, à tout stade de transformation pertinent, ne devraient provenir d'un même pays hors UE. » Dans l'hypothèse où ces objectifs étaient atteints, 90% des métaux critiques à l'Union Européenne seraient toujours importés des *hectares fantômes* de pays étrangers, actualisant à l'heure de la transition énergétique le constat de l'historien Kenneth Pomeranz qui analysait les espaces extra-frontaliers dont a bénéficié la Grande-Bretagne pour l'importation des ressources nécessaires à son décollage industriel<sup>29</sup>. Le poids matériel des scénarios de la transition impose une épreuve de vérité. L'ouverture de quelques mines en Europe participe à la marge au projet de sécurisation des métaux critiques, dépendant avant tout de territoires extérieurs. Le projet actuel de « transition énergétique » européen n'est nullement un projet de redirection écologique soutenable à l'échelle planétaire.

Il fallait être présent le 12 mars 2024 à Moulines (ou bien visionner la rediffusion disponible sur YouTube) pour assister à la déconstruction du récit de la mine pour la transition. Étienne, jeune habitant des environs d'Echassières, membre de l'association Stop Mines, prend la parole sans attendre sagement le tour des questions-réponses, interrompant le déroulé tranquille de la présentation: « Vous dites que ce lithium va servir à lutter à la transition énergétique. Très bien, nous aussi, nous sommes pour la transition énergétique. La vraie question c'est: pouvez-vous nous garantir que le lithium ne sera pas utilisé par des SUV, par exemple, un usage qui va à l'encontre de la transition énergétique? », demande-t-il, en citant un rapport récent du WWF<sup>30</sup>. Réponse de Guillaume de la Croix, Directeur Général de la division Métallurgie d'Imerys: « Nous sommes une entreprise minière, donc nous pouvons nous engager, c'est le sujet du débat, à exploiter et à extraire ce lithium



d'une manière responsable. Nous n'avons pas de compétences sur les utilisations qui seront faites de ce lithium, je vous le dis très franchement. » Cette réponse suscite immédiatement de nouvelles objections : au fond, si l'entreprise ne peut garantir que l'exploitation servira réellement la transition écologique, comment peut-elle l'utiliser comme argument principal pour justifier le projet ?

Qui doit être garant des usages du lithium ? Imerys dans le choix de ses clients ou l'État dans un pilotage stratégique ? Entre le lithium du gisement d'Echassières et son assemblage technologique final, il y a un certain nombre d'intermédiaires : l'hydroxyde de lithium d'Imerys pourra être revendu à des concepteurs de cathodes de batteries lithium-ion, qui eux-mêmes pourront le vendre à un assembleur de batterie, qui à son tour le vendra à un constructeur de véhicules.

Le 10 juillet 2024, à Montluçon, lors de l'un des derniers rendez-vous du débat, M. Gallezot, président de la Délégation interministérielle aux Métaux Stratégiques (DIAMS), résume, par une formule tautologique emblématique, le désengagement de l'État de son rôle de stratège pouvant encadrer des usages véritablement écologiques du lithium : « Le lithium, c'est du lithium. Il n'est pas désigné pour aller sur tel type de voiture ou sur tel type de camionnette<sup>31</sup> ». M. Gallezot défend par la suite les dispositifs publics de soutien aux véhicules électriques, au télétravail et au covoiturage, et le développement de pistes cyclables, comme incitation à des usages plus écologiques, mais il reste catégorique sur le rôle de l'Etat quant aux usages du lithium : dans un marché européen, le gouvernement français n'a pas vocation à se positionner en État stratège à même de garantir la trajectoire du lithium.

Si l'extraction du lithium est justifiée dans les discours par l'impératif écologique de la décarbonation, la segmentation de la chaîne de production, le désinvestissement de l'Etat, la confiance et les crédits financiers accordés aux industriels ne permettent pas au lithium d'être ce qu'il est censé incarner, un agent d'un monde éco-

raction à l'usage, est au cœur de la déresponsabilisation de chaque acteur et permet finalement d'assumer l'absence de contrôle sur le principe même que l'on défend. Contrairement à ce que laisse penser la formule du DIAMS, le lithium ne fait rien tout seul, il perforce là où des agents l'engagent.

### Dispositif socio-politique d'extraction

Les ressources ne sont pas, elles deviennent<sup>32</sup>.

Au-delà de processus géologiques et de procédés industriels, la mise en ressource du lithium d'Echassières advient grâce à des dispositifs socio-politiques bien précis. Le projet d'exploitation du granite de Beauvoir pour le lithium et les métaux connexes est en discussion depuis 1962, date de la fermeture de la mine de tungstène voisine. Sur près de 20 ans, les communistes de l'Allier, avec en première ligne le député Lajoinie, vont faire campagne pour la réouverture de la mine dans un autre contexte, déjà associé aux enjeux de souveraineté (on disait plutôt « indépendance ») et de réindustrialisation, les communistes la défendant comme un projet d'intérêt national majeur.

La campagne des communistes et la succession des sondages du BRGM pour caractériser le gisement, ne portent pas leurs fruits, l'État s'avérant frileux à investir dans une filière à la rentabilité douteuse. En 2022, le projet de mine de lithium fait son *comeback*, dans un contexte où les rapports de forces sont inversés : il est cette fois-ci porté par le gouvernement et un industriel, le projet s'inscrit au cœur de dispositifs stratégiques pour la souveraineté, la décarbonation et la réindustrialisation, un triptyque au cœur de la politique France Relance lancée en 2020 par le gouvernement.

Lors du débat public de Montluçon, en juillet 2024, « Échange avec l'État et le maître d'ouvrage », Benjamin Gallezot, le délégué interministériel que nous avons évoqué plus haut, explicite le soutien du gouvernement. Le projet, qui nécessiterait un investissement d'1 milliard d'euros, pourrait bénéficier d'un crédit d'impôt industrie verte de 200 millions d'euros. Dans la salle, on réagit.

Quelques jours plus tôt, avant même la fin du débat public, le projet a été déclaré d'intérêt national majeur par un décret gouvernemental publié le 7 juillet avant la fin du débat public. Au-delà de l'expertise du sous-sol et de la volonté des populations locales, le simple enchaînement des faits historiques montre donc que *c'est bien l'alignement entre le pouvoir de l'État et le projet d'un industriel qui est décisif* pour la mise en ressource du lithium d'Echassières, et non pas les enjeux écologiques ou sociaux comme tels.

Le soutien de l'État au renouveau minier était déjà manifeste dans les années 2010, face à la montée en puissance de l'industrie de la Chine et ses annonces successives de diminution du quota d'exportation en terres rares et autres métaux. L'Europe et les Etats-Unis commencent à se préoccuper de leur souveraineté en métaux « critiques », c'est-à-dire de leur capacité à sécuriser l'approvisionnement de matières premières pour l'aéronautique, l'automobile, l'électronique, l'armement. Lorsqu'en 2012, Arnaud Montebourg, alors ministre chargé de l'industrie, tente de mettre en place une stratégie du « renouveau minier », en défendant le concept de « mine responsable », la question de la souveraineté n'est pas liée aux enjeux d'une « transition énergétique », mais à celui du « redressement industriel ». En 2017, la Banque mondiale publie le rapport *The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future*. En collaboration avec les géants miniers, l'organisation calcule les besoins en métaux nécessaires pour décarboner l'infrastructure énergétique mondiale. À partir de cette date, les rapports portant sur les problèmes d'approvisionnement (comme le rapport Varin en France en 2021) s'inscrivent dorénavant sous la bannière du climat. Derrière l'appellation « des métaux pour la transition », on retrouve les mêmes métaux nécessaires à l'électronique et à l'industrie en général. En quelques années, le climat est ainsi parvenu à redorer le blason du renouveau minier et la mine d'Echassières en est le fer de lance.

En 2024, l'alignement entre le pouvoir de l'État et l'entreprise minière est symbolisé par cette photographie, communiquée par Imerys lors de l'annonce du choix des sites de déchargement et de l'usine de conversion.



© Imerys

Au premier plan, l'équipe Lithium d'Imerys, avec, au centre, Guillaume Delacroix, directeur général Europe du groupe, et au second plan, Benjamin Gallezot, Délégué interministériel aux approvisionnements en minerais et métaux stratégiques, ainsi que Claude Riboulet, Président du département de l'Allier, et Pascale Trimbach, préfète de l'Allier.

La mise en ressources du lithium d'Echassières révèle ainsi les tensions locales ressenties entre deux niveaux d'action politique. De nombreuses interventions de citoyens lors du débat public dénoncent la déresponsabilisation et le manque d'action politique « *au sol* » : pour le contrôle de l'usage des ressources, la mise en place d'une politique de sobriété ou le maintien et développement d'infrastructures et de services publics du département. Les problématiques d'enclavement du département et l'absence de service de transports publics se sont notamment cristallisées autour de la vétusté de la ligne de train Montluçon-Moulins dont la rénovation semble conditionnée au projet EMILI (le transport des minéraux entre les deux sites industriels devant être assuré par cette ligne). À l'inverse, que ce soit dans le refus historique de l'État de permettre la mise en ressource du lithium, ou aujourd'hui dans les dispositifs exceptionnels mis en place pour soutenir le projet EMILI, *le sous-sol* est le milieu d'actions politiques interventionnistes par lesquelles s'exprime la puissance d'un État capable de piloter et reconfigurer des territoires.

**S'opposer à la mine : exposer l'invisible**

Les tensions autour du projet de mine de lithium d'EMILI permettent d'approcher les enjeux actuels de « politisation du sous-sol <sup>33</sup> ». Les mouvements d'opposition, malgré une certaine hétérogénéité, convergent autour d'une lutte qui cherche à s'inscrire, avec de nouvelles alliances, dans un mouvement international contre l'extractivisme du capitalisme vert. Le 25 mai 2024, les associations Stop Mines, Préservons la forêt des Colettes, la Confédération paysanne et Les soulèvements de la terre Allier organisaient une journée festive d'information : « *On ne va pas se laisser miner* », en invitant notamment Bascule Argoat (mouvement d'opposition à l'extension de la carrière d'andalousite d'Imerys à Glomel), Stop Micro (lutte contre l'extension d'une usine de microélectronique à Grenoble) et Génération Lumière (voir [l'article de Laurence Allard dans \*Les Temps qui restent\*](#) sur le plaidoyer de cette association <sup>34</sup>).

L'activité minière se définit généralement par la production et les propriétés de la *substance extraite*. La force de ces oppositions réside dans leur capacité à enquêter et proposer une contre-description au projet de mine en exposant une série d'invisibilisations : l'absence de garantie sur les usages, les intérêts d'empires financiers derrière les projets de mines « responsables <sup>35</sup> », bref les hors-champs de la mine - et, en premier lieu, la problématique de la gestion des déchets. Le bilan matière du projet EMILI le montre explicitement : une mine est intrinsèquement une entreprise de production de déchets. Alors que des interrogations subsistent quant à la gestion des déchets du projet EMILI (part des déchets stockés en surface sur le site d'extraction, destination finale des 800000 tonnes de déchets du site de conversion), les récentes enquêtes sur la contamination du site de Glomel par la carrière d'andalousite d'Imerys en Bretagne <sup>36</sup> et les poursuites engagées contre l'entreprise au Brésil <sup>37</sup> alimentent la défiance envers le géant de minéraux. Plus largement, le débat sur le projet de mine EMILI réactive les débats sur ce « commun négatif <sup>38</sup> » que constituent historiquement l'après-mine et ses sites pollués en France.

À Echassières, la terre porte les traces d'une longue histoire extractive. Au Mazet, à quelques kilomètres, la route départementale longe les ruines de l'ancienne laverie et du laboratoire de la mine de

tungstène (en activité de 1915 à 1962), envahie par la végétation. En contrebas des habitations, on trouve la colline de sable, terrain de jeux - encore récemment - des enfants des villages alentour. Roger Chamartin a travaillé là-bas pendant les dernières années de la mine de tungstène. Il était notamment chargé d'acheminer les déchets de la mine vers cette dune. « La butte de sable est encore là, mais à l'époque elle était trois fois plus haute, on la voyait de loin c'était quasiment une colline. » Depuis, les poussières toxiques se sont progressivement dispersées. À proximité de cette dune, se trouve l'étang du Cotillon qui a servi de bassin de rétention des déchets et qui a dû être évacué dans la rivière de la Bouble en 1995 et 2014 pour éviter une rupture de digue. L'association Stop Mines a remis sur le devant de la scène, en 2022, une étude de Geoderis de 2013, qui jusqu'ici n'avait pas fait beaucoup de bruit. Le site est parmi les dix sites les plus pollués en France, notamment à l'arsenic, au lithium et au plomb<sup>39</sup>, mais les familles vivant à proximité immédiate du site n'en ont jamais été informées par les autorités. Aucune procédure de dépollution n'a été réalisée sur ces sites. Devant l'étang du Cotillon, une simple barrière, accompagnée d'un panneau « Chantier interdit au public », ou plus loin « Risque d'enlèvement, danger de mort ». Ces panneaux qui camouflent la réalité du site, expriment, paradoxalement, une part de vérité plus profonde. S'il n'y a plus de chantier humain, la terre, elle, est encore en chantier, durablement affectée par la toxicité des restes, dans une violence lente et persistante. L'association Stop Mines tente de rendre visible le commun négatif de l'après-mine, en proposant un « toxique tour » comme alternative aux randos « patrimoine minier » présentées dans les fascicules de Wolframine, le musée de la mine d'Echassières. Depuis l'action de Stop Mines, le Musée de la mine a annulé les visites scolaires sur les anciens sites de traitement du tungstène.

Le lithium d'Echassières se retrouve ainsi au pris dans un ensemble de conflits emblématiques du régime de visibilité problématique du sous-sol et des infrastructures minières, qui peuvent être reliés aux antagonismes entre différentes manières de concevoir et d'exposer l'invisible. D'un côté, les activistes deviennent enquêteur-rices, mobilisant les ressources de savoirs techniques ou profanes

locaux comme ceux de communautés scientifiques pour faire valoir une contre-expertise, exposer les angles morts de l'extraction et ne pas simplement dépendre de la description du projet de mine et des discours de la transition écologique présentés par le porteur de projet et l'État.

D'un autre côté, ces questions de régime de visibilité révèlent une caractéristique de l'industrie extractive à l'heure de la transition: l'association de deux types d'action sur l'invisible. Un premier registre consiste à prospecter, sonder, caractériser, quantifier, modéliser, extraire, concentrer, raffiner etc., en deux mots, à *faire apparaître*. Un deuxième registre revient à enfouir, évacuer, camoufler, neutraliser, voire minimiser ou *faire disparaître*. Tout un attirail de stratégies et d'exercices de prestidigitateur qu'annonce d'ailleurs logiquement le slogan d'Imerys : « *transform to perform* ».

« Transformer pour performer », la formule s'appliquerait également bien au lithium d'Echassières qui habite une zone liminaire dans un état transitoire entre ressource potentielle et ressource exploitée. L'annonce même du projet, projetant le changement d'état du lithium, a déjà un impact (avant même sa construction) du fait qu'elle révèle et catalyse les antagonismes dans les différentes manières de penser l'espace, les attachements et identités territoriales, l'avenir de ces territoires. Le changement d'état en cours du lithium met en jeu des échelles, espaces et temporalités multiples dont l'enchevêtrement et les régimes de perceptibilité complexes éclairent les enjeux politiques actuels dans l'évolution des rapports au sous-sol. Les deux sections qui suivent proposent des pistes de prolongements de l'analyse sur les multiples reconfigurations et mutations associées au lithium dans son agencement au sein de ses deux corps de destination.

### **Les batteries lithium-ion: le cœur des technologies nomades ?**

L'idéal d'intensité électrique dans lequel nous avons été éduqués est devenu caduc, même si nous continuons d'obéir dans bien des domaines de l'existence sociale aux impératifs

modernes de vivre fort, de vivre vite, de vivre intensément. Sans nul doute, il se profile déjà d'autres idéaux. Certains croiront à une vie sur le mode d'être de l'information. [...] Une vie dont les qualités ne seraient pas intensifiées mais plus efficaces : mémoire augmentée, concentration accrue, humeurs maîtrisées, mort repoussée<sup>40</sup>.

De quelle manière le lithium affecte-t-il le mode d'existence de nos technologies ? Parmi les différentes technologies d'accumulateurs, les batteries lithium-ion ont la densité de charge la plus élevée. Elles peuvent donc fournir beaucoup d'énergie sans être trop lourdes : la densité énergétique d'une batterie au plomb est d'environ 50 à 70 Wh/kg, celle d'une batterie lithium-ion autour de 150-300 Wh/kg. La légèreté du lithium, sa capacité à accumuler l'énergie et ses propriétés électrochimiques accompagnent la miniaturisation des composants électriques et participent au développement des technologies *nomades* qui rendent disponibles, sous la main, « l'intensité de l'électrique » et « l'efficacité cognitive » des algorithmes numériques<sup>41</sup>. Avec sa double capacité de réserve et d'approvisionnement en énergie, la batterie est au cœur de la numérisation actuelle et future. La batterie lithium-ion est le composant par excellence qui fait le pont entre la domestication du courant électrique, marqueur de « l'idéal de vie intense » de la modernité selon Tristan Garcia, et « le mode d'être » de l'information.

Le caractère « léger » du lithium présente une ambivalence caractéristique des enjeux et paradoxes de la transition énergétique. La mise en avant d'une telle qualité oblitère le poids réel des technologies nomades, l'impact de l'extraction nécessaire à l'obtention des métaux très dilués dans l'écorce terrestre et des infrastructures nécessaires à la distribution de l'électricité et des données numériques. Guillaume Pitron rappelle que « si l'on regarde toute la chaîne de production, toute la matière première mobilisée pour fabriquer un outil numérique, on se rend compte de son immense matérialité. Un téléphone portable ne pèse pas 150 grammes. Il pèse 70, 80, 150 kilos. » Dans leur livre, *La servitude électrique*, Gras et Dubey entreprennent de soupeser le poids du « macro-syst



ème » permettant de « profiter de l'invisible puissance qu'est l'énergie électrique de manière autonome et décentralisée<sup>42</sup> ». Cette « insoutenable légèreté du numérique » est décrite précisément dans l'article éponyme de Luca Paltrinieri en ouverture du dossier qu'il a supervisé pour *Les Temps qui restent*<sup>43</sup>.

Avant la voiture électrique, dont l'essor annoncé par les politiques de décarbonation implique une explosion de la demande de lithium, le smartphone est sans doute la première technologie emblématique de notre modernité rendue possible avec les batteries lithium-ion. Dans son essai *Smartphone*, le très regretté Nicolas Nova montrait comment cet objet incontournable de la vie quotidienne pose la question de la « domestication » d'un usage irréfrénable de la « connexion permanente ». Est-il objet ou organe ? Nova tranche en faveur de la « dimension prothétique du *smartphone*<sup>44</sup> » et décrit le smartphone comme une prolongation et une extension du processus d'externalisation cognitive entamé avec l'homini-sation. Avec le lithium se déploient des nouvelles technologies nomades et capteurs sensoriels exosomatiques qui agissent sur nos capacités d'attention et notre perception du réel. Ainsi le lithium contribue à façonner un nouveau *médium de perception*, entendu comme « le milieu, l'environnement technologique dans lequel la perception a lieu<sup>45</sup> ». D'un côté, il soutient « l'environnement évolutif d'appareils techniques agissant sur le sensorium humain », de l'autre il induit un certain état psychique, une « intoxication » qui modifie les coordonnées spatio-temporelles de notre perception sensorielle.

Si la batterie lithium-ion contribue à la puissance des technologies nomades, elle est aussi souvent leur faiblesse principale : non seulement c'est généralement la batterie qui est le premier composant à dysfonctionner, transformant un appareil en état de marche en déchet électronique, mais c'est aussi une potentielle bombe à retardement. Bénéficier de sa légèreté et de sa capacité à accumuler de l'énergie implique de devoir également composer avec le caractère extrêmement réactif du lithium. Au-delà des changements anthropologiques associés à l'émergence des technologies nomades, la nature même des batteries lithium-ion incite les scientifiques à

changer leur regard sur ces technologies. Or le manque de connaissances et de contrôle sur ces réactions souvent imprévisibles constituent le principal problème de la durée de vie des batteries. La recherche sur les batteries consiste surtout à concevoir des batteries plus performantes, c'est-à-dire à stocker de l'énergie sur un petit volume et une faible masse. Depuis quelques années, des équipes de recherche commencent à se pencher en France sur l'augmentation de la durée de vie des batteries. J'ai interrogé à ce sujet Charlotte Gervillier Mouravieff, chargée de recherche au Laboratoire de Chimie du Solide et de l'Énergie au Collège de France, qui mène des recherches avec l'équipe du chimiste des matériaux Jean-Marie Tarascon pour le développement de batterie « auto-réparatrice ».

Elle m'explique : « Aujourd'hui une batterie qui a perdu 20% de sa capacité est rarement ré-utilisée ou réparée. Comme nous avons très peu de connaissances sur ce qui passe dans une batterie en utilisation et des réactions chimiques en cascade qui peuvent s'y produire, cette batterie finira généralement au rebut. » En fonctionnement, divers phénomènes se produisent au sein d'une batterie : des réactions chimiques plus ou moins désirées, l'apparition de produits parasites liquides ou solides et même la génération de gaz. Tout cela est lié à la chimie du lithium, un élément difficile à maîtriser « car il a tendance à réagir avec presque tout ». Par exemple, un des principaux problèmes rencontrés dans la dégradation des batteries est le passage du lithium de sa forme ionique à sa forme métallique. Cette transformation peut provoquer la formation de dendrites, sortes de filaments conducteurs qui, en traversant le séparateur, peuvent créer un court-circuit et enflammer l'électrolyte, entraînant une combustion de la batterie. L'intérieur d'une batterie en utilisation, son activité chimique, constitue une terra incognita pour les scientifiques et ingénieurs. La difficulté de diagnostic des batteries vient du fait que ce sont des systèmes complètement fermés. Comme me l'explique Charlotte Gervillier Mouravieff :

Tout ce qui est à l'intérieur d'une batterie, le lithium en premier lieu, est très sensible à l'air, à l'eau, donc on ne peut pas les ouvrir pour les observer en utilisation. Lorsque l'on a voulu mieux comprendre ces phénomènes, on s'est rendu compte dans la communauté scientifique qu'il nous manquait des outils pour travailler sur la question du vieillissement des batteries.

En 2017, Jean-Marie Tarascon et son équipe ont inventé un dispositif de recherche inspiré du domaine médical. Empruntant aux techniques d'endoscopie permettant d'examiner l'intérieur du corps humain sans intrusion invasive, ils ont utilisé des fibres optiques pour accéder aux données chimiques d'une batterie en activité. Grâce à des mesures de température, de pression et de spectroscopie infrarouge, le dispositif permet de suivre l'évolution chimique du lithium en temps réel tout au long du cycle de vie d'une batterie.

L'arrivée fulgurante des objets connectés fait que la batterie devient un élément clé de notre société ; l'équivalent du *cœur* pour notre corps humain<sup>46</sup>.

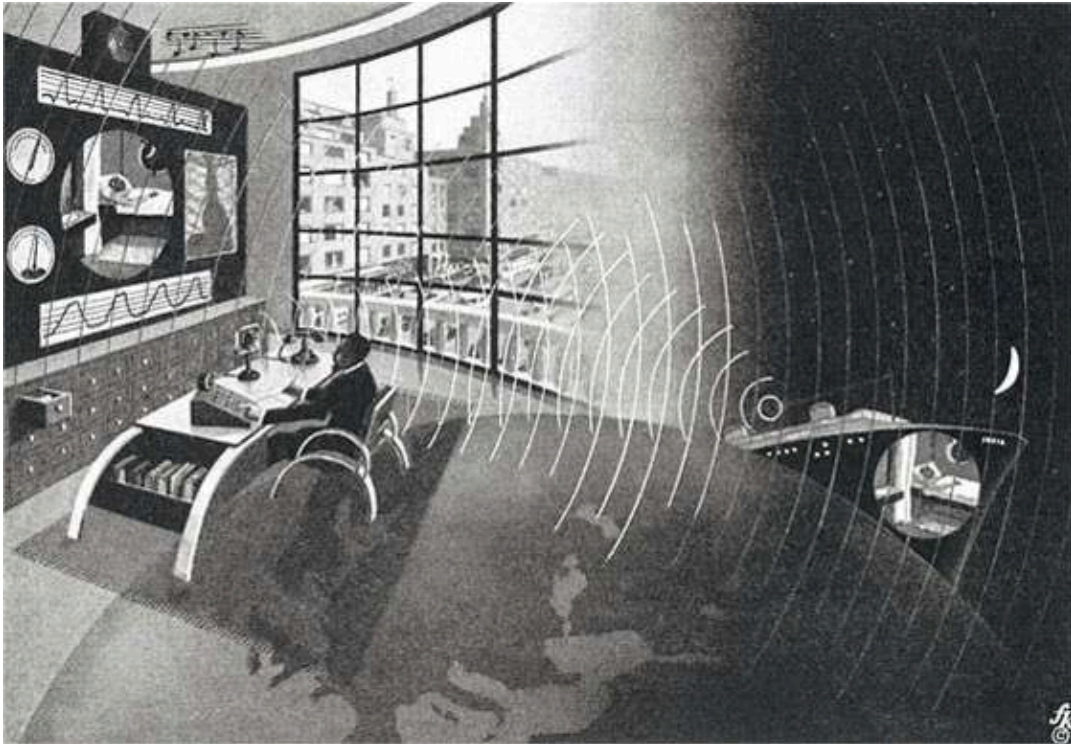
La batterie lithium-ion devient un objet d'exploration quasi-médicale. En observant les phénomènes chimiques jusqu'ici imperceptibles, l'équipe cherche à développer des procédés capable de suivre « l'état de santé » des batteries en temps réel et à mettre au point des batteries auto-réparatrices, équipées de capteurs intégrés, de réseaux de neurones artificiels et de membranes régénératrices.



La fibre optique insérée dans la batterie recueille des signaux infrarouges qui délivrent des informations sur son fonctionnement. © Frédérique PLAS / CSE / CNRS Photothèque

Cette mise en récit des recherches scientifiques inaugure-t-elle les prémices de ce qui pourrait constituer un nouveau mode d'existence des technologies, inspiré du métabolisme du vivant, ou a-t-elle plus simplement vocation à renforcer la confiance dans la capacité des ingénieurs en matériaux à inventer des technologies durables, voire « régénératives » ? Si les défis que pose la maîtrise de l'imprévisibilité du lithium amène les chimistes des matériaux à mobiliser des concepts empruntés à la médecine et à l'étude du vivant, cette même problématique se joue dans des rapports presque inversés en médecine lorsque l'élément intervient dans des symbioses avec les humains.

### **Le lithium comme thymorégulateur: voyage au centre de la psyché**

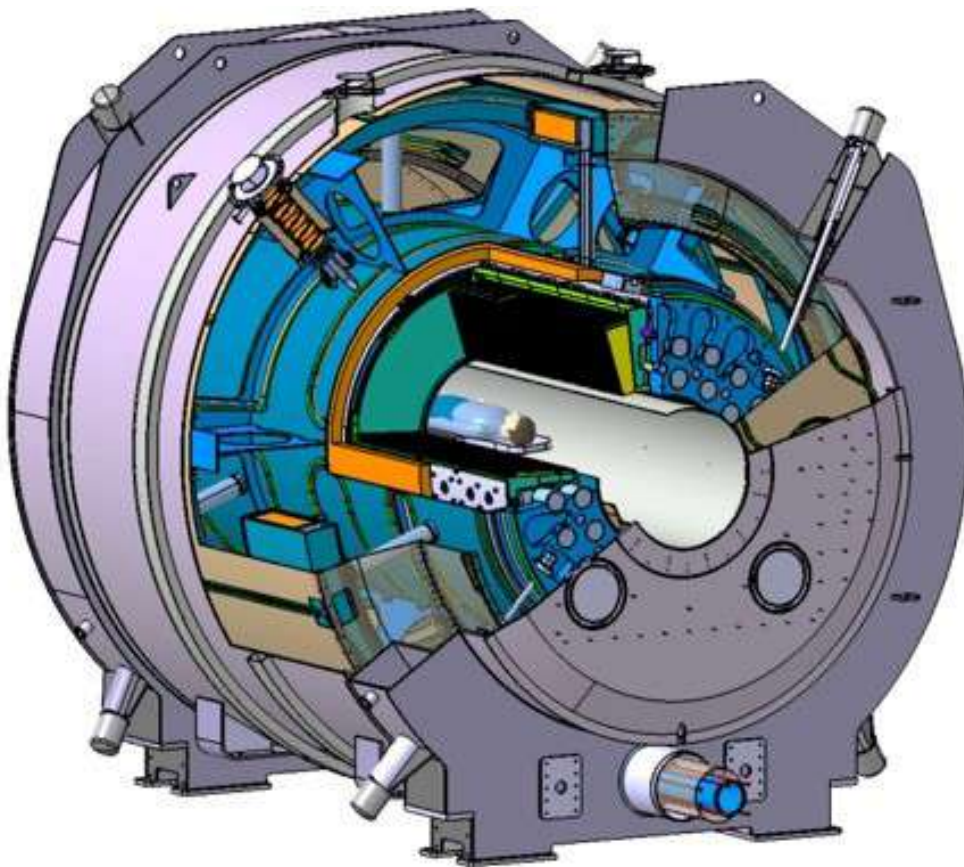


Fritz Kahn – « Le médecin du futur » (1923)

Psychotrope de référence dans le traitement des troubles bipolaires, le lithium réduit significativement le risque de suicides en contribuant à réguler les dérèglements de l'humeur des personnes souffrant de troubles bipolaires (caractérisées par l'alternance d'états d'exaltation et de dépression)<sup>47</sup>. Découvert de manière empirique par le psychiatre australien John Cade en 1949, son mécanisme d'action au sein du système nerveux reste encore mal compris et les résultats du traitement, tout comme ses nombreux effets secondaires, demeurent difficiles à prévoir. Seulement un tiers des patients qui reçoivent du lithium répond positivement, un autre tiers ne répond pas du tout et le dernier tiers partiellement<sup>48</sup>. En psychiatrie comme en chimie des matériaux, le lithium exprime son caractère imprévisible et instable. Si le lithium a prouvé cliniquement son efficacité, les psychiatres ne peuvent encore expliquer son mode d'action ou prédire la réponse des patient-es au traitement. Des années d'ajustement du traitement sont souvent nécessaires pendant lesquelles les patient-es doivent supporter les effets secondaires du lithium sans en ressentir encore les bénéfices. Pour percer le mystère du comportement du lithium au sein du système nerveux, les scientifiques utilisent là aussi des dispositifs *non intrus-*

*ifs* permettant d'observer le comportement de cet insaisissable au sein d'un corps vivant, cette autre *terra incognita* qu'est le cerveau humain.

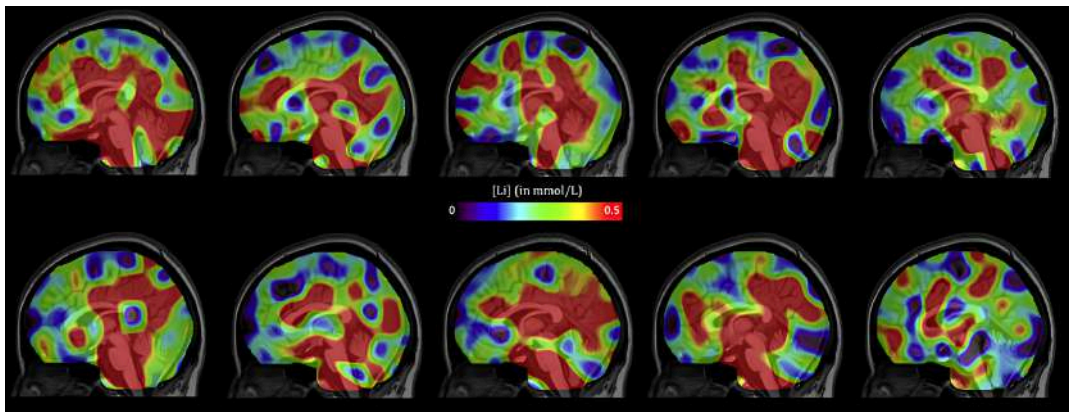
Après 17 ans de conception, le CEA (commissariat à l'énergie atomique) a délivré en 2017 « un explorateur du cerveau<sup>49</sup> », selon la formule de Nicolas Boulant, directeur du projet Iseult. Mastodonte de technologie, monstre de puissance, l'aimant Iseult est unique en son genre : 130 tonnes, un courant de 1500 ampères, 182 kilomètres de fil supraconducteur générant un champ magnétique de 11,7 Tesla, soit 200000 fois celui de la planète Terre.



Vue de l'aimant avec les bobinages (orange) / la structure froide 1.8 K (bleu) / le cryostat (violet) © CEA

Grâce à Iseult, les chercheurs de Neurospin, centre de recherche de Saclay voisin du CEA, ont accès à des IRM ultra-précis et explorent le cerveau à l'échelle du micromètre, dans l'objectif d'y trouver des réponses au diagnostic et au traitement des maladies psychiatriques. Sur place, le psychiatre Josselin Houenou et le physicien Fawzi Boumezbeur, qui mènent des recherches sur le lithium, me

présentent le dispositif. Le champ magnétique de l'aimant Iseult peut être configuré afin d'émettre les ondes de radiofréquences qui vont exciter spécifiquement le magnétisme du lithium et orienter ces molécules (ce qui est rendu possible du fait que l'isotope 7 du lithium a un nombre de protons impair et donc un mouvement magnétique intrinsèque). Le retour de signal est ensuite interprété pour constituer des images permettant de cartographier le lithium accumulé dans le cerveau par les patients bipolaires suivant ce traitement.

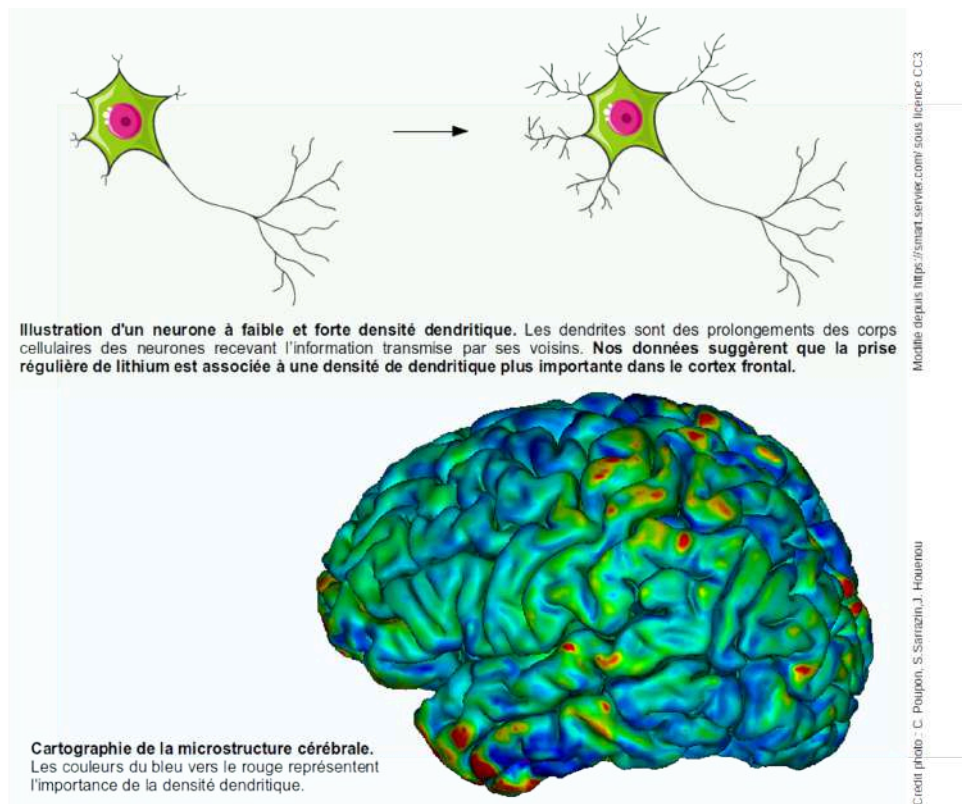


Cartes de concentration de lithium ([Li]) acquises à 7T auprès de 10 patients atteints de trouble bipolaire. Les premières IRM de patients bipolaires avec l'aimant Iseult sont prévues en 2025.

Bellivier & al, « Accumulation of Lithium in the Hippocampus of Patients With Bipolar Disorder: A Lithium-7 Magnetic Resonance Imaging Study at 7 Tesla », *Biological Psychiatry*, Volume 88, Issue 5, 2020.

Naturellement le lithium est présent dans des quantités infinitésimales dans le corps humain. Les chercheurs de Neurospin commencent à comprendre comment le carbonate de lithium absorbé par les patients bipolaires se substitue dans leur corps à d'autres ions qui lui ressemblent, en premier lieu le sodium. En empruntant les canaux sodiques au sein du système nerveux, le lithium se retrouve notamment au niveau des dendrites. Les dernières observations suggèrent que le lithium pourrait renforcer les connexions neuronales et s'accumuler dans l'hippocampe, une structure essentielle à la mémorisation et à la régulation des émotions. Il faciliterait ainsi la communication entre le cortex préfrontal et l'amygdale, des régions clés dans la gestion des émotions. En explorant le mode d'action du lithium dans le cerveau, les chercheurs visent à corréler la réponse thérapeutique et la tolérance au lithium aux régions du

cerveau impliquées. Ces données ouvrent une nouvelle piste pour prédire, chez les patients nouvellement diagnostiqués, ceux qui bénéficieront de l'administration de lithium.



CEA Presse & Médias : « Effets du lithium sur le cerveau dans le traitement des troubles bipolaires : vers la confirmation d'un mécanisme d'action » <https://www.cea.fr/presse/Pages/actualites-communiques/sante-sciences-du-vivant/lithium-trouble-bipolaire.aspx>

Les recherches menées à Neurospin coïncident avec un glissement de la psychiatrie et de la neurologie vers une approche algorithmique. Dans le cadre du programme de recherche européen R-Link, mené notamment à l'hôpital Fernand Widal à Paris, les scientifiques utilisent les dernières technologies d'imagerie cérébrale pour entraîner un réseau de neurones artificiels. En analysant les imageries cérébrales de patients bipolaires, ils espèrent construire un algorithme capable de prédire la réponse individuelle au lithium, jusqu'ici très difficile à prévoir. Modéliser, prévoir et maîtriser: telles sont les promesses associées à ces recherches en neurologie avec la création de nouvelles données (pouvant être considérées comme « objectives » par les neurologues en contraste avec



les diagnostics qualitatifs des psychiatres) et d'algorithmes assistant le psychiatre dans son diagnostic et la mise en place de traitements adaptés.

L'imagerie cérébrale et les réseaux de neurones artificiels sont vraisemblablement en train de percer les mécanismes d'action du lithium dans le cerveau. Leur véritable apport dans la compréhension et le traitement des troubles psychiatriques restent cependant encore à démontrer. De tels dispositifs témoignent peut-être davantage de la démesure technologique qui accompagne l'exploration, la quantification et la prévision des phénomènes psychiques. L'action neuroprotectrice inédite du lithium continue de fasciner psychiatres et neurologues. Les effets du lithium sur notre cerveau seraient-ils si exceptionnels qu'il faudrait en faire bénéficier l'ensemble de l'humanité? Au-delà de son apport en psychiatrie, le lithium est mis au service d'un autre discours faisant de lui un remède quasi miraculeux contre une fatigue mentale généralisée.

### L'élément manquant?

Men, like batteries, need a reserve<sup>50</sup>.

Aux États-Unis, le lithium est disponible sous forme d'orotate de lithium, un complément alimentaire non régulé et dont les effets sont encore peu étudiés. L'orotate est pourtant promu par certains médecins comme une solution sans risque et bénéfique pour tous. La psychiatre Anna Fels, dans un article du *New York Times* au titre explicite « Should We All Take a Bit of Lithium? » (« Devrions-nous tous prendre du lithium »), met en avant des études menées aux États-Unis, Japon, Australie et Grèce montrant une corrélation entre le taux de suicide des populations et la teneur en lithium de l'eau locale. Devrions-nous intégrer le lithium au quotidien, non plus en tant que substrat des batteries lithium-ion ou comme traitement strictement psychiatrique, mais comme un allié essentiel pour optimiser le cerveau face aux exigences nouvelles de la vie moderne? C'est le leitmotiv de John Gray, essayiste américain, auteur controversé de livre de développement personnel à succès et désormais apôtre de l'orotate de lithium. Pour l'auteur de

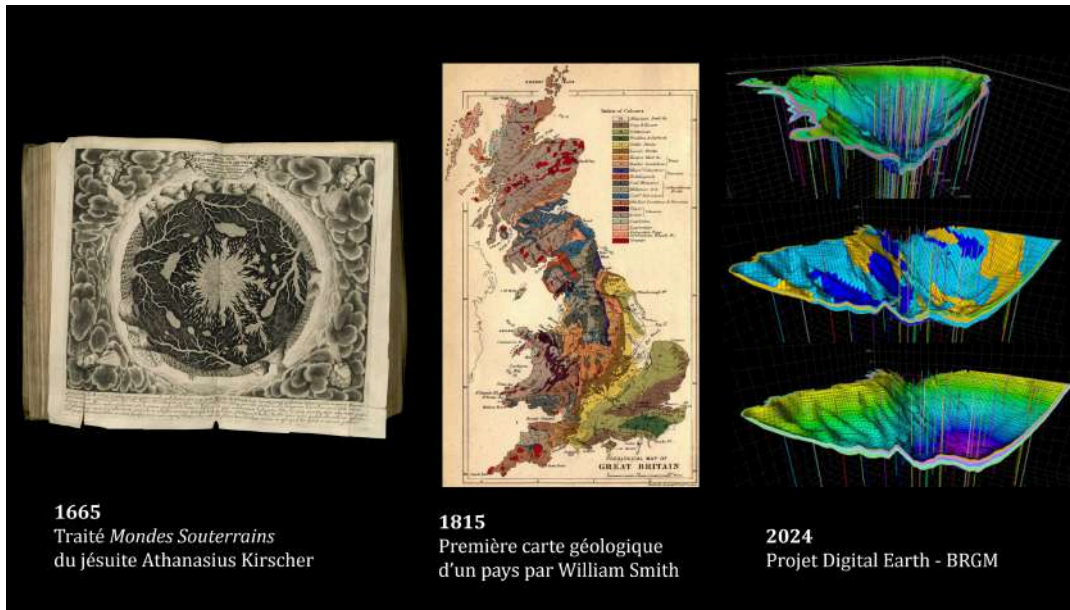
*Staying Focused In A Hyper World*, l'orotate de lithium constitue une solution naturelle miraculeuse pour adapter les esprits à un mode de vie hyperactif d'une « société moderne égarée par l'accélération du progrès ». Insomnie, schizophrénie, bipolarité, trouble de l'attention et de l'humeur, la plupart de « ces déséquilibres cérébraux » trouverait leur cause principale dans une simple « carence en lithium ».

Ces promesses actualisent celles des cures thermales, très populaires aux États-Unis à l'aube de l'ère industrielle, pendant laquelle les médecins vantaient déjà les vertues des eaux naturellement riches en lithium pour « le système nerveux de certaines classes d'Américains gravement surmenés » avec l'avènement de nouveaux modes de vie « au sein de sites industriels et dans les villes surpeuplées »<sup>51</sup>. Habet, Hu et Shäfer analysent dans leur article « The missing mineral »<sup>52</sup> comment le lithium ne cesse ainsi de surgir dans ces mises en récit comme « remède à une crise à la fois ancienne et nouvelle, dans laquelle la chimère de l'économie semble exiger plus que ce que son sujet peut donner ». Selon John Gray, le lithium est « l'élément manquant » à notre organisme surmené par un environnement trop stimulant. « Il ne s'agit pas d'un médicament mais d'un simple élément. [...] Donnez à la personne les nutriments qui lui manquent et le cerveau commence à mieux fonctionner », assure John Gray dans une vidéo promotionnelle<sup>53</sup>, et de conclure tranquillement : « chaque maison devrait en avoir une bouteille et lorsque quelqu'un se sent stressé ou éprouve beaucoup de détresse, il devrait simplement prendre un petit comprimé ». Un caractère étrangement récursif de lithium se dessine : nos cerveaux surmenés manqueraient-ils donc tous de lithium pour supporter et s'adapter à un environnement saturé du flux d'informations drainées par les technologies nomades, alimentées elles-mêmes par le lithium ? Sous ces auspices le lithium est présenté comme l'agent de la standardisation intensifiée des êtres humains pour une société apaisée grâce à un rééquilibrage psychique adapté à un monde en accélération.

## Conclusion

Dans quelle mesure, le lithium serait-il aujourd'hui ce que le charbon, puis le pétrole, ont été au xx<sup>e</sup> siècle, c'est-à-dire, non pas l'agent d'une transition énergétique, mais un marqueur d'époque ? Suivre le comportement et les effets du lithium dans ses trois corps permet d'appréhender la porosité entre les domaines géologiques, socio-politiques, technologiques et psychiques, caractéristique des problématiques de l'Anthropocène. Catherine Malabou présente, dans l'article « Entre roche et cerveau » publié dans *Les Temps qui restent*, le paradoxe de l'Anthropocène en ces termes : « dans la mesure où il implique l'humain comme force géologique, il le définit nécessairement comme un agent neutre, indifférent – une roche. Un élément tout aussi dépourvu de conscience et de responsabilité que la réalité géologique elle-même<sup>54</sup>. » Dépasser ce paradoxe de l'Anthropocène implique de remettre la force géologique et la responsabilité humaine à leur place. « Il n'y jamais eu de moment où l'agentivité humaine a été autre chose qu'un réseau imbriqué d'actants humains et non humains » rappelle Jane Bennett dans son livre *Vibrant Matter*<sup>55</sup>. La force géologique dont il est question, ce n'est pas l'expression de la surpuissance proprement humaine, mais celle des êtres et de substances de la Terre, extraites, exploitées, agencées par des dispositifs techno-politiques bien spécifiques.

Les régimes de visibilité et de prévisibilité problématiques du lithium, les paradoxes des pouvoirs et des promesses qui lui sont attribués, sont à comprendre comme des symptômes de notre époque. « Quantifier et soigner », « modéliser et anticiper », « extraire et pacifier » : les dispositifs associés au lithium témoignent d'un glissement de la *société de surveillance*, analysée par Michel Foucault dans *Surveiller et punir* au milieu des années 1970, vers une *société de l'extraction*, du contrôle et de l'optimisation qui s'étend désormais sur de nouveaux corps, la technologie, la Terre et le cerveau, à mesure que les technologies repoussent les limites de l'imperceptible. Cette traversée de plans-limites d'expériences par le lithium dessine une perspective de ce qui est en train de se jouer dans notre rapport à la Terre et invite, en guise d'ouverture, à une rétrospective historique.



Evolution des représentations du sous-sol en Occident.  
Triptyque proposé par l'auteur.

En 1665, alors que les sciences géologiques, et en particulier la volcanologie, ne sont pas encore nées, le jésuite allemand Athanasius Kircher publie un traité sur le monde souterrain : *Mundus subterraneus, quo universae denique naturae divitiae* (qu'on peut traduire par « Le monde souterrain, toutes ses richesses »). Dans une composition baroque, Kircher mélange l'alchimie, les tentatives d'explication empirique, les croyances et les mythes religieux. Sous la forme d'illustrations fantastiques, Kircher représente la structure interne de la Terre comme constituée d'un feu central (assimilé au point le plus éloigné du ciel et donc à la prison des pécheurs), les volcans comme les orifices d'aération de la nature et les tremblements de terre comme symptômes d'indigestions souterraines. Le sous-sol est peuplé de forces vitales dangereuses. Dans le chapitre 6, Kircher évoque un questionnaire envoyé au père jésuite Andreas Schaeffer, en Slovaquie, afin qu'il le soumette à divers directeurs et ouvriers des mines. À la question « Croyez-vous en l'existence de petits démons dans le sous-sol ? », tous les mineurs, sans exception, avaient répondu par l'affirmative. Dans son livre, *Ex Terra*, Phillip John Usher, explore comment cette croyance dans les démons du sous-sol s'articule avec la reconnaissance de la vitalité de la matière en général, une croyance en « une Terre qui est vitale, vivante et prête à pénétrer dans le corps du mineur autant que celui-ci pénètre en elle. [...] Les mineurs du début de l'ère moderne, plutôt

que de souscrire à un discours dans lequel les humains seraient maîtres de la Nature, considéraient l'extraction de matière ex terra comme une extraction depuis une terra dotée de vitalité – un processus complexe et potentiellement dangereux impliquant des constellations de puissances d'agir<sup>56</sup> ».

L'historien Christophe Bonneuil, dans une vidéo de l'Atelier paysan, rappelle qu'au Moyen Âge, la ressource, c'est la capacité à ressurgir.

Le mot vient de l'ancien français *ressourdre*, « se redresser, ressusciter », lui-même issu du latin *resurgere*, « se relever, se rétablir ». Dans ce premier sens, la ressource, c'est la rivière souterraine qui ressurgit à la lumière du jour, c'est le redressement du faucon après sa chute d'attaque. Le mot ressource c'est d'abord quelque chose de profondément dynamique, qui surgit ou renaît et nous surprend. Ce sens allait de pair avec une certaine représentation, celle d'une nature en mouvement. On considérait les minéraux comme l'or et l'argent comme une production vivante de la terre. A la fin du xviii<sup>e</sup> siècle, la sémantique du mot évolue et va progressivement renvoyer à l'idée d'une nature immobile et statique<sup>57</sup>.

En 1885, l'établissement de la première carte géologique d'un pays par William Smith, géomètre anglais officiant au creusement des mines et des canaux, marque une rationalisation de l'approche du sous-sol. La centralité nouvelle du charbon renforce un certain rapport à la Terre comme magasin de ressource à disposition des êtres humains. Les historiens Jean-Baptiste Fressoz et Christophe Bonneuil ont montré comment la base énergétique de nos sociétés occidentales se déplace, entre le xviii<sup>e</sup> et xix<sup>e</sup>, des énergies-flux renouvelables (des énergies musculaires humaines animales, hydrauliques et éolienne) vers le charbon, une énergie-stock que l'on peut accumuler et distribuer de manière à lisser et libéraliser le temps de production<sup>58</sup>. Le basculement vers une énergie fossile souterraine favorise un sentiment d'externalité par rapport à une nature infiniment âgée et donc immensément riche, une vision résumée par l'économiste français Jean-Baptiste Say : « Heureusement la terre a mis en réserve d'immenses provisions de combustible

comme si elle avait prévu que l'homme une fois en possession de son domaine, détruirait plus de matières à brûler qu'elle n'en pourrait reproduire<sup>59</sup>. »

D'Athanasius Kircher à William Smith, nous sommes passés en Occident de la vision d'une Terre vivante et dynamique à une approche rationnelle d'exploitation des ressources. Quelle nouvelle étape est-on en train de franchir dans l'exploration et l'exploitation du sous-sol ? L'extension du domaine du perceptible va de paire avec l'extension des espaces extractifs. Un corps terrestre toujours plus profond est exploré, sondé, modélisé et désormais passé au script des réseaux de neurones. Les modèles se perfectionnent pour appréhender l'ensemble de la croûte terrestre, continentale et océanique, comme un magasin de ressources dont on pourrait, grâce aux algorithmes, simuler l'exploitation, anticiper et maîtriser les risques environnementaux autant que les risques sociaux (engendrés par les résistances aux projets extractifs, comme celle que nous avons documentée)<sup>60</sup>. Si le temps présent est caractérisé par « l'intrusion de Gaïa<sup>61</sup> », la modernité techno-centrée, après avoir « dompté les dragons<sup>62</sup> » et endormi la vitalité des forces souterraines, nous promet désormais de maîtriser ses réactions les plus imprévisibles. Selon Jane Bennett, « l'orgueil démesuré des hommes et leurs fantasmes de conquête et de consommation qui détruisent la terre », premier « obstacle à des modes de production et de consommation plus écologiques », est avant tout nourri par « l'image d'une matière inerte ou complètement instrumentalisée »<sup>63</sup>.

Avec cette étude du lithium, nous espérons avoir montré que le geste politique ne se résume pas à rendre sensible les propriétés et le caractère animé d'une substance, mais qu'il réside également dans une attention critique quant aux principes sous-jacents aux dispositifs techno-politiques qui déterminent ses puissances d'agir sur Terre. Le lithium agit. Il n'agit pas en tant qu'élément chimique isolé, dans la tautologie de sa formule (« le lithium, c'est du lithium »), mais dans des assemblages, des dispositifs, qui, d'ailleurs, ne se contentent pas de le rendre actif : qui le constituent. *Ce qu'est* le lithium n'est pas une question décidée d'avance.

Ce n'est pas une question qui pourrait être décidée par une petite sous-communauté de notre monde. C'est une question politique. Nous espérons que l'ensemble de ce dossier permettra au plus grand nombre de personnes possibles de prendre part à cette vaste enquête sur le lithium. Elle ne fait que commencer.

---

## Notes

- 1 Teissier, Pierre, « Lithium » in B. Bensaude-Vincent, ed., *Between Nature and Society. Biographies of Materials*, Singapore, World Scientific Publishing, 2022, p. 219-234.
- 2 Jean-Baptiste Fressoz, « “The age of” et ses problèmes. Du phasisme matériel dans l'écriture de l'histoire », *Revue d'histoire du XIXe siècle*, vol. 64, 2022, p. 173-188.
- 3 Sophie Houdart et Olivier Thiery (ed.), *Humains, non-humains. Comment repeupler les sciences sociales*, Paris, La Découverte, 2011.
- 4 Philippe Descola dans Eduardo Kohn, *Comment pensent les forêts : vers une anthropologie au-delà de l'humain*, Bruxelles, Zones sensibles éditions, 2017, p. 17.
- 5 Timothy Mitchell, *Carbon Democracy. Le pouvoir politique à l'ère du pétrole*, Paris, La Découverte, 2017.
- 6 Matthieu Duperrex. *La rivière et le bulldozer*, Paris, Premier Parallèle, 2022.
- 7 Sidney W. Mintz, *La douceur et le pouvoir. La place du sucre dans l'histoire moderne*, Bruxelles, Éditions de l'Université de Bruxelles, 1985.
- 8 Anna Tsing, *Le champignon de la fin du monde, survivre dans les ruines du capitalisme*, Paris, La Découverte, 2017.
- 9 Célia Izoard, *La ruée minière au XXIème siècle. Enquête sur les métaux à l'ère de la transition*, Paris, Seuil, 2024.

- 10 David Habets, Cameron Hu and Stefan Schäfer, « The missing mineral » in *Migrant Journal*, no. 5, 2018, p. 47-55.
- 11 Le concept de « technologie zombie » a été proposé par le physicien José Halloy pour décrire des systèmes technologiques toujours plus complexes, puissants, mais ultimement non durables.
- 12 Francisco Díaz, Anastasia Kubrak and Marina Otero Verzier (dir.), *Lithium. States of Exhaustion*, Het Nieuwe Instituut & Ediciones ARQ, 2021.
- 13 Cristóbal Bonelli, Pablo Ampuero-Ruiz, Marina Weinberg , « Le lithium, un (dé)stabilisateur des transitions bipolaires », *Les Temps qui restent*, Numéro 4, Hiver (janvier-mars) 2025.
- 14 Banque Mondiale, *The Growing Role of Minerals and Metals for a Low-Carbon Future*, Washington, World Bank Publications, 2017.
- 15 En 2020 le lithium a été ajouté dans la liste des métaux critiques pour l'Union Européenne définis selon leur grande importance économique et le risque de rupture d'approvisionnement en raison de la concentration de leurs sources et de l'absence de substituts de qualité et abordables.  
<https://www.consilium.europa.eu/fr/infographics/critical-raw-materials/>.
- 16 José Halloy, « L'épuisement des ressources minérales et la notion de matériaux critiques », *La Revue nouvelle*, no. 4, 2018, p. 34-40.
- 17 Jean-Baptiste Fresso, *Sans transition: Une nouvelle histoire de l'énergie*, Paris, Seuil, 2024.
- 18 Association négaWatt, *Le lithium: un défi écologique majeur pour une mobilité décarbonée*, Valence, 2024.
- 19 Association SERVIR - Alumni de l'ENA et de l'INSP, *Transition écologique: une opportunité pour l'industrie ?*, Servir, vol. 9, no. 533, 2025.
- 20 Sonter et al., « Renewable energy production will exacerbate mining threats to biodiversity », *Nature*, vol. 11, no. 4174, 2020.



- 21 Vincent Dufief, post LinkedIn, janvier 2025.
- 22 « Lithium et métaux critiques des gisements de roche dure : modèle géoenvironnemental et tendances socio-économiques – TRANFAIR » : <https://anr.fr/Projet-ANR-21-CE01-0022>.
- 23 Dipesh Chakrabarty, *The Climate of History in a Planetary Age*, Chicago, University of Chicago Press, 2021, p. 49.
- 24 Jean Baptiste Fresso, « Transition écologique : “D’où vient cette idée que, pour sauver le climat, il faut absolument ouvrir des mines ?” », *Le Monde*, 20 mars 2024.
- 25 Commission nationale du débat public, « Débat mine de lithium Allier : interview de Célia Izoard, journaliste et autrice », mis en ligne le 23 juillet 2024, <https://www.youtube.com/watch?v=GvsLeJDL5vU>.
- 26 CNDP, Compte rendu de la réunion de lancement, 12 mars 2024, p. 6, <https://www.debatpublic.fr/mine-de-lithium-allier/reunion-douverture-5403>.
- 27 Fanny Verrax, « Aucun projet minier en Europe n’est conditionné par les usages », *Génération écologie*, 19 janvier 2025, <https://generationecologie.fr/2025/01/19/https-generationecologie-fr-2025-01-17-fanny-verrax-aucun-projet-minier-en-europe-n-est-conditionne-par-les-usages/>.
- 28 Le 28 septembre 2023, Dr Fatih Birol directeur exécutif de l’IEA ouvre le sommet pour les métaux critiques et l’énergie verte par cette formule : « We are extremely happy that we were able to get both countries who are producing and who are consuming mineral ». <https://www.youtube.com/watch?v=KpUnZyjozwg>.
- 29 Pomeranz Kenneth, *The Great Divergence: China, Europe, and the Making of the Modern World Economy*, Princeton, Princeton University Press, 2000.
- 30 WWF, *Métaux critiques: l’impasse des SUV, quel scénario pour réussir la transition de nos mobilités ?*, 9 avril 2023.

- 31 CNDP, « Échange avec l'État et le maître d'ouvrage », 9 juillet 2024, p. 11. <https://www.debatpublic.fr/mine-de-lithium-allier/les-engagements-de-letat-et-du-maitre-douvrage-5900>.
- 32 Erich Zimmermann, *World Resources and Industries: A Functional Appraisal of the Availability of Agricultural and Industrial Resources*, New York, Harper & Brothers, 1933.
- 33 Xavier Arnaud de Sartre, Sébastien Chailleux, « L'incomplète mise en politique du sous-sol français », *Natures Sciences Sociétés*, 2021, no. 29 (supplément), pp. S2-S11.
- 34 Laurence Allard, « Décoloniser l'écologie du numérique », *Les Temps qui restent*, Numéro 3, Automne (octobre-décembre) 2024.
- 35 Catherine Le Gall, « À Glomel, une mine d'argent pour la multinationale Imerys », *Splann*, 2024 : <https://splann.org/enquete/intoxication-miniére-en-bretagne/glomel-mine-argent-imerys/>.
- 36 Celia Izoard, Morgan Large et Catherine Le Gall, « Révélations sur la pollution aux métaux lourds de la mine Imerys de Glomel », *Splann*, 2024 : <https://splann.org/nouvelle-enquete-imerys-glomel-pollution/>.
- 37 Celia Izoard, « Imerys, le géant minier accusé de pollutions et d'escroquerie », Reporterre, mars 2025 : <https://reporterre.net/Imerys-le-geant-minier-accuse-de-pollutions-et-d-escroquerie>.
- 38 Le concept de communs renvoie ici aux réalités matérielles et immatérielles évaluées négativement, et dotées d'un caractère plus ou moins évident, tels les déchets radioactifs, les sols pollués ou encore certains héritages culturels, y compris certains modèles économiques et managériaux, les supply chains, le numérique, etc. Voir: Alexandre Monnin, « Les communs négatifs planétaires », *Multitudes*, Hiver 2021, no. 85, p. 117-125.
- 39 Les pollutions des résidus sont liées à la composition du micaschiste, roche au sein de laquelle a été extrait le tungstène et où est venu s'encaster le granite de Beauvoir (qui lui ne contient pas de

sulfure). Voir: Geoderis, *Étude environnementale et sanitaire sur les anciennes exploitations minières des Montmins et de Nades*, 2016 : <https://www.allier.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Risques-naturels-et-technologiques/Etude-environnementale-et-sanitaire-sur-les-anciennes-exploitations-minieres-des-Montmins-et-de-Nades>.

- 40 Tristan Garcia, *La Vie intense: une obsession moderne*, Paris, Autrement, 2016, p188.
- 41 *ibid.*
- 42 Gérard Dubey, Alain Gras, *La servitude électrique*, Paris, Seuil, 2021.
- 43 Luca Paltrinieri, « L'insoutenable légèreté du numérique », *Les Temps qui restent*, Numéro 3, Automne (octobre-décembre) 2024.
- 44 Nicolas Nova, *Smartphones. Une enquête anthropologique*, Genève, Métis Presses, 2020, p. 103.
- 45 Benjamin dans Somaini, *Walter Benjamin's Media Theory: The Medium and the Apparatus*, MIT Press, 2016, p. 3-21.
- 46 Jean-Marie Tarascon, « Chimie du solide et énergie », *Cours et recherches des professeurs, Annuaire du Collège de France*, 2024, p. 131-145.
- 47 Le site <https://www.troubles-bipolaires.com/> estime que 20% des personnes bipolaires décèdent par suicide. Diverses études longitudinales de cohortes montrent que le traitement régulier par lithium réduit considérablement au fil des années ce risque de mortalité suicidaire. Il est supposé qu'un effet proprement anti-suicide soit ici à l'œuvre, et non seulement par un effet de prévention des épisodes maniacodépressifs, dans la mesure où les autres médicaments régulateurs de l'humeur n'ont pas un effet anti-suicide équivalent. On observerait aussi une diminution du risque de démence tardive.
- 48 Source: entretien avec le psychiatre Josselin Houenou, janvier 2024.
- 49 Nicolas Boulant, « À la découverte d'Iseult, l'IRM la plus puissante du monde », *Le Point*, mis en ligne le 24 janvier 2025.

<https://www.youtube.com/watch?v=9xpq5ps7vg0>.

- 50 Geoge Beard, *American Nervousness*, 1881.
- 51 Silas Weir Mitchell, *Wear and Tear: Or, Hints for the Overworked*, 1871.
- 52 David Habets, Cameron Hu and Stefan Schäfer, « The missing mineral », art. cit.
- 53 John Gray, « Lithium Orotate - Very good for mental health », *Life form*, mis en ligne le 16 septembre 2023.  
<https://www.youtube.com/watch?v=8CIJOJdFTco&t=87s>.
- 54 Catherine Malabou , « Entre roche et cerveau: en quoi consiste exactement une « écologie de l'esprit » ? », *Les Temps qui restent*, Numéro 1, Printemps (avril-juin) 2024.
- 55 Jane Bennett, *Vibrant Matter: A Political Ecology of Things*, Durham, Duke University Press, 2010.
- 56 Phillip John Usher, *Ex Terra, Vivre avec les sous-sols*, Presse Universitaire de Vincennes, 2024.
- 57 Christophe Bonneuil, « Une autre histoire de l'agriculture et de l'alimentation en France », *L'Atelier Paysan*, mis en ligne le 2 juillet 2021. <https://www.youtube.com/watch?v=a08ltAg1cSw>.
- 58 Christophe Bonneuil et Jean-Baptiste Fressoz, *L'événement anthropocène*, Paris, Seuil, 2016.
- 59 Jean-Baptiste Say, *Cours d'économie politique pratique*, 1840, p. 262.
- 60 Dans cette optique, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) mène depuis 2024 le projet « [Digital Earth](#) » (ou Terre Numérique en français), développant de nouvelles méthodes pour la modélisation 3D du sous-sol à l'aide de réseaux de neurones artificiels visant à l'identification semi-automatique des formations et à simuler l'exploitation afin de la dimensionner et d'estimer les risques associés.

- 61 Isabelle Stengers, *Au temps des catastrophes*, Paris, La Découverte, 2009.
- 62 Mohamed Amer Meziane, *Au bord des mondes*, Bruxelles, Vues de l'esprit, 2023.
- 63 Jane Bennet, citée par Phillip John Usher, *Ex Terra, Vivre avec les sous-sols*, Presse Universitaire de Vincennes, 2024, p. 198.

# Lisser le temps : prouesses et promesses du lithium

Par Bernadette Bensaude-Vincent, Pierre Teissier | 13-03-2025

Cet article a été originellement publié en anglais dans le carnet de recherche «[Materials and Time](#)» et a été traduit par [Dimitra Panopoulos](#) puis revu et légèrement modifié par les auteur et autrice. Il est basé sur l'essai biographique sur le lithium de Pierre Teissier publié dans Bernadette Bensaude-Vincent (dir.), *Biographies of Materials*, World Scientific Publisher, Londres & Singapour, World Scientific, 2022, p. 223-238.

**Quel est le lien entre un médicament psychotrope utilisé pour traiter les troubles bipolaires et les batteries de stockage d'énergie qui alimentent nos appareils? Bien plus qu'une simple question de composition chimique, l'histoire du lithium illustre la manière dont les propriétés matérielles d'un élément façonnent à la fois notre équilibre mental et notre rapport à la société. À la croisée de la santé et de l'industrie, il participe à une quête de stabilité des humeurs et des flux énergétiques dans un monde toujours plus dépendant de la performance et de la constance.**

Les matériaux ont souvent été considérés comme des marqueurs du temps. Les archéologues ont traditionnellement utilisé les matériaux pour diviser la préhistoire en ères distinctes, telles que l'âge de pierre et l'âge du bronze. Et certains historiens parlent de l'âge du fer, l'âge du plastique, l'âge du silicone... Si les matériaux définissent notre représentation collective du temps, pourraient-ils aussi affecter notre expérience individuelle du temps ? En se

basant sur l'étude du lithium, cet article soutient que les matériaux façonneraient notre expérience individuelle du temps en réponse aux pressions sociétales et économiques.

Le lithium, élément du tableau périodique, renvoie à deux matériaux différents dont les usages ont néanmoins un impact commun sur notre perception du temps. En tant que médicament psychotrope utilisé contre les troubles bipolaires, le lithium aide à créer une humeur psychologique uniforme, évitant les hauts et les bas typiques de ces troubles, si bien que le temps apparaît aux sujets souffrants comme un flux régulier et fluide sans turbulences. En tant que composant des batteries pour le stockage de l'énergie, il permet aux industriels de garantir une électricité constante à partir de sources intermittentes telles que les éoliennes et les panneaux photovoltaïques. Il offre ainsi aux usagers le confort de l'électricité, indépendamment des rythmes circadiens et des cycles saisonniers.

Notre argumentation porte sur quatre questions interconnectées. Par quel processus un minéral abondant est-il devenu un élément chimique caractérisé par ses propriétés électro-chimiques ? Comment a-t-il donné lieu à deux matériaux dans deux secteurs technologiques distincts ? Comment ces matériaux en viennent-ils à produire un flux uniforme et régulier du temps adapté au cadre social dominant ? Quels sont les avantages et les risques associés au pouvoir régulateur des matériaux à base de lithium ?

## Deux profils, cosmique et chimique

Le lithium est une substance omniprésente. Son nom latin « lithium » est issu du grec ancien, *lithos*, qui signifie « pierre », car il se trouve dans une large gamme de minéraux sur Terre, combiné à d'autres substances. En tant qu'élément chimique, le lithium a été découvert en 1810, à une époque où les chimistes isolaient et caractérisaient des dizaines de corps simples grâce à la pile de Volta. Ce métal doux et léger – le moins dense des métaux – a été isolé lors de l'analyse des composés de silicate issus de la mine de fer de Utö près de Stockholm. En tant que « métal alcalin », il est hautement réactif

avec l'eau et l'air humide, bien qu'avec moins d'énergie que le sodium. Il présente une bonne conductivité électrique et s'avère être le plus électronégatif de tous les métaux.

Plus récemment, l'origine cosmologique du lithium a été retracée. Il appartient à la petite liste des éléments synthétisés pendant les trois premières minutes de l'univers. D'après les modèles du Big-Bang, le « refroidissement progressif de la matière a conduit à [... un] composé bien connu de gaz primordial formé d'une masse d'hydrogène et d'hélium (H :He), dont la proportion approximative est de 0,75/0,25, ainsi que d'une minuscule adjonction de lithium et même d'un mélange plus minuscule encore de métaux très lourds (béryllium) <sup>1</sup> ». Cent millions d'années plus tard, le lithium se forme dans les étoiles par nucléosynthèses, il est dispersé à travers les galaxies, et incorporé au corps des planètes. Sur Terre, il a participé au processus évolutif de la vie en faisant des ponts entre les domaines inorganique et organique à travers de « multiples manifestations physiologiques » : transport ionique, modulation des systèmes immunitaires, stimulation de la croissance des tissus, effets sur le métabolisme, dont la défense contre les virus et certains troubles dermatologiques <sup>2</sup>

Comment une substance omniprésente et banale au point d'être désignée comme une simple « pierre » dont l'origine remonte à la formation de l'univers s'est-elle transformée en un élément chimique doté de propriétés remarquables ? Et comment, à partir de cette catégorie abstraite d'élément décrite dans les manuels de science, s'est-il transformé en deux matériaux stratégiques l'un pour la santé mentale, et l'autre pour le secteur de l'énergie ?

## Deux vies sociales distinctes

Le lithium entre dans la vie sociale des sociétés modernes grâce à ses capacités à devenir deux matériaux actifs à première vue bien différents : un médicament psychotrope pour la médecine, et un composant de batterie pour le stockage de l'énergie dans l'industrie. Sa vie matérielle, jusqu'ici fondée sur des pratiques de mesure



et de purification, s'est trouvée reconfigurée comme acteur capable d'accomplir des performances d'intérêt social sur des systèmes électriques et nerveux.

Dans les deux secteurs de l'énergie et de la psychiatrie, le processus de socialisation du lithium est similaire. Cet élément chimique banal accède au rang social de matériau avancé grâce aux efforts conjoints des complexes industriels, des laboratoires de recherche et des politiques publiques. Il devient un médicament vedette pour les traitements psychiatriques dans les années 1970 et pour le stockage de l'énergie dans les années 1990. Le « génie » des matériaux issus du lithium réside dans la capacité de cet élément à libérer son électron externe pour former un ion de petite taille  $\text{Li}^+$ . Cet ion positif opère comme vecteur électrique aussi bien dans les pilules que dans les batteries.

Les batteries fonctionnent grâce à un cycle réversible de charge et de décharge électrochimique. La décharge génère un courant électrique en libérant des électrons qui circulent dans le circuit. Elle est due à un processus chimique d'oxydo-réduction et de transfert d'ions entre deux électrodes à l'intérieur de la cellule. Habituellement, dans les batteries de plomb à conduction acide, l'oxydation de l'électrode métallique (faisant office d'anode) produit des protons ( $\text{H}^+$ ) qui se déplacent dans un liquide électrolytique vers une électrode solide négative (faisant office de cathode) où il se trouvent réduits. La batterie lithium-ion se distingue dans la mesure où la conduction est due à l'ion  $\text{Li}^+$  (au lieu de  $\text{H}^+$ ), l'électrolyte est non-aqueux (un sel de lithium dissous dans du carbonate de propylène), et la cathode accueille les ions au sein des couches d'atomes et non en surface. Grâce à leur mobilité rapide, les ions lithium permettent de faire des batteries rechargeables hautement conductrices. Au début des années 1990, la densité d'énergie disponible est multipliée par quatre, et atteint  $160\text{Wh/kg}$ <sup>3</sup>.

En psychiatrie, le mécanisme d'action du lithium est beaucoup moins bien maîtrisé du fait de la plus grande complexité des processus physiologiques comparativement aux processus industriels. Néanmoins, il repose sur un modèle physique du cerveau bien étab-

li : les circuits neuraux transmettent des signaux par migration d'éléments chimiques d'un neurone à un autre par le biais des synapses. Ces éléments chimiques se trouvent reconfigurés comme neurotransmetteurs. En médecine, « pharmacologues, biochimistes, psychiatres, psychologues et bien d'autres chercheurs ont uni leurs forces pour l'affaire du siècle : la recherche de la clé de la maladie mentale <sup>4</sup> ». Au cours du 20<sup>e</sup> siècle, plusieurs substances chimiques naturelles ou artificielles - ont ainsi été testées en clinique pour leurs effets psychotropes sur les cerveaux humains. Parmi elles, les ions lithium ont été retenus comme « exerçant un contrôle effectif » sur les fluctuations d'humeur des patients bipolaires <sup>5</sup>. Leurs interactions électrochimiques avec les synapses tendent à réduire l'excitabilité neuronale du cerveau.

Pour transformer des structures chimiques en matériaux industriels et en produits de consommation de masse, il faut un long processus semé d'embûches et des campagnes de recherche et développement (R&D) requérant à la fois des équipes interdisciplinaires et de lourds investissements financiers. Dans le domaine de l'énergie, la recherche sur les batteries lithium-ion a mobilisé des chercheurs en sciences et ingénierie des matériaux, en chimie du solide, en électrochimie et en physique. Les batteries au lithium ont ainsi participé à l'émergence d'une nouvelle chimie, la chimie du solide, et plus précisément à la « chimie d'intercalation ». En médecine comme dans le secteur de l'énergie, la mise au point de matériaux commerciaux résulte d'une convergence d'outils (statistiques et instruments techniques) et de connaissances (modèles, et théories) pour stabiliser les résultats et obtenir des produits efficaces <sup>6</sup>.

Ces campagnes intensives de R&D répondent à des pressions sociales très fortes. Dans le cas du lithium médicament, le marché des drogues psychotropes valait des milliards de dollars dans les années 1970. La chlorpromazine, synthétisée par Rhône-Poulenc au début des années 1950 et connue sous le nom de Thorazine, est le premier médicament antipsychotique : il a été utilisé par les psychiatres européens et nord-américains pour « calmer de nombreux patients schizophrènes sans les sédaté [...] ». Au cours des années 1960 et 1970, les psychiatres hospitaliers commencent à utiliser un

certain nombre de dérivés de la phénothiazine pour traiter la schizophrénie, le carbonate de lithium pour stabiliser les patients maniaques et l'imipramine pour soulager la dépression psychotique<sup>7</sup> ». Dans les années 1980, au Royaume-Uni, environ «une personne sur deux mille» prenait régulièrement du lithium pour traiter les troubles bipolaires<sup>8</sup>. En outre, les psychiatres s'intéressaient également au lithium-ion comme outil de recherche sur les neurotransmetteurs. Parce qu'il est structurellement plus simple que les grosses molécules organiques courantes et chimiquement proche des ions alcalins comme le sodium ou le potassium qui circulent dans les tissus biologiques, l'ion lithium est apparu comme mieux adapté à l'étude des mécanismes de neurotransmission et propre à livrer «la clé de la maladie mentale<sup>9</sup> ». L'hypothèse de la simplicité s'est avérée erronée. Cependant, après des décennies de recherche pharmaceutique intensive pour trouver d'autres classes de médicaments comme les anticonvulsifs et les antipsychotiques atypiques, l'ion lithium reste le meilleur régulateur des «sautes d'humeur anormales» au 21e siècle<sup>10</sup>.

Quant à la R&D sur la batterie lithium-ion, elle débute à la fin des années 1960 dans le monde occidental, au carrefour des mondes académique, militaire et industriel<sup>11</sup>. Dès 1967, plusieurs centres universitaires travaillent sur de nouvelles électrodes et de nouveaux électrolytes : Archie Hickling à Leicester, John Goodenough à Oxford, Robert Huggins et Michel Armand à Stanford. Ces universitaires travaillent en parallèle avec des chercheurs industriels : Joseph Kummer chez Ford Motor Company et Stanley Whittingham à Exxon. La rencontre de ces centres de recherche se fait sous l'égide de l'OTAN qui organise en 1972 une conférence à Belgirate (Italie). Cette initiative prend de l'importance dans le contexte des premières alertes internationales sur l'environnement et de la crise pétrolière qui conduit à miser sur les promesses des véhicules électriques. Ensuite, l'essor des technologies de télécommunication dans les années 1980 a stimulé la production de l'ion lithium: des prototypes fonctionnels d'appareils électroniques conçus par Akira Yoshino et fabriqués par Sony au Japon ont conduit à la commercialisation de batteries à l'oxyde de cobalt-lithium pour ordinateurs portables par Sony et AT&T au début des

années 1990. Depuis lors, les batteries lithium-ion sont devenues encore plus attractives pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> grâce à l'électrification des transports. Elles sont ainsi devenues les stars des politiques de transition énergétique et leur célébrité culmine en 2019 avec le prix Nobel de chimie décerné à John Goodenough, Stanley Whittingham et Akira Yoshino : « Les batteries ion lithium sont d'un très grand bénéfice pour l'humanité, car elles ont permis le développement des ordinateurs portables, des téléphones mobiles, des véhicules électriques et le stockage de l'énergie générée par l'énergie solaire ou éolienne <sup>12</sup> ».

## Lisser le temps dans un monde bipolaire

Le lithium alimente ainsi le rêve d'un avenir vert de croissance économique sous forme d'une transition douce des énergies fossiles vers les énergies renouvelables, sans bouleverser l'équilibre des forces, sans imposer de restrictions drastiques à la consommation. Le rêve d'une croissance économique rentable grâce aux batteries lithium-ion résiste à toutes les épreuves et démentis formulés par des historiens et des anthropologues. Chacun veut y croire malgré les études historiques démontrant que la prétendue transition énergétique est en fait une *accumulation* plutôt qu'une *substitution* de sources d'énergie - charbon, eau, pétrole, gaz et atomes. Si la conséquence est une forte augmentation de la consommation globale de combustibles fossiles entre les années 1950 et les années 2020, on s'accroche au lithium-ion pour jouir du présent<sup>13</sup>. Des études anthropologiques, comme le projet de recherche du CER intitulé « Worlds of lithium » (« Monde du lithium »), mettent en relief la dimension coloniale du rêve de transition douce en révélant la face cachée du futur bucolique des villes vertes du Nord : une activité d'extraction effrénée du lithium à partir de minéraux ou de saumures dans certains pays du Sud qui entraîne des dommages écologiques et sociaux. Le projet capitaliste d'un marché rentable des énergies renouvelables permettant la croissance économique du Nord se fait au détriment des conditions réelles et actuelles des pays du Sud tels que l'Australie et le Chili qui fournissent les sources de lithium.

Dans un élégant article intitulé «Lithium: Vers une théorie de la transition bipolaire», Marina Weinberg et Cristóbal Bonelli utilisent la catégorie bipolaire comme métaphore pour illustrer le modèle colonial permettant la distribution inégale des richesses <sup>14</sup>. En se référant à la théorie médicale grecque antique des humeurs, où la santé résulte d'un équilibre entre des fluides corporels, ils affirment que "l'humeur maniaque du Nord capitaliste" doit être mise en connexion avec "l'état d'esprit dépressif du Sud". Et ils relient cet équilibre mondial des humeurs aux notions occidentales d'espace et de temps comme conteneurs universels d'événements géologiques et historiques. «En séparant le monde en continents, discrets et distincts, et en imposant un temps linéaire unique et universel, ces transitions, conçues à partir du Nord global, fonctionnent sans tenir compte de la pertinence écologique de la durabilité des processus écologiques interdépendants <sup>15</sup>».

Bien que la métaphore bipolaire soit probablement inspirée par l'usage pharmaceutique du lithium comme médicament contre les troubles bipolaires, ces auteurs n'ont pas procédé à une analyse comparative de l'action effective du lithium dans ses applications médicales et énergétiques. Or, cette analyse montre que l'ion lithium livre dans tous les cas un mode de gestion d'un temps bipolaire.

Les psychotropes à base de lithium sont utilisés depuis environ 70 ans pour prévenir les épisodes dramatiques de dépression qui conduisent souvent au suicide des personnes souffrant de troubles psychiques <sup>16</sup>. Le lithium sert une «thérapie de maintenance», suivant l'expression des médecins. Les patients atteints de maladies bipolaires traités au lithium pendant de nombreuses années ne connaissent plus d'alternance d'épisodes maniaques et dépressifs. Ils sont délivrés du «cycle rapide», un mélange d'humeurs dépressives, maniaques et hypomaniaques sur une période de 12 mois. Comme le lithium prévient les rechutes et l'instabilité de l'humeur, il atténue les hauts et les bas et permet de vivre le temps comme un flux continu de texture inerte. Ce stabilisateur d'humeur améliore la qualité de vie et l'adaptation sociale des patients souffrant de troubles bipolaires, de manie et de dépression.

D'une manière tout à fait différente, la batterie lithium-ion fournit un dispositif de stockage pour lisser les courbes de production et de consommation d'énergie dans la transition de l'énergie fossile vers l'énergie renouvelable fournie par les forces intermittentes du soleil ou du vent. La capacité de stockage de ces batteries crée un présent plus ou moins permanent, où l'électricité est toujours à portée de main pour alimenter les appareils électroniques et véhicules électriques, quelles que soient les conditions météorologiques. En stockant l'énergie, elles permettent de suivre un emploi du temps régulé par des conventions sociales et non assujetti aux cycles circadiens, aux saisons, ainsi qu'aux cycles du carbone qui régulent le climat de la Terre. Les batteries à l'ion lithium soutiennent ainsi l'idéal moderne d'émancipation à l'égard de la nature grâce à la technologie.

## Stabiliser une culture de l'ignorance

Cependant, les promesses du lithium en tant que stabilisateur du temps dans les technologies de la santé et de l'énergie reposent sur une ignorance socialement construite <sup>17</sup>. Les limites de ces deux technologies et leurs impacts sont occultés ou traités comme de simples externalités, ce qui dispense d'explorer des alternatives. En psychiatrie, les ions lithium permettent certes de contrôler les symptômes mais ils ne guérissent pas les maladies qui les causent. Dans le domaine de l'énergie, les batteries lithium-ion sont hautement inflammables en raison de l'électrolyte liquide à base d'éther utilisé par Sony. Une technologie plus sûre basée sur des électrolytes à l'état solide, développée par Michel Armand, et fournissant moins d'énergie par heure, n'a pas été étudiée parce qu'elle ne correspondait pas au marché de masse rentable des véhicules électriques <sup>18</sup>.

Plus grave encore, les effets secondaires de ces deux applications du lithium sont systématiquement négligés ou minimisés. Les médicaments à base de lithium ont été massivement utilisés pour réguler et contrôler les comportements sociaux des individus pendant plus d'un demi-siècle, malgré leurs effets secondaires indésir-

ables sur les patients. Depuis les années 1950, ils ont généré chez certains patients des troubles de la thyroïde, des lésions rénales, des déficiences cardiaques ainsi que des malformations cardiaques du fœtus chez les patientes enceintes (not: Johnson, 1984, *op. cit.*, p. 123-129.). Les médicaments psychotropes peuvent également provoquer des états nauséux et des maladies chez les patients. On dira bien sûr que tout médicament a des effets toxiques et des effets thérapeutiques. Cette vieille ambivalence du *pharmakon* est généralement traitée au moyen de modèles statistiques et d'essais cliniques. Dans le cas du lithium, les effets secondaires négatifs ont été généralement minimisés et considérés comme un moindre mal pour un plus grand bien, comme un inconvénient mineur en comparaison d'un grand bénéfice. On sait pourtant que les psychotropes à base de lithium affectent la personnalité des individus, ce qui pose des questions éthiques <sup>19</sup>. Les patients engagés dans des traitements à long terme au lithium sont bien adaptés au temps standard et aux rythmes des contraintes sociales, mais ils perdent une partie de leur moi et de leurs liens avec le monde. En particulier, ces stabilisateurs du temps interdisent de vivre ce que Virginia Woolf a si joliment décrit comme des «moments d'être» <sup>20</sup>. Ces rares épisodes éphémères émergent de la «ouate» de la vie quotidienne en interrompant le cours du temps ordinaire qui s'écoule silencieusement. Ils révèlent un monde dense, où les choses sont reliées entre elles, enchevêtrées. Ils donnent l'impression que, caché dans le quotidien, il y a peut-être quelque chose d'autre à découvrir. Notre «moi», oscillant sans cesse entre le besoin de «gratter» la surface des autres et un appel à «la mélancolie, au froid, au profond, impénétrable<sup>21</sup>» d'un paysage intérieur sans horloge, ni carte, est enfoui sous un moi stable, chimique et sociable. Ainsi, le lithium fait-il partie d'une culture médicale qui sacrifie l'intensité existentielle et l'identité émotionnelle des individus à la standardisation du temps et à la discipline de la population.

De même, les bouleversements socio-politiques et les perturbations environnementales engendrés par la production de masse des batteries à l'ion lithium sont dissimulés par la promesse d'un avenir vert où l'énergie est décarbonée. Or, la production de masse des batteries lithium-ion s'organise autour d'une division tacite du trav-

ail à l'échelle mondiale entre le Nord et le Sud. L'Amérique du Sud, où le « triangle du lithium » formé par la Bolivie, le Chili et l'Argentine rassemble plus de 60 % des gisements de lithium connus dans le monde, vend à bas prix ses matières premières. L'Asie – Chine, Japon et Corée du Sud – recueille la valeur ajoutée de la production industrielle. Enfin, l'Europe et l'Amérique du Nord se taillent la part du lion sur le marché des batteries de stockage pour les appareils électroniques et les véhicules électriques. Le bien-être des populations européennes et nord-américaines repose sur la construction sociale de l'ignorance des problèmes environnementaux et sociaux générés par l'extraction en Amérique du Sud au profit économique des entreprises asiatiques transnationales et des ambitions géopolitiques hégémoniques de la Chine <sup>22</sup>.

Les piles au lithium et les médicaments au lithium procèdent de la vision moderne du temps comme cadre vide et passif d'événements et la renforcent. Le temps universel, linéaire et abstrait de la chronologie est si profondément enraciné dans la culture occidentale qu'il interdit les expériences alternatives du temps, qu'elles soient individuelles ou collectives. Et le triomphe de ce temps lisse et uniforme persistera vraisemblablement au XXI<sup>e</sup> siècle malgré la perte d'individualité induite par les traitements au lithium et malgré l'extraction massive de matériaux critiques pour la fabrication de batteries au lithium. Les « vertus » du lithium n'en laissent pas moins de soulever des questions éthiques des questions de justice sociale, de protection de l'environnement et des préoccupations géopolitiques à l'échelle mondiale.

—

## Notes

<sup>1</sup> Lukasz Lamza, « Six Phases of Cosmic Chemistry », *HYLE – International Journal for Philosophy of Chemistry*, no. 20, 2014, 165-192, p. 172.

<sup>2</sup> Ricardo O. Bach et Vincent S. Gallicchio (dir.), *Lithium and Cell Physiology*, New York, Springer-Verlag, 1990, p. vi-viii.



- 3 Olof Ramström, « Scientific Background on the Nobel Prize », *Chemistry*, 9 Octobre 2019, p. 9. Rapport de l'Académie Royale des Sciences de Suède, 13 pages. Disponible ici : <https://staging.nobelprize.org/uploads/2019/10/advanced-chemistryprize2019-2.pdf>
- 4 F. Niel Johnson, *The History of Lithium Therapy*. London, MacMillan; 1984, p. xv.
- 5 *Ibid.*, p. xiii; p. 52.
- 6 Matthew Eisler, « Power Sources », dans Joseph Martin, Cyrus Mody et Arne Hessenbruch (dir.), *Between Making and Knowing. Tools in the History of Materials Research*, Singapore, World Scientific, 2020, p. 349-355.
- 7 Mark S. Micale, « The Psychiatric Body », dans Roger Cooter et John Pickstone (dir.), *Companion to Medicine in the Twentieth Century*, London & New York, Routledge, 2003, 323-346, p. 334-335.
- 8 Johnson, *The History of Lithium Therapy*, *op. cit.*, p. xiii.
- 9 Johnson, *The History of Lithium Therapy*, *op. cit.*, p. xv.
- 10 P. Bech, « The Full Story of Lithium », *Psychotherapy and Psychosomatics*, vol. 75, no. 5, 2006, 265-269, p. 267.
- 11 Pour un compte rendu plus détaillé et des références, voir Pierre Teissier, « Lithium », dans Bernadette Bensaude-Vincent (dir.), *Between Nature and Society. Materials Biographies*, London & Singapore, World Scientific, 2022, p. 223-238.
- 12 Nobel Prize, 2019: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2019/popular-information/>
- 13 YvesBouvier, « Les transitions énergétiques dans l'histoire, entre succession des techniques et sédimentation des enjeux », dans Yves Bouvier (dir.), *Les dés énergétiques du XXIe siècle. Transition, concurrence et efficacité au prisme des sciences humaines*, Peter Lang, 23-36, p. 34-35.

- 14 Marina Weinberg et Cristóbal Bonelli, « Lithium: Towards a theory of a bipolar transition », dans F. Diaz, A. Kubrak et M. Otero Verzier (dir.), *Lithium. States of Exhaustion*, Rotterdam, ARQ editions, 2021, p. 52-56.
- 15 *Ibid.*, p. 53.
- 16 Contantin Volkman, Tom Bschor et Stephan Köhler, « Lithium treatment over the lifespan of bipolar disorders », *Frontiers in Psychiatry*, vol. 11, 7 mai 2020, <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00377>
- 17 Sur la construction sociale d'ignorance, voir Robert N. Proctor et Londa Schiebinger (dir.), *Agnology. The Making and Unmaking of Ignorance*, Stanford, Stanford University Press, 2008.
- 18 Bernadette Bensaude-Vincent, « Entretien avec Philippe Barboux », *Science: histoire orale*, 12 décembre 2000. Disponible ici : <https://sho.spip.espci.fr/spip.php?article46>
- 19 Klavs Birkholm, « The Ethical Judgment: Chemical Psychotropics », *HYLE – International Journal for Philosophy of Chemistry*, no. 22, 2016, 127-148, p. 142.
- 20 Virginia Woolf., *Moments of Being. Unpublished Autobiographical Writings*, London, Harvest Books, 2<sup>nd</sup> ed, 1985.
- 21 Virginia Woolf, *Mrs. Dalloway* [1925], London, Penguin, 1992, p. 176.
- 22 Nancy Postero, « Living Well? The Battle for National Development », dans *The Indigenous State. Race, Politics, and Performance in Plurinational Bolivia*, University of California Press, 2017, p. 102-109.

---

## Contributeur · ices

Traduction de Dimitra Panopoulos

L'ÂGE DU LITHIUM ?

ÉTUDES | #LITHIUM | #TRANSITION ÉNERGÉTIQUE | #EXTRACTIVISME |  
#MOUVEMENTS SOCIAUX | #FÉMINISMES

# La voiture électrique: un maintien du statu quo sous de verts auspices

Par Kilian Jörg | 13-03-2025

Symbole incontournable de la «transition écologique», la voiture électrique est souvent présentée comme l'avenir de la mobilité. Pourtant, en 1905, près de 35 % du parc automobile mondial était déjà électrique, contre moins de 2 % aujourd'hui. Comment expliquer ce paradoxe? Le futur que l'on nous vend n'est-il qu'un retour déguisé au passé? Et si, sous couvert d'innovation, nous ne faisons que continuer notre présent et ses politiques dévastatrices?



"Le vrai visage de la transition verte européenne" : la gigafactory de Tesla au sud-est de Berlin pris pour cible par les militants du groupe Disrupt

La voiture électrique est devenue l'un des principaux symboles de la soi-disant «transformation verte» du capitalisme<sup>1</sup>. Grâce aux batteries à base de lithium, on veut changer le moteur des voitures - et faire tout le reste comme avant. Il s'agit là d'un symbole parfait de l'idéologie de l'ordre dominant. Celui-ci est désormais contraint de reconnaître le problème écologique. Mais les solutions majoritairement avancées (qui culminent dans des expressions comme «neutralité climatique» et «neutralité carbone») présentent un dangereux vide imaginaire, indiquant en premier lieu un maintien du statu quo sous de verts auspices. Le simple fait de changer le moteur pour passer d'un fonctionnement au pétrole à un fonctionnement sur batterie, loin de surmonter l'extractivisme et ses effets catastrophiques d'un point de vue écologique, le diversifie au contraire et l'étend à de nouvelles matières premières (telles que les "métaux critiques" comme le lithium, le cérium ou l'ytterium), sans que les fondements du capitalisme fossile ne changent.

Les dynamiques globales, les problèmes planétaires et les relations complexes sont plus faciles à illustrer lorsqu'on se concentre sur un objet concret. Et rien ne marche mieux que la voiture, peut-être *le* symbole de la «bonne vie» moderne, avec tous ses problèmes, ses contradictions et sa charge affective. Dans ce texte, je reviens sur l'effet politiquement paralysant de concepts tels que la «neutralité climatique», avant d'entamer une excursion dans l'histoire de l'automobile afin de montrer que la forme de la voiture est indissociable de la forme de la société dans laquelle elle s'inscrit. Dans l'ordre patriarcal et capitaliste, la forme du véhicule «monomodal» qu'est la voiture à moteur à combustion a toujours été la forme logique de la «voiture» et, à moins d'un changement de société radical, le boom actuel de la mobilité électrique ne changera pas fondamentalement cette forme monomodale de la voiture. L'approche de la mobilité actuellement majoritaire dans nos sociétés implique que seul un «ancien extractivisme renouvelé» peut s'étendre à de nouvelles matières premières comme le lithium, sans que rien ne change fondamentalement dans la dynamique d'exploitation globale sous-jacente ou dans la forme fossile de notre économie mondiale globale. En conclusion, je soutiendrai que la question de la voiture électrique («pour» ou «contre») est posée avec trop d'angles morts si on ne la place pas dans son contexte social: dans une autre société, plus communautaire et plus féministe, d'autres formes de véhicules motorisés pourraient s'imposer majoritairement, qui ressembleraient peut-être bien plus aux flottes de taxis électriques des débuts de l'automobilisme qu'aux «bolides en chaleur» incarnés par une Tesla ou une Porsche, lascives promesses pour une clientèle de consommateurs principalement masculine.

## **La neutralité climatique - le summum de l'émotion technique ?**

Aujourd'hui, l'«état d'urgence climatique» a été décrété dans presque tous les pays industrialisés. Même les représentants aussi haut placés que le pape, le secrétaire général de l'ONU ou la présidente de la Commission européenne ont mis en garde contre la

catastrophe à venir, parfois sur un ton strident. On pourrait donc penser que, une fois le problème arrivé dans les plus hautes sphères, on travaille partout d'arrache-pied pour trouver des solutions. La stratégie de mobilité du «European Green Deal» de la Commission européenne (2021) est un exemple de cette *Can-Do Attitude* de l'ordre dominant. Le volet «Sustainable and Smart Mobility Strategy» rassemble ainsi 82 initiatives avec pour objectif d'atteindre les jalons suivants au cours des prochaines années :

### **D'ici 2030**

- au moins 30 millions de voitures zéro émission circuleront sur les routes européennes
- 100 villes européennes seront climatiquement neutres
- le trafic ferroviaire à grande vitesse doublera dans toute l'Europe
- les déplacements collectifs programmés pour des trajets inférieurs à 500 km seront neutres en carbone
- la mobilité automatisée sera déployée à grande échelle
- les navires maritimes zéro émission seront prêts à être commercialisés

### **D'ici 2035**

- les gros avions zéro émission seront prêts à être commercialisés

### **D'ici 2050**

- presque toutes les voitures, camionnettes, bus ainsi que les nouveaux véhicules lourds seront zéro émission.

- le trafic de fret ferroviaire aura doublé
- un réseau de transport transeuropéen (RTE-T) multimodal sera pleinement opérationnel pour un transport durable et «intelligent» [*smart*], muni d'une connectivité à haut débit

Bientôt, selon l'UE, l'ensemble des ports, villes, aéroports, autoroutes et bien plus encore seront «neutres en carbone», «climatiquement neutres» et auront atteint l'objectif «zéro émission». Bonne nouvelle! Dans un avenir proche, les avions et les bateaux «zéro émission» auront été inventés. Comment cela sera-t-il possible? On ne le sait pas encore, mais on a toute confiance en les ingénieurs. Heureusement, les «bonnes» voitures sont déjà là, et la «politique» peut se contenter de gérer la production et la distribution de ces nouveaux véhicules à des consommateurs·trices enthousiastes. Si nous essayons d'imaginer le monde futur «vert» (*green*) et «intelligent» (*smart*) de l'UE, nous constatons avec ravissement mais aussi étonnement que tout est en fait identique à ce qui existait jusqu'à présent. Dans ce futur écologique, les échangeurs autoroutiers, les ports et les aéroports continueront de desservir le trafic international de marchandises du marché mondialisé et, espérons-le, de le faire croître encore davantage. Les moteurs ronronneront désormais uniquement à l'électricité et quelques arbres supplémentaires seront plantés au bord des routes des centres urbains.

Des «visions» comme celle de la Charte verte de l'UE se lisent comme des listes de vœux magiques. À y regarder de plus près, cette vision d'une «Europe verte», qui se veut innovante et audacieuse, révèle l'extrême manque d'imagination de l'ordre dominant pour se réinventer face à la catastrophe. «Neutre pour le climat», «neutralité carbone» et «zéro émission» sont des expressions étroitement liées qui se sont largement imposées dans notre langage quotidien et qui définissent un objectif moral pour une grande partie de la population: marchez sur la pointe des pieds et faites le moins de bruit possible! Chaque action, chaque trajet,

chaque achat est en principe «négatif». Mais il est possible d'y remédier en consommant la bonne marchandise ou le mode de transport climatiquement neutre (et généralement un peu plus cher).

Le designer et chimiste Michael Braungart souligne avec son collègue William McDonough le triste rapport à la matérialité planétaire qui se perpétue dans de tels «idéaux verts» :

Lorsque les gens se fixent pour objectif la triste et auto-humiliante «zéro émission», ils se battent pour réduire la population, ils souhaitent une réduction de la consommation et de la croissance, ils menacent l'industrie du doigt et se voient prisonniers d'un monde plein de limites. Dans l'ensemble, ils n'ont pas une très haute opinion de leur espèce<sup>2</sup>.

En outre, «ils [marquent] ainsi la séparation entre le 'naturel' et l'humain'<sup>3</sup>». En fin de compte, toute interaction physique avec l'environnement apparaît alors comme négative. Dans le meilleur des cas, notre relation avec la terre est «neutre». Selon Braungart<sup>4</sup>, un motif chrétien primitif se perpétue ici dans un habit écologique séculier: toute interaction physique avec le monde terrestre est entachée de péché et l'on ne peut se maintenir aussi pur que possible qu'en faisant pénitence ou en consommant. Une action positive sur cette planète sort ainsi totalement du domaine de l'imaginable et donc du champ d'action moral et politique.

C'est précisément ce genre d'état d'esprit qui renforce l'impasse moderne du statu quo. Certes, nous savons désormais que beaucoup de choses ne vont pas du point de vue écologique. Mais pour la perspective majoritaire, il n'y a pas de référence environnementale plus positive, meilleure, pas d'horizon d'action. Un rapport «neutre» ne suscite ni enthousiasme individuel ni potentiel de mobilisation collective pour une vie *meilleure*. Le ressentiment des moins privilégié·es se traduit plutôt par une nouvelle stabilisation du statu quo dans un contexte d'inégalités persistantes, car celles et ceux qui ne peuvent pas se permettre d'adopter le mode de



consommation le moins pire d'un point de vue environnemental se complaisent dans une affirmation défiante des modes de vie plus toxiques, sous forme de moteurs bruyants, faute d'alternatives.

Derrière des leitmotivs tels que la «neutralité climatique», la crise climatique, tout comme la question des transports, est le plus souvent traitée par la politique actuelle comme un sujet que l'on pense maîtriser par des solutions presque exclusivement techniques: éoliennes, panneaux solaires, captation du carbone, nouvelles centrales nucléaires – et bien sûr, en premier lieu, par la voiture électrique.

La voiture électrique est désormais, dans presque toutes les couches sociales, le symbole de la politique de «transformation écologique» d'un «capitalisme vert», quelle que soit l'opinion que l'on ait de ce dernier. Les critiques réactionnaires de droite tout comme les militants écologistes de gauche parlent souvent de la voiture électrique comme d'un symbole de l'hypocrisie du paradigme promu par l'ordre capitaliste étatique actuel. Le reproche le plus souvent formulé est que les dommages environnementaux ne sont que déplacés ailleurs, sans vraiment s'attaquer à la racine du problème. Alors qu'à droite, cela conduit à une position cynique en affirmant que c'est ce qui a déjà été fait, les personnes de gauche sont tiraillées par un dilemme infernal: d'une part, elles ne veulent pas rejeter totalement la voiture électrique «écologiquement meilleure» (et peut-être même faire ainsi le jeu de la droite), mais d'autre part, elle ne veulent pas non plus être celles qui accueillent un capitalisme qui se dit «vert» et, avec lui, ses nouvelles dynamiques d'exploitation.

Ici, je ne m'intéresse cependant pas tant aux avantages et aux inconvénients de la voiture électrique. Je ne pense pas qu'un simple changement de mode de propulsion puisse apporter la moindre solution à notre situation écologique catastrophique. Je pense que la question de la voiture électrique comme symbole du «tournant écologique» n'est tout simplement pas la bonne: ce qui m'intéresse, ce n'est pas tant de calculer dans tous les sens les émissions de CO<sup>2</sup> ou d'atteindre le nouvel idéal de la «neutralité climatique», mais

plutôt de politiser les modes de vie auxquels la voiture, quelle que soit sa motorisation, donne accès de manière majoritaire. Ceux-ci ne semblent pouvoir être abordés directement ni par la gauche ni par la droite dans le cadre de la politique mainstream, car ils impliqueraient une remise en question de la normalité dans laquelle on ne peut que continuer à perdre politiquement. Le pour et le contre de la voiture électrique, comme de nombreux autres aspects de la soi-disant «politique environnementale», font partie et sont dérivés d'une logique dont la genèse constitue pour moi le véritable problème. En effet, l'environnement y est toujours présenté comme quelque chose dont on peut disposer passivement et que l'on peut ensuite gérer d'une manière ou d'une autre, c'est-à-dire soit en nuisant au climat, soit en étant neutre pour le climat. Mais dans cette configuration, rien ne change dans la composition de notre corps politique et donc dans les évidences qui composent une normalité. Comme je le suggérerai à la fin, une politique qui veut rendre possible des alternatives radicales devrait en premier lieu travailler à retirer à cette logique hégémonique sa position de monopole et ainsi faire apparaître d'autres relations environnementales comme désirables et réalisables. C'est à cette seule condition que le type de véhicules motorisés peut devenir un enjeu politique pertinent.

## **Différentes formes (précoces) de l'automobile et son déterminisme pétro-patriarcal**

Il y a une certaine ironie dans le fait que ce qui est aujourd'hui souvent promu comme «visionnaire» pour l'avenir des centres urbains verts ait déjà constitué la réalité de l'automobile à sa naissance: des flottes de taxis à propulsion électrique, dont l'autonomie pouvait atteindre 30 km et qui devaient remplacer le transport individuel, aujourd'hui reconnu comme inefficace et écologiquement catastrophique, là où les transports publics et le vélo ne suffisaient pas. En effet, il existait déjà une flotte de taxis électriques très fréquentés à Londres dès 1897, à Paris dès 1898, à Berlin et dans diverses villes américaines dès 1899<sup>5</sup>. Comme nous l'avons mentionné, la part des voitures électriques aux États-Unis était d'environ un tiers en 1900. En Europe également, la part des trois

grandes formes de propulsion des débuts de l'automobile (moteur à combustion, propulsion à vapeur et propulsion électrique) était à peu près équivalente, avec un léger avantage pour les véhicules à moteur électrique. Le premier record de vitesse de plus de 100 km/h a été établi par une voiture électrique (un modèle belge, «La Jamais Contente» en 1899) et la propulsion électrique était largement considérée comme supérieure aux deux autres options, ce qui a poussé des personnes aussi haut placées que l'empereur Guillaume de Prusse à choisir ce moteur.



L'empereur Guillaume dans une voiture électrique devant l'église Sainte-Marie de Berlin en 1906

Qu'est-ce qui a donc conduit au déclin de la voiture électrique, qui a été si dramatique que des magazines comme *Der Spiegel* ont pu titrer en 2017: «Si le boom des voitures électriques continue ainsi, nous atteindrons bientôt les chiffres de 1899<sup>6</sup>»? Outre la progressive mise à disposition commerciale de l'essence et autres carburants à base de pétrole, ainsi que l'introduction de certaines innovations techniques comme l'allumage électrique du moteur à

essence, un autre facteur de ce déclin, peut-être plus inattendu, est particulièrement mis en avant par divers chercheurs et chercheuses : la course automobile.

La plupart du temps, l'histoire de l'adoption de la voiture est présentée à tort comme plus ou moins linéaire. La voiture, étant trop chère et trop peu fiable, n'a en aucun cas immédiatement remplacé la calèche, le cheval ou le vélo. Avant et pendant les premiers temps de l'automobile, toutes les grandes villes occidentales (où la voiture s'est répandue en premier) disposaient d'un réseau de mobilité multimodal bien rodé, composé de tramways, de trains, de chevaux, de calèches, d'omnibus, de vélos et de piétons. L'automobile, en tant qu'invention récente, n'a pu s'ajouter à ce réseau existant qu'au sein de petites niches, comme les flottes de taxis, ou comme symbole de statut social pour la bourgeoisie naissante, ou encore pour les promenades en campagne. Selon le chercheur en mobilité Frank Geels, ces dernières ont joué «un rôle essentiel dans la formation de l'idée de ce que 'l'automobile' devait pouvoir faire<sup>7</sup>».

La première voiture électrique avait un inconvénient majeur par rapport à la voiture à combustion : son autonomie réduite. Au bout de 80 km maximum, les batteries très sensibles devaient être rechargées dans un «dépôt d'accumulateurs». Alors que cela ne posait aucun problème dans ses champs d'application initiaux, comme les taxis urbains ou les promenades dans les parcs, la propulsion électrique était à la traîne dans les courses automobiles, très populaires à l'époque. Dès les premières grandes courses de «voitures sans chevaux», comme la course Paris-Bordeaux-Paris de 1895, huit des neuf voitures qui ont franchi la ligne d'arrivée avec succès étaient propulsées au pétrole. Cela a conduit à ce que les moteurs à combustion soient perçus comme «plus forts» et «plus puissants» dans l'esprit du grand public<sup>8</sup>. La voiture électrique a certes été souvent vantée comme étant plus silencieuse et plus propre : par exemple, seules les voitures électriques étaient autorisées à se promener à Central Park à New York<sup>9</sup>. En 1900, le journaliste influent Louis Baudry de Saunier décrivait déjà le moteur électrique comme étant «le plus propre, le plus souple que l'on puisse

souhaiter [...].] Il ne répand pas d'odeur nauséabonde et ne laisse pas de nuages de fumée blanche ou noire comme signe désagréable de sa présence à l'arrière du véhicule<sup>10</sup>».

Mais la publicité dont ont bénéficié les moteurs à combustion, plus bruyants et suintants, grâce à leurs succès dans les courses automobiles, a conduit, en particulier le public masculin, à les identifier comme symbole du progrès fulgurant de la modernité. Et comme ces hommes, marqués par des fantasmes de domination mécanique, représentaient le segment de la société avec le plus fort pouvoir d'achat, leur influence sur l'évolution du marché et de sa technique a été décisive. La première voiture produite en masse, la Ford Model T de 1908, était ainsi équipée d'un moteur à combustion, ce qui correspondait également aux intérêts de l'industrie pétrolière naissante aux États-Unis à cette époque. Grâce à ce complexe d'une virilité mécanique alimentée par le carburant fossile, qui associait le progrès à des moteurs bruyants et suintants qui soumettent la nature comprise comme féminine, le mode de propulsion du moteur à combustion fut bientôt considéré comme inévitable<sup>11</sup>.

La production de voitures électriques a ainsi été reléguée à des niches de plus en plus petites, sans jamais s'éteindre complètement. Les flottes de taxis électriques ont encore survécu pendant quelques décennies, jusqu'à ce que la fin du fascisme et de l'industrie de guerre finissent par imposer la voiture à combustion comme unique paradigme et mode de mobilité. À l'origine de cette évolution se trouve le pouvoir d'achat de la bourgeoisie aisée, qui infléchissait le marché par ses désirs et qui voyait dans la voiture à essence la meilleure concrétisation de sa conception bourgeoise de la liberté<sup>12</sup>.

Bref, la forme de propulsion de la voiture n'était pas prédéfinie par la technologie. Dans un autre ordre social, un autre mode de propulsion, comme celui de la voiture électrique, se serait peut-être imposé. Mais dans les sociétés capitalistes et patriarcales dans lesquelles la voiture s'est développée, elle témoigne d'un amalgame entre désir bourgeois de soumission de la nature, fantasmes masculins de puissance technique, atomisation de la société sous une

conception libérale de liberté « sans aucune attache » et émergence de l'industrie pétrolière. Même dans ces conditions, la voiture est d'abord restée un phénomène de niche réservé à quelques citoyen·nes privilégié·es, jusqu'à ce que les coups de boutoir du fascisme permettent à la voiture de devenir un mode de transport et de vie adopté par la grande majorité de la population des pays "sur-développés", éliminant toute alternative.

## Forme technique = forme sociale

On ne peut donc ni considérer en bloc les voitures électriques comme un remède, ni les diaboliser. En effet, un petit taxi électrique autotracté suggérerait un rapport à la société et à l'environnement complètement différent de celui d'un gigantesque SUV Tesla détenu par un particulier. Malheureusement, si l'on regarde de plus près le marché automobile actuel et les programmes d'aide publique en faveur d'un « tournant de la mobilité verte », la situation est loin d'être rose. Le débat public se concentre sur le pour et le contre de la voiture électrique en ne la considérant que comme un objet de propriété privée et un moyen de transport monomodal<sup>13</sup>. En comparaison, on entend peu parler, par exemple, de flottes de taxis électriques.

Le constructeur américain de voitures électriques Tesla est généralement considéré comme celui qui a sorti la voiture électrique de sa niche au début du 21<sup>e</sup> siècle et en a fait une « alternative réelle » à la voiture à combustion. Mais qu'est-ce qui distingue les Tesla des voitures électriques qui existaient déjà auparavant ? Alors que d'autres voitures électriques étaient plus légères et plus petites que les voitures à combustion en raison de leur mode de propulsion et de leur domaine d'utilisation, Elon Musk a insisté pour conserver la forme et l'architecture des voitures à combustion les plus chics en n'électrifiant que le moteur. En termes de taille, de poids, de vitesse et de chevaux, les Tesla peuvent facilement rivaliser avec les modèles haut de gamme de BMW et Mercedes. Elles s'adressent manifestement à la même catégorie de consommateurs, majoritairement des hommes avec des revenus importants. Leur design

s'inspire du langage formel des «bolides les plus excitants», des voitures de course et des SUV, et offre en plus une surface *plus sleek* [lustré, élégant, épuré] qui leur donne un air plus contemporain en harmonie avec l'ère du numérique. La forme, le statut, les rapports de classe et de taille ont donc été rapprochés au maximum de l'ordre existant des voitures à combustion fossiles et capitalistes. Contrairement aux voitures électriques précédentes, qui ne correspondaient pas à l'aspect normalisé d'une «bonne voiture», une Tesla ressemble exactement aux «voitures à combustion les plus sexy» - et paraît même plus moderne. Ce n'est qu'ainsi que la voiture électrique a été considérée comme viable sur le marché et digne d'être soutenue politiquement.

La vision d'avenir de l'e-mobilité prônée aujourd'hui par la politique majoritaire repose non pas sur une volonté de transformer le paradigme dominant de la mobilité, avec ses modes de perception implicites et ses rapports sociaux, mais sur sa poursuite et sa radicalisation sous des auspices «verts». La voiture continue d'être comprise et encouragée comme un moyen de liberté individuel et privé<sup>14</sup> - sauf que dans le segment de prix supérieur, les voitures les plus prisées sont désormais proposées avec une prime à la bonne conscience éco-politique<sup>15</sup>.

Mais ce n'est pas seulement la forme de la voiture qui est stabilisée par ce type de politique de la voiture électrique. Paradoxalement, il se pourrait même que la promotion de la voiture électrique stabilise et garantisse l'avenir de la voiture à combustion. En effet, selon les calculs du politologue Conrad Kunze<sup>16</sup>, même en se basant sur les prévisions optimistes de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), il faudrait encore 130 ans pour que l'ensemble du parc automobile mondial actuel (environ 2 milliards de voitures, un chiffre toujours en hausse) soit électrifié - car il serait impossible de produire autant de voitures électriques plus rapidement. De plus, il n'est pas du tout certain qu'il y ait suffisamment de ressources (métaux critiques, terres rares, etc.) pour électrifier théoriquement tout le parc automobile mondial qui ne cesse de croître.

En refusant d'envisager une réduction radicale du transport individuel, sa re-collectivisation et sa multimodalisation, les politiques d'électrification des transports pourraient paradoxalement favoriser le retour à la voiture à combustion, faute d'alternatives - parce qu'il n'y a pas d'autres voitures - et perpétuer une politique d'investissement beaucoup trop timide dans des modes de mobilité radicalement différents. Les premiers signes de ce retour de bâton sont malheureusement déjà visibles. En 2023, sous l'impulsion de l'Allemagne, nation de l'automobile, l'UE a assoupli sa décision de «mettre fin au moteur à combustion en 2035». Désormais, sous certaines conditions (mot-clé: le moteur à combustion vert, neutre pour le climat), de nouvelles immatriculations de véhicules thermiques seront encore autorisées après 2035. Un regard historique montre que les crises de vente du secteur automobile ont toujours été facilement absorbées par une légère modification technique<sup>17</sup>. Après un bref effondrement des chiffres de vente, une nouvelle «innovation» (comme l'introduction du catalyseur dans les années 80) entraîne un nouveau boom des ventes, permettant à la courbe du nombre de voitures disponibles dans le monde de continuer à grimper de manière presque exponentielle. Ce scénario pourrait fatalement se répéter pour la voiture électrique, d'autant plus qu'une grande partie de la politique actuelle semble aller dans cette direction, consciemment ou non. Après l'effondrement des ventes durant la «crise» du Covid (période marquée par un écologisation sans précédent des courants politiques dominants, impulsée par «Fridays for Future» au cours des années précédentes), le marché automobile s'est redressé jusqu'au printemps 2024 avec des taux de croissance à deux chiffres dans l'UE (depuis, les chiffres varient énormément et on ne peut donc pas avancer de prévisions précises). La voiture électrique est présentée comme le facteur déterminant de ce rebond, bien que le nombre total d'immatriculations de voitures à combustion continue d'augmenter (et fin 2024, il semble même que l'augmentation du nombre de voitures électriques soit en train de s'effondrer au profit des voitures à combustion - ce qui pourrait confirmer l'hypothèse développée ci-dessus, mais là encore, il est trop tôt pour être tout à fait fixé). Curieusement, cette reprise a lieu dans le contexte d'une autre crise qui, à première vue, devrait rendre la voiture privée beaucoup moins



attractive: en effet, alors qu'à l'époque du Covid, l'isolement était érigé en vertu et le prix essence atteignait un niveau historiquement bas, la guerre en Ukraine a depuis entraîné une flambée du prix du pétrole<sup>18</sup>. Pourtant, c'est justement maintenant que les ventes automobiles repartent à la hausse. La forme-voiture se révèle une fois de plus bien trop ancrée pour que les crises politiques traitées dans l'actualité quotidienne puissent y changer quelque chose.

## Un ancien extractivisme renouvelé

Alors que le pétrole a largement déterminé à lui seul les formes de propulsion du 20<sup>e</sup> siècle, le 21<sup>e</sup> siècle voit l'émergence de moteurs dépendant de métaux critiques, qui viennent s'ajouter au même régime de mobilité. Tout indique que nous ne nous dirigeons pas vers un remplacement mais vers une diversification des régimes respectifs des matières premières, ce qui conduira à une exploitation encore plus étendue des ressources planétaires, à différents niveaux. Alors que le pétrole continue d'être extrait et exploité de manière agressive (ruée vers l'Arctique, fracturation, etc.), un nouvel extractivisme se développe simultanément autour des métaux critiques comme le lithium, le cérium et l'ytterium, non seulement nécessaires à la fabrication des batteries des voitures électriques modernes, mais également irremplaçables pour la plupart des autres «infrastructures vertes» comme les panneaux solaires ou les éoliennes, et bien sûr aussi pour les smartphones. Les médias nationaux continuent de célébrer les nouvelles découvertes de ces métaux comme un avantage concurrentiel sur la voie de la «transformation verte» sans jamais évoquer les dommages environnementaux massifs et les expulsions de populations autochtones que leur extraction entraînerait<sup>19</sup>. Il est souvent dit ouvertement qu'il faut faire des sacrifices pour le «tournant écologique» et qu'on ne peut pas plaire à tout le monde<sup>20</sup>.

Une autre lutte paradigmatique est celle qui se déroule actuellement dans l'ouest de la Serbie, où l'entreprise minière anglo-australienne Rio Tinto veut exploiter le lithium à grande échelle depuis

des années, et ce avec le soutien en grande partie explicite de la politique européenne, ce qui rendrait des villages et des villes entières pollués et inhabitables. «Vous détruisez nos moyens de subsistance pour pouvoir rouler à vélo électrique dans un environnement propre à Amsterdam», résume de manière hyperbolique un activiste local lors d'un entretien radio <sup>21</sup>. Dans la constellation politique actuelle, la mobilité électrique menace d'aggraver les structures d'exploitation et les inégalités mondiales déjà existantes. Les pays financièrement pauvres, dotés d'une législation environnementale faible et gouvernés par des élites corrompues, sont de plus en plus ciblés par les entreprises de terrassement sous le signe de ce nouvel extractivisme vert. Cela est souvent déguisé - comme par l'UE - en «aide au développement», mais, comme l'exprime l'activiste serbe Marija Alimpić, ce n'est rien d'autre que la poursuite des anciennes stratégies d'exploitation coloniale avec un vernis vert <sup>22</sup>. Selon eux, il s'agit de donner de plus en plus l'illusion de la propreté et du respect de l'environnement aux nations riches surconsommatrices et à leur électorat à fort pouvoir d'achat - alors que les dégâts environnementaux de leur mode de vie vampirique, qui continue à dépasser toutes les limites planétaires, sont de plus en plus habilement reportés sur les pays pauvres. Pourtant, il y aurait aussi, par exemple, dans le fossé du Rhin supérieur allemand, entre Francfort-sur-le-Main et Bâle, de grands gisements de lithium qui seraient même trois fois plus grands que ceux de toute la Serbie et qui seraient en outre plus faciles à exploiter <sup>23</sup>. Mais dans les rapports de force politiques actuels, il semble plus facile d'exploiter un État pauvre comme la Serbie, la Mauritanie ou la Bolivie contre la volonté de sa population. D'une part, il est moins coûteux pour les entreprises concernées d'exploiter dans des pays qui n'ont pas de réglementations environnementales strictes ni de bonnes conventions collectives. Et d'autre part, la population des pays riches sait mieux se défendre. Les gisements de lithium en Allemagne ne sont donc pas touchés, et le riche land de Hesse, superficiellement progressiste, peut aussi bien se réjouir que les gaz d'échappement de sa propre voiture ne soient plus perceptibles dans son environnement immédiat et s'indigner en même temps de l'état déplorable de l'environnement et des lois sur la protection de la nature en Serbie.

La lutte en Serbie n'est particulière que dans la mesure où la distance avec les pays riches de l'UE est relativement faible et que la délocalisation de l'exploitation éco-sociale ne peut donc pas être rendue aussi facilement invisible que dans les pays du Sud. C'est pourquoi on essaie de faire passer cet extractivisme pour une « aide au développement » et on le défend ouvertement en arguant que sinon, on laisserait l'exploitation à la Chine totalitaire et que, de ce point de vue, il vaudrait mieux que ce soit « l'Occident démocratique » qui s'en charge. L'exemple de la Bolivie, montre que les acteurs économiques occidentaux ont, comme toujours, très peu à voir avec les principes démocratiques dans l'obtention des ressources convoitées par l'automobile. Le président démocratiquement élu Evo Morales a décidé en 2019 de mettre fin à l'exportation du lithium non transformé et de nationaliser l'ensemble du secteur. Comme dans les années 1950 et 1960, lorsque Mohammed Mossadegh en Iran ou Abd al-Karim Qasim en Irak voulaient nationaliser les gisements de pétrole de leur pays, Evo Morales a subi en 2019 ce que l'on appelle un « putsch du lithium »<sup>24</sup>, au cours duquel l'armée et la police ont pris le pouvoir et ont promis aux partenaires contractuels occidentaux de privatiser à nouveau la production de lithium et de développer les exportations. Lorsqu'Elon Musk, « probablement le plus grand acheteur de lithium au monde », a été accusé sur Twitter d'être derrière le coup d'État, il a ouvertement ironisé: « Nous éliminons qui nous voulons! Faites-vous une raison »<sup>25</sup>.

Heureusement, le pouvoir de Musk n'était pas aussi illimité qu'il le prétendait dans ce tweet rapidement supprimé. Car le gouvernement putschiste a été destitué l'année suivante par le gauchiste Luis Acre. Mais cet exemple montre le vrai visage du soi-disant « capitalisme vert », que ce soit sous des auspices démocratiques ou dictatoriaux. Autant les Etats-Unis que l'UE ont immédiatement qualifié le gouvernement putschiste de « démocratique » et de légitime - il n'a pas été sérieusement question de sanctions. L'extractivisme autour des terres rares montre de plus en plus clairement une continuité avec les pratiques antérieures du capitalisme fossile: les matières premières, que le modèle économique respectif définit comme essentielles, sont sécurisées en utilisant tous les moyens de

pouvoir. De même que l'Irak et l'Iran ont été renversés avec l'aide active de l'Occident parce qu'ils voulaient nationaliser leur pétrole, de nombreux pays économiquement pauvres et riches en lithium doivent aujourd'hui craindre des scénarios similaires - telle est la leçon de la Bolivie. Dans le cas de la Bolivie, la société minière publique YLB coopère désormais avec des entreprises chinoises et russes, ce qui a donné lieu à de nombreux gros titres négatifs dans les médias occidentaux. En Serbie, le projet a été provisoirement suspendu après les plus grandes manifestations environnementales de l'histoire de l'État, au cours desquelles plusieurs dizaines de milliers de personnes ont complètement paralysé l'autoroute urbaine de Belgrade à l'automne 2021. Mais le Premier ministre Vucic, après sa réélection au printemps 2022, a qualifié l'annulation de la mine de lithium de sa plus grande erreur politique. Il hésite entre une alliance avec l'Occident ou avec la Russie et la Chine - de nombreux acteurs de l'UE proposent de reprendre l'exploitation à la place de Rio Tinto. En général, la situation en Serbie est encore trop incertaine à l'heure où nous écrivons ces pages pour que nous puissions faire des prévisions plus précises. Mais à ce stade, ce ne sont pas tant les luttes spécifiques et leurs issues qui m'intéressent. Ce qui m'intéresse davantage, c'est la dynamique d'exploitation globale qui se dessine derrière elles.

## Conclusion

On l'a vu: si la forme de mobilité sociale et ses rapports sociaux implicites analysés ci-dessus sont maintenus, les mêmes dynamiques d'exploitation globales seront également reproduites. En fin de compte, peu importe que ce soit le pétrole ou les métaux critiques: leurs effets catastrophiques en termes de politique démocratique se produisent lorsqu'ils sont utilisés comme solution dominante de la mobilité et de la technique. Puisqu'il ne semble pas que la voiture électrique remplacera complètement le moteur à combustion au cours de ce siècle, une nouvelle diversification de l'extractivisme mondial et de ses dynamiques d'exploitation est en jeu. Si la «transition verte» et la «neutralité climatique» signifient principalement le remplacement des moteurs à combustion par

des voitures électriques, le régime existant d'exploitation extractiviste basé sur les inégalités mondiales se poursuivra presque automatiquement, mais s'étendra également à d'autres couches de la Terre. Cette situation est encore aggravée par le fait que les voitures électriques et autres «technologies vertes», comme les éoliennes ou les panneaux solaires, ne font que prétendre remplacer le pétrole. En effet, selon Paolo Servigne et Raphael Stevens, il n'y a tout simplement pas assez d'énergie facilement convertible au-delà du pétrole pour permettre, même partiellement, une telle transition prétendument «verte»<sup>26</sup>. Dans la configuration politique dominante, les voitures électriques, les éoliennes et les panneaux solaires ne sont «post-fossiles» que dans les apparences et pour le consommateur final: leur production et l'extraction de leurs ressources continuent à dépendre du capitalisme fossile, et ce pour une durée indéterminée.

J'espère l'avoir montré: la forme de la voiture ne peut pas être séparée de la forme de la société. Il ne sera pas possible - contrairement aux promesses des politiques majoritaires - d'écologiser la société sans changer fondamentalement son rapport à l'environnement, à la technologie, à la mobilité et aux identités de genre.

—

## Notes

- 1 Ce billet pour *Les Temps Qui Restent* reprend des extraits de mon livre *Das Auto und die ökologische Katastrophe* (Bielefeld, Transcript, 2024), qui sera publié en 2025 en français dans une version courte aux éditions Wildproject, probablement sous le titre *Autodestruction - Critique de la raison automobile*.
- 2 Michael Braungart et William McDonough, *Intelligente Verschwendung: The Upcycle: Auf dem Weg in eine neue Überflussgesellschaft*, traduit par Gabriele Gockel, Thomas Pampuch et Sonja Schumacher, München, oekom verlag GmbH, 2014. Traduction de la rédaction.
- 3 *Ibid.*, p. 44

- 4 Michael Braungart, *Cradle to Cradle - Nachhaltige Produktion Im Kreislauf*. Conférence au Festival international des sciences. Heidelberg, DAI Heidelberg, 2020. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=FMMSke27c6k>
- 5 F. W. Geels, "The Dynamics of Transitions in Socio-Technical Systems: A Multi-Level Analysis of the Transition Pathway from Horse-Drawn Carriages to Automobiles (1860-1930)", *Technology Analysis and Strategic Management*, vol. 17, no. 4, 2005, 445–476, p. 460.
- 6 Frank Patalong, "Elektroautos: So modern wie 1899 - zurück in die Zukunft," *Der Spiegel*, 14 Novembre 2017, <https://www.spiegel.de/geschichte/elektroautos-so-modern-wie-1899-zurueck-in-die-zukunft-a-1176851.html>
- 7 Geels, *op. cit.*, 462
- 8 Kingsley Dennis et John Urry, *After the Car*, Cambridge & Malden, Polity, 2009, p. 28-33
- 9 Geels, *op. cit.*, p. 461
- 10 cité dans Peter Maxwill, "Elektroauto-Revolution vor 100 Jahren", *Der Spiegel*, 11 juin 2012, <https://www.spiegel.de/geschichte/elektroauto-revolution-vor-100-jahren-a-947600.html>.
- 11 lire à ce sujet Cara New Dagge, *Pétromasculinité. Du mythe fossile patriarcal aux systèmes énergétiques féministes*, traduit par Clément Amezieux, Marseille, Wildproject, 2023.
- 12 Ces éléments sont développés dans le livre à paraître chez Wildproject à l'automne 2025.
- 13 C'est peut-être le Premier ministre français Jean Castex qui l'a exprimé le plus clairement en 2022, déclarant dans un discours public que le problème n'était pas les routes, mais les voitures qui y circulaient. Ou en d'autres termes: tout peut et doit rester comme avant, mais électrique s'il vous plaît (pratique, la même année,

l'électricité nucléaire a été déclarée « verte » par l'UE à l'initiative de la France)

14 On se demande souvent s'il serait plus judicieux, dans l'esprit de la justice climatique et des valeurs qu'elle exige (et qu'un État contribue à produire), de verser les 5.000 € minimum de subvention publique que l'on reçoit pour l'achat d'une voiture électrique (en plus des programmes d'aide à l'automobile déjà gigantesques de l'État et de l'Europe!) vers l'achat d'un abonnement de train, d'un ticket pour tous les transports ou d'un bon vélo. De même, certains demandent une « prime de non-automobile » de 5000 euros, car *ne pas* acheter de voiture est toujours bien plus écologique que d'acheter la meilleure voiture électrique du monde

15 Il est certain que le passage à la voiture électrique comme véhicule idéal entraînera de légères modifications (et clivages) dans l'ordre des désirs automobiles. Après tout, une Tesla est loin d'avoir une sonorité aussi « virile » et « autoritaire » qu'une voiture à essence comparable. Peut-être est-il vrai qu'un nouveau type de citoyenneté dominante se détournera de l'amour de la suie et de la domination patriarcale de la nature au profit d'un modèle de gouvernance « intelligent » et « climatiquement neutre », qui ne glorifie plus sa propre toxicité sous une forme protofasciste, mais l'invisibilise complètement grâce à une nouvelle « optimisation de l'efficacité » via la production et la délocalisation. Mais il est beaucoup plus probable que la bourgeoisie se scinde en deux camps, menant une lutte de façade l'un contre l'autre, tout en laissant intacts les fondements de l'ordre social. Car ici aussi, une fierté pour les « valeurs d'antan » se forme déjà autour du moteur à combustion, reprochant aux conducteurs et conductrices de voitures électriques leur mollesse et leur plus grande dépendance « au système ». Ceci est bien entendu soutenu par les spots publicitaires spectaculaires des industries concernées, comme par exemple celui du géant pétrolier ExxonMobile, qui présente la voiture électrique comme l'instrument d'un monde dystopique où les hommes sont entravés dans leurs mouvements par d'énormes tentacules de câbles. Intitulé « Breaking Free », le spot met en scène un homme barbu et légèrement corpulent redécouvrant la vertu de son vieux pick-up à combustion, avec lequel il retrouve la liberté en roulant sur les autoroutes vides de la *wilderness* américaine, tandis que, derrière lui, sur la route, s'agitent les câbles arrachés dont il s'est affranchi

grâce au pétrole. [https://www.youtube.com/watch?v=9s—8LEML\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=9s—8LEML_E)  
[15.3.24]

- 16 Conrad Kunze, *Deutschland als Autobahn: Eine Kulturgeschichte von Männlichkeit, Moderne und Nationalismus*, Bielefeld, transcript, 2022, p. 23.
- 17 Ce phénomène est plus souvent appelé « effet de rebond » : dès lors qu'un nouvel objet technique est perçu comme plus « propre », ses utilisatrices ont tendance à l'employer davantage et à développer de nouveaux usages supplémentaires, annulant ainsi ses bénéfices. Un bon exemple est celui des vététistes électriques âgés et en surpoids qui gravissent des sommets qu'ils n'auraient jamais pu atteindre à pied, et encore moins avec un VTT sans moteur.
- 18 Ce passage a été écrit en mai 2024 et depuis les prix ont baissé, notamment en raison d'une exploitation pétrolière décomplexée, résumée par la phrase de Trump: « Drill, baby, drill! »
- 19 Par exemple, l'annonce de la découverte de terres rares à Kiruna, en Suède, a fait le tour des médias en janvier 2023, sans jamais mentionner que les Samis autochtones en pâtiraient. Les troupeaux de rennes, dont les Samis nomades dépendent pour leur mode de vie, ont été décimés par milliers au cours de la dernière décennie en raison de l'exploitation déjà galopante du minerai de fer, ce qui rend la poursuite de leur mode de vie nomade de plus en plus difficile / peu attrayante pour les jeunes Samis. La ville de Kiruna a été déplacée pour la dernière fois en 2015 à cause de l'exploitation du minerai de fer - il semble que la ville soit à nouveau confrontée au même sort à cause des terres rares. Voir Simonetta Dibbern, "Seltene Erden in Kiruna: Schatzsuche in Schweden", *Deutschlandfunk*, 10 janvier 2023, 55 minutes [podcast].  
Disponible sur:  
<https://www.deutschlandfunk.de/milliardenschwerer-bodenschatz-kirunas-umbau-auf-und-unter-der-erde-dlf-922b1650-100.html>.
- 20 La contradiction apparaît encore plus ouvertement dans le conflit commercial naissant avec la Chine: l'UE a entre-temps décidé d'imposer des droits de douane massifs sur les voitures électriques chinoises, beaucoup moins chères, et empêche ainsi l'établissement et l'importation de ces véhicules, généralement petits et abordables,



en Europe - malgré l'agenda officiel visant à faire progresser le plus rapidement possible « l'électrification du trafic automobile ». Les intérêts coloniaux du maintien du pouvoir impérial continuent de primer sur la soi-disant « écologisation » des transports.

21 Christoph Kersting, "Lithiumabbau - Der schmutzige Kampf um Serbiens Rohstoffe," *Deutschlandfunk Kultur*. 6 décembre 2023, 35 minutes [podcast].  
<https://www.deutschlandfunkkultur.de/lithiumabbau-serbien-100.html>.

22 *Ibid.*, min. 15

23 *Ibid.*, min. 11

24 Conrad Kunze, *op. cit.*, p. 22

25 *Ibid.*

26 Pablo Servigne et Raphaël Stevens, *Comment tout peut s'effondrer: Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*, Paris, Points, 2021, p.53.

—

## Contributeur · ices

Traduction de Pierre Schwarzer

# Follow the Water

Par Pauline Julier, Louis Bidou | 09-03-2025

À la frontière entre le documentaire et la fable, le film de Pauline Julier et Clément Postec *Follow the Water* explore le désert d'Atacama, au Chili. C'est là, aux abords des salars de lithium, que des scientifiques entraînent leurs rovers pour explorer la planète Mars, et que des groupes autochtones se battent pour le droit d'accès à l'eau... La question se pose donc : que révèle cette quête de traces de vie sur d'autres planètes quant à notre propre manière d'habiter la Terre ? À découvrir : un entretien passionnant avec la cinéaste.



Hiver 2021. Désert d'Atacama, Chili. Autour d'une des plus grandes extractions de lithium du monde, plusieurs protagonistes racontent leur attachement à ce territoire. S'entrechoquent l'engagement d'une indigène pour les droits de l'eau, les doutes des scientifiques qui explorent le désert comme s'ils exploraient la planète Mars, la croyance des industriels, les spectres de la colonisation et

les récits des nouveaux explorateurs. La quête des traces de la vie dans l'univers creuse celle de l'équipe du film, vertigineuse et absurde. Les voix s'emmêlent et les discours s'enrayent. Le paysage aride et sec du désert se confond bientôt avec celui de la planète rouge et de ses délires raisonnés. Telle une boule de cristal, Mars apparaît comme le début et la fin du temps.

## Entretien

– Louis Bidou: *Votre film s'intitule Follow the Water. Après l'avoir visionné, on imagine plein de titres connexes tant le film montre la relation entre les choses : «follow the lithium», «follow the dust»... Comment vous est venu ce projet de film et le choix de ce titre ?*

– Pauline Julier: «Follow the Water» c'est en réalité le nom d'une stratégie scientifique mise en place par la NASA au début des années 2000 pour guider l'exploration de Mars. Cette approche visait à rechercher des traces d'eau sur la planète rouge, car l'eau est essentielle à la vie telle que nous la connaissons.

Ce titre est venu en cours de travail sur place. Notre terrain d'enquête c'était le désert d'Atacama au Chili. Qu'est-ce que ça voudrait dire de «suivre l'eau» et voir ce qui pourrait s'en dégager dans un des paysages les plus secs au monde? Dans ce désert, en suivant l'eau, on arrive tout de suite au lithium. Cela nous permettait de relier les différents sujets qui nous intéressaient.

Voilà pour l'origine du titre. Celle du projet est multifactorielle. Tout a commencé avec une invitation à la Biennale de Santiago au Chili où je montrais un de mes films en installation. Je tenais à commencer un nouveau travail sur place car j'essaie toujours de lier mes déplacements à des projets de recherche.

Connaissant mes «sujets», l'équipe de la Biennale ne m'avait pas initialement dirigée vers le désert d'Atacama mais plutôt vers les observatoires d'Alma. C'est un lieu assez emblématique de la science en astronomie et astrophysique. Mais beaucoup de travaux ont déjà été faits là-bas par des artistes et cinéastes, et j'ai eu l'imp-

ression que je n'aurais pas grand chose à raconter de plus. En cherchant, je suis assez vite tombée sur les sites d'extraction de lithium. Sur Google Maps, ce sont des petits carrés bleus en plein milieu de grands aplats de couleur ocre. Ce fût le début de la recherche, comprendre ce que c'était ces bassins d'eau qui s'évaporaient en plein désert. Et en allant sur place, juste à côté des saumures de lithium, en plein salar, on est littéralement tombés nez à nez avec une équipe de la NASA qui entraînait des rovers destinés à se rendre sur mars. Il y a eu soudain un pressentiment très fort qu'il y avait quelque chose à comprendre dans ce double mouvement humain, entre aller chercher de plus en plus profond dans les nappes phréatiques pour extraire le lithium et aller chercher très loin dans l'univers des réponses à nos questions sur la planète rouge. C'est ainsi que la recherche à l'origine du film a pris forme, et on est retournés filmer un an après ce repérage.

– Louis Bidou: *Peux-tu revenir sur les différents acteurs et strates qui composent ce territoire et expliquer ce qui relie Mars, le lithium, un territoire extractif et l'eau dans le contexte du désert d'Atacama ?*

– Pauline Julier: Les scientifiques appellent cela des terrains analogues à Mars. Ce que l'on imagine qu'il y a sur Mars - puisqu'on n'a jamais eu d'échantillons de Mars - ressemblerait au désert d'Atacama. Ce serait le sol le plus martien qu'on ait sur terre. Alors on s'est dit «tiens, peut-être que de l'Atacama à Mars, il n'y a qu'un pas, et nous on va franchir ce pas». Ce qui nous a intéressés avec Clément, c'était la façon dont Mars reflétait nos préoccupations contemporaines, ou du moins disait quelque chose de notre situation terrestre actuelle. Le désert d'Atacama, c'est un petit territoire qui concentre un ensemble de controverses autour de l'extractivisme, de la gestion de l'eau et des moyens de survie – ce sont des conditions de vie extrêmes, aggravées par le tourisme et par le changement climatique –, avec plusieurs perspectives qui entrent en collision. C'est un terrain d'observation de phénomènes qui peuvent se passer à plus grande échelle.

– Louis Bidou: *Il y a une sensation assez étrange qui se dégage de certains protagonistes du film, ils ont l'air un peu à côté de leurs pompes. D'où vient cette impression ?*

– Pauline Julier: En fait, la seule personne qui joue vraiment son propre rôle c'est Karen Luza, la dirigeante autochtone responsable de la gestion de l'eau. Tous les autres sont des comédiens non professionnels. Donc ils sont un peu à côté de leurs pompes, parce que ce n'est pas leur métier! Le plus décalé sans doute c'est le directeur financier de la mine. J'avais rencontré le «vrai» directeur financier lors du premier voyage mais il a démissionné après notre première rencontre et son remplaçant était moins enclin à nous aider... donc on a dû inventer une solution et c'est finalement un guide local, qui était une des rares personnes à parler anglais sur place, qui l'a incarné. Il était censé avoir appris un texte mais ce n'était pas le cas! Au dernier moment, on a dû improviser et lui mettre une oreillette pour le lui souffler (on le montre d'ailleurs à l'image). Ce n'était pas prévu mais finalement c'était parfait, car sa façon de répéter le texte qu'il entend crée une étrangeté qui souligne l'absurdité de son discours.

– Louis Bidou: *Tout d'un coup, le discours d'un directeur financier, qui pourrait être maîtrisé, devient totalement étrange, hors sol en quelque sorte. On retrouve le paradigme indiciaire de l'historien Carlo Ginzburg, qui dit qu'il faut partir du sel dans l'engrenage, de ce qui dysfonctionne, pour approcher le fonctionnement caché des choses... Et alors qu'en est-il de cette personne qui interprète le rover dans un espace de transe ?*

– Pauline Julier: C'était un peu la même improvisation pour l'interprète du conducteur du Rover. L'idée est venue sur le tournage, il ne savait pas son texte mais il pouvait peut-être faire des gestes. Il a dit: « je vais vous le faire en dansant ». Finalement la séquence est puissante grâce justement à cette sorte de danse, Cela raconte une dimension physique plus forte qui travaille avec son silence. Elle permet de raconter quelque chose autour du lien entre l'humain et le non-humain, ici le «non-humain machine».



– Louis Bidou: *Effectivement dans votre film, le non-humain revient souvent au premier plan. L'eau, le lithium, la poussière, un rover et le désert lui-même, des éléments quittent l'arrière-plan pour être intégrés dans l'horizon de notre attention éthico-esthétique. Quels choix formels impliquent cette recherche des liens, des interstices et des points de rupture entre les choses ?*

– Pauline Julier: Il y avait cette volonté de travailler avec un point de vue disons pas tant non-humain mais plus-qu'humain (ou même « plus-que-rover »). Les images que l'on reçoit des rovers martiens vont plus loin que le panoramique, que le western : c'est un méga-format, qui peut laisser penser qu'on y voit tout. Et ça a été un enjeu : comment produire une image qui montre qu'il n'y a pas de vue d'ensemble possible ? Surtout que les vues d'ensemble, dans ce genre d'endroits, donnent des paysages très beaux, trop facilement beaux, alors qu'on voulait sortir de la contemplation. Alors on a cherché un grain de sable, une manière d'abîmer cette image. Les trois écrans permettent un peu cela : composer/décomposer le paysage et rappeler que toute image est construite. Par ailleurs, cela rejoint une partie importante de ce que dit Karen Luza sur la séparation : « on a séparé les eaux, on a séparé la terre du sol, la vie de l'eau ». Toutes ces séparations continuelles mises en place par notre

système économique, qui permettent de commercialiser, de capitaliser, de faire du profit, coupent tout flux de vie dans le désert. Le parti pris esthétique était de travailler sur ces lignes et les séparations.

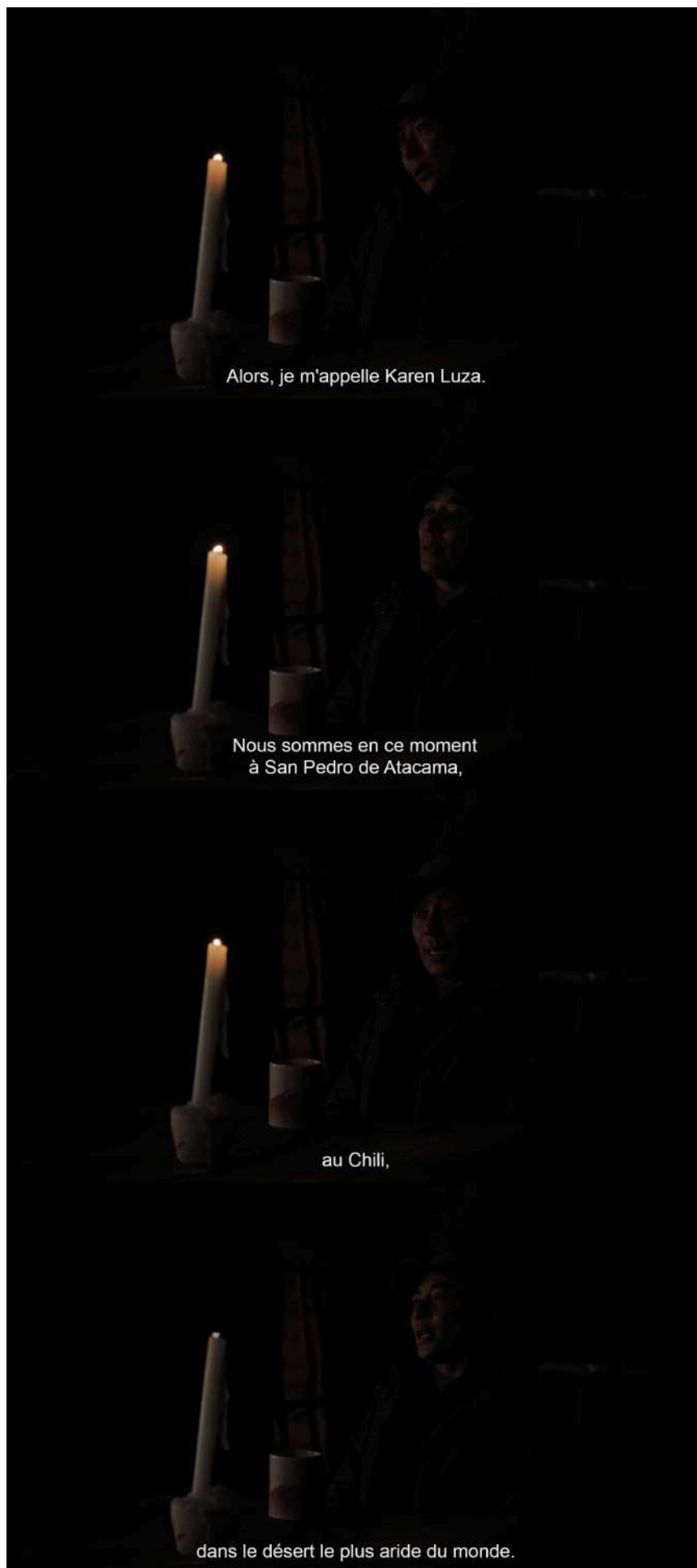


– Louis Bidou : *On sent bien dans l'intervention de Karen Luza qu'il y a une dimension cosmologique et politique. Tu es revenue sur ses paroles: « Tu ne peux pas séparer les eaux, c'est comme séparer les veines des artères. Il faut voir la terre comme un corps. » Et on a l'impression aussi qu'elle nous annonce là une part de l'intention du film, en quelque sorte, que cette perspective autochtone rentre en résonance avec votre intention.*

– Pauline Julier: On a rapidement rencontré Karen Luza qui nous a expliqué beaucoup de choses sur la manière dont ça se passait sur place. Les communautés autochtones sur le territoire chilien ont des liens forts avec la Bolivie et plus largement. Dans le film, on voit le Wiphala, ce drapeau qui rassemble les mouvements autochtones d'Amérique du Sud et centrale. Ils sont très organisés mais, d'une part, très peu écoutés, et d'autre part assez sujets à la dissension. La plupart, comme elle me le dit bien, acceptent l'argent immédiat, à court terme, parce que les compagnies sont très généreuses. Elles donnent de l'argent et rachètent les propriétés, les sols. Donc la plupart des gens qui vivent dans des conditions difficiles voient leurs intérêts à court terme. Karen Luza participe d'un mouvement qui explique, aux jeunes notamment, qu'il ne faut pas accepter cela.



Elle décrit la situation depuis le point de vue autochtone qui me semble d'une logique implacable, c'est-à-dire qu'ils vivent là, ils survivent avec si peu d'eau, depuis suffisamment longtemps pour savoir comment leur milieu et leur environnement fonctionnent. En réalité, ce que Karen raconte n'est pas très différent de ce que disent les scientifiques. Le vocabulaire est différent, mais l'idée – celle d'une liaison de toutes choses entre elles – est la même. Donc on peut y voir une dimension spirituelle mais aussi bien une simple description très pragmatique. En tout cas, le film adopte ce point de vue politique en affirmant que cela ne fonctionne pas de tout séparer.

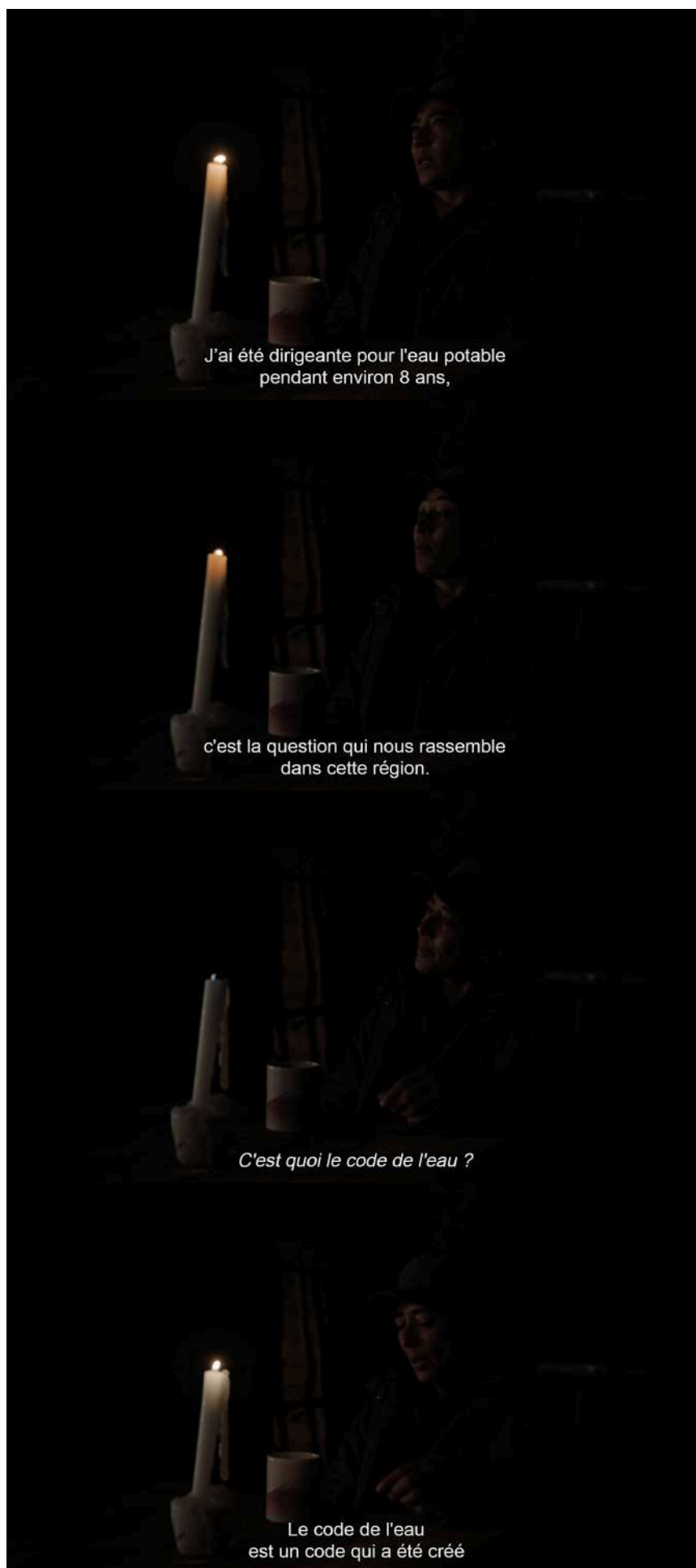


Alors, je m'appelle Karen Luza.

Nous sommes en ce moment  
à San Pedro de Atacama,

au Chili,

dans le désert le plus aride du monde.

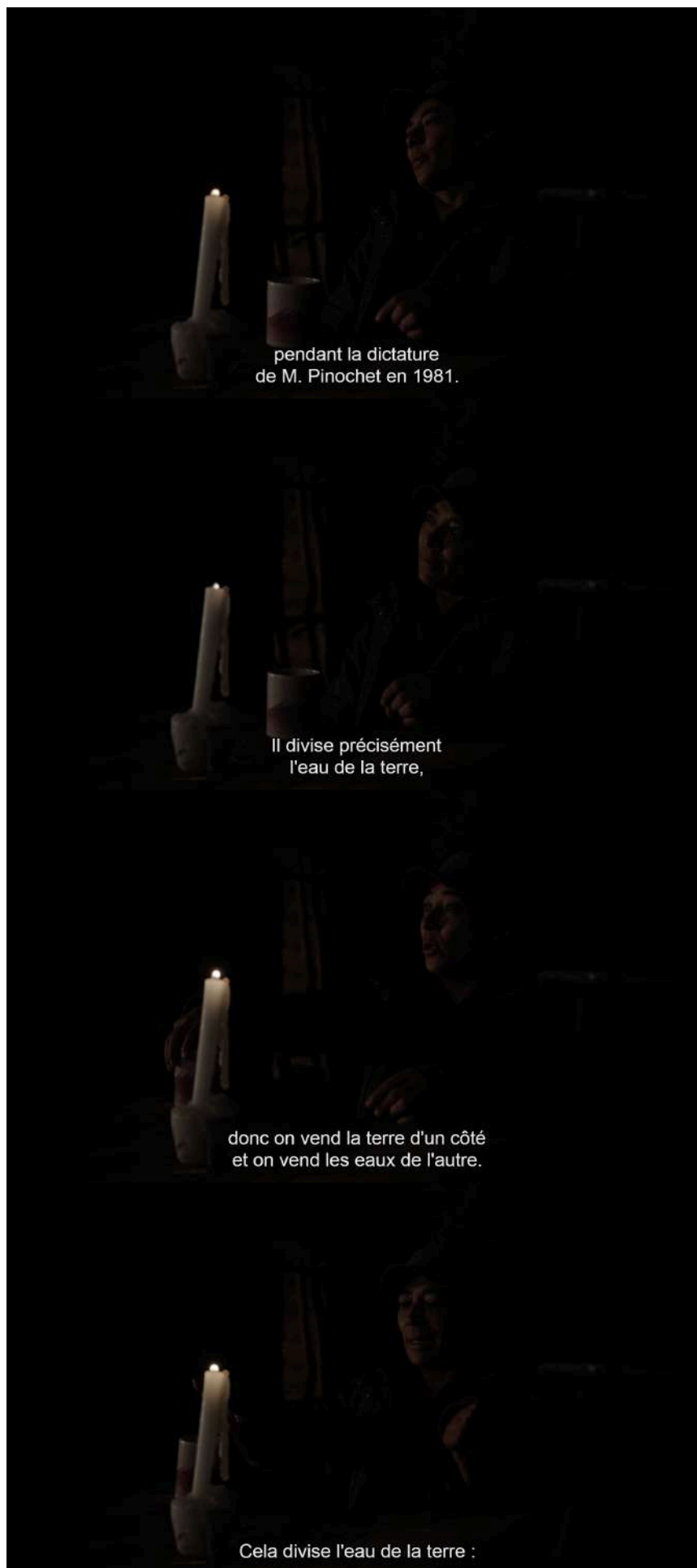


J'ai été dirigeante pour l'eau potable  
pendant environ 8 ans,

c'est la question qui nous rassemble  
dans cette région.

*C'est quoi le code de l'eau ?*

Le code de l'eau  
est un code qui a été créé

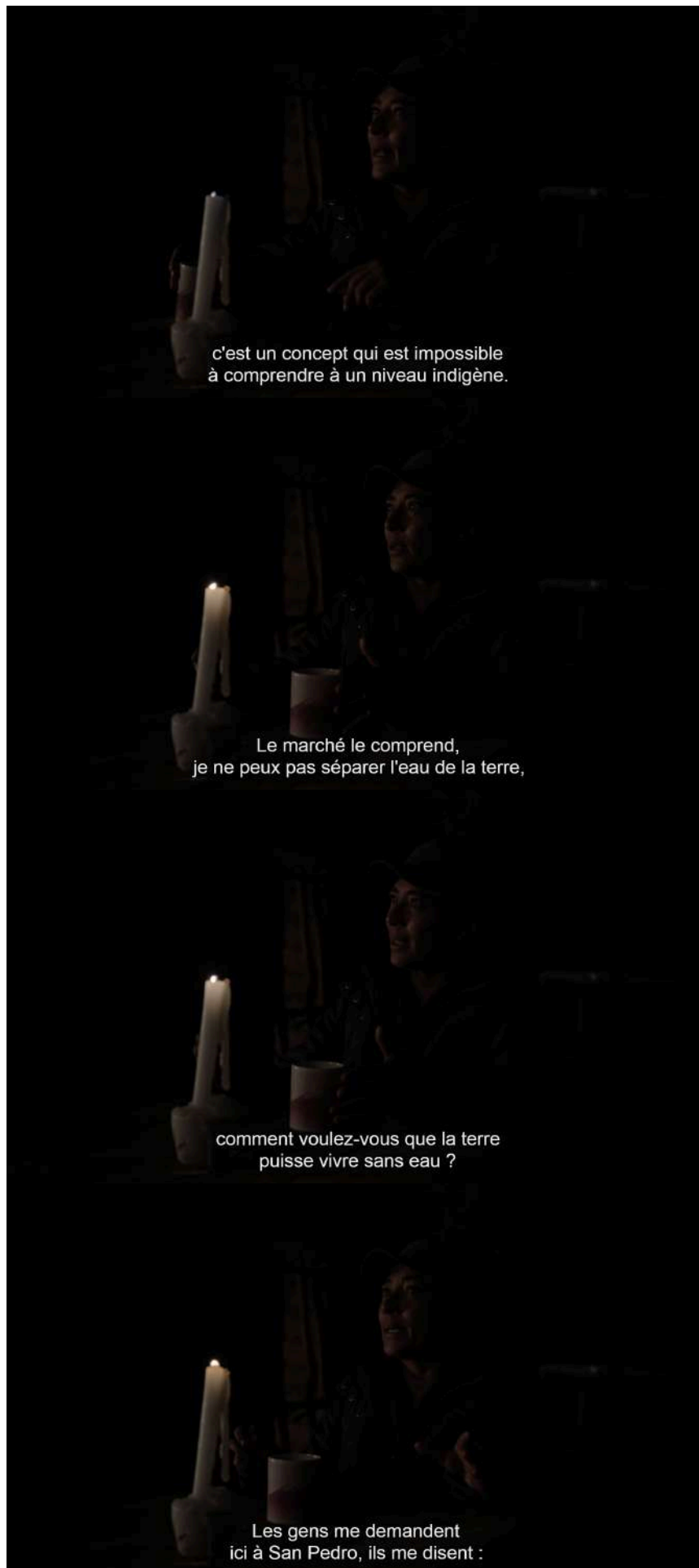


pendant la dictature  
de M. Pinochet en 1981.

Il divise précisément  
l'eau de la terre,

donc on vend la terre d'un côté  
et on vend les eaux de l'autre.

Cela divise l'eau de la terre :

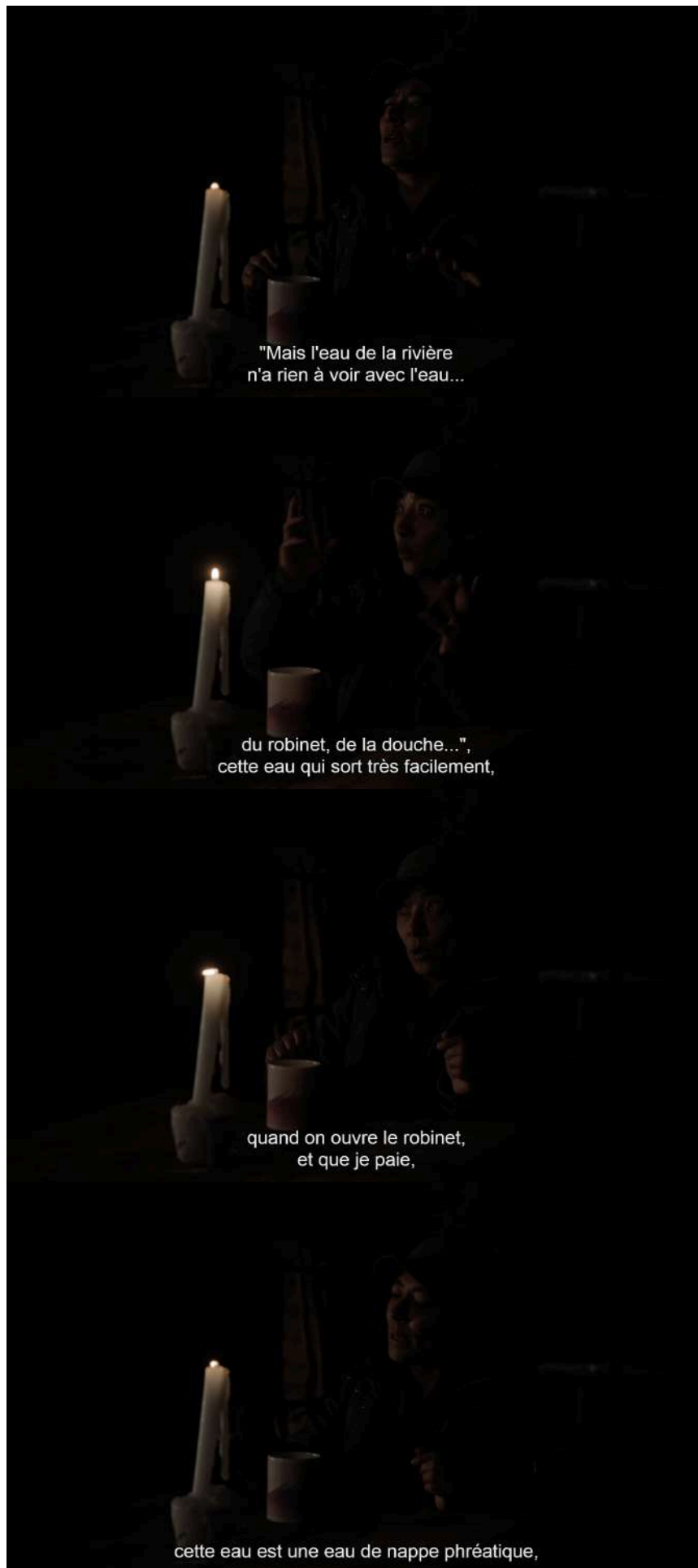


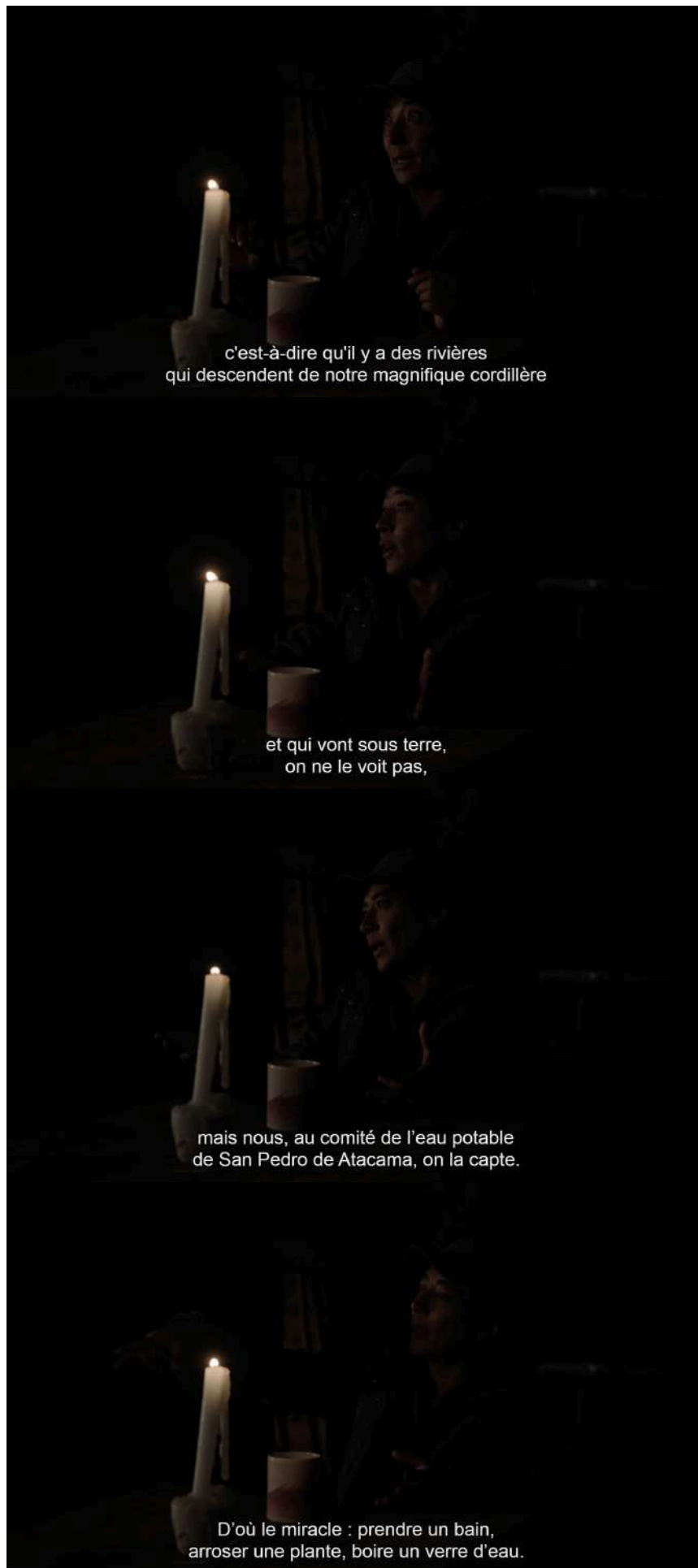
c'est un concept qui est impossible  
à comprendre à un niveau indigène.

Le marché le comprend,  
je ne peux pas séparer l'eau de la terre,

comment voulez-vous que la terre  
puisse vivre sans eau ?

Les gens me demandent  
ici à San Pedro, ils me disent :



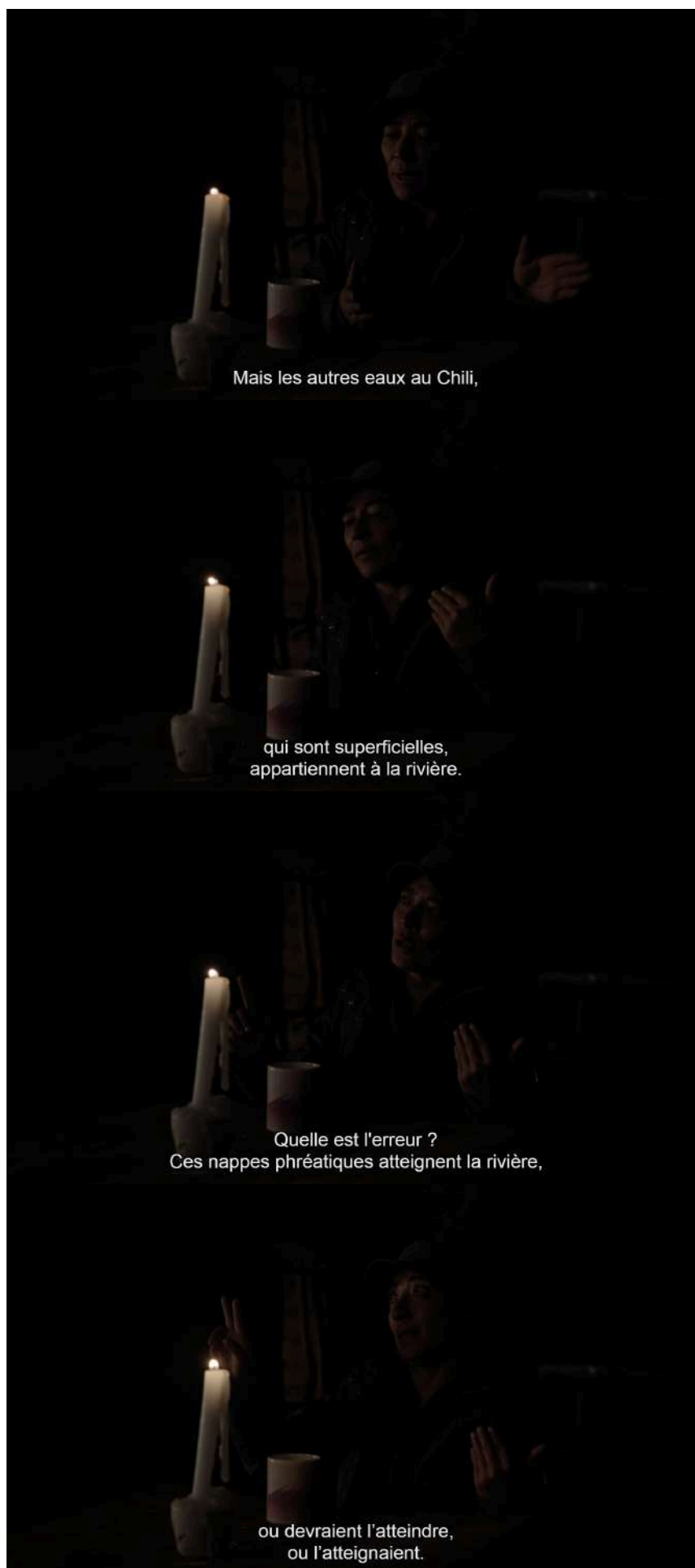


c'est-à-dire qu'il y a des rivières  
qui descendent de notre magnifique cordillère

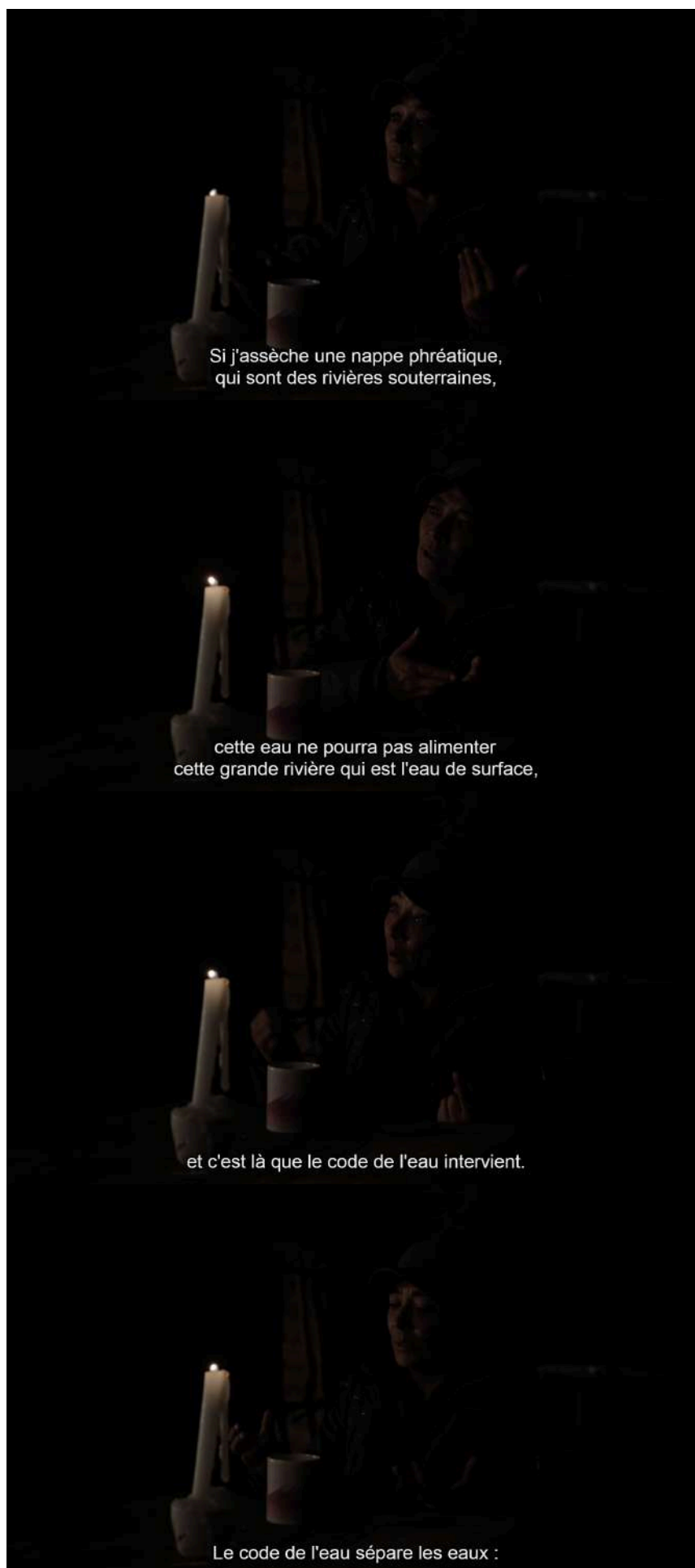
et qui vont sous terre,  
on ne le voit pas,

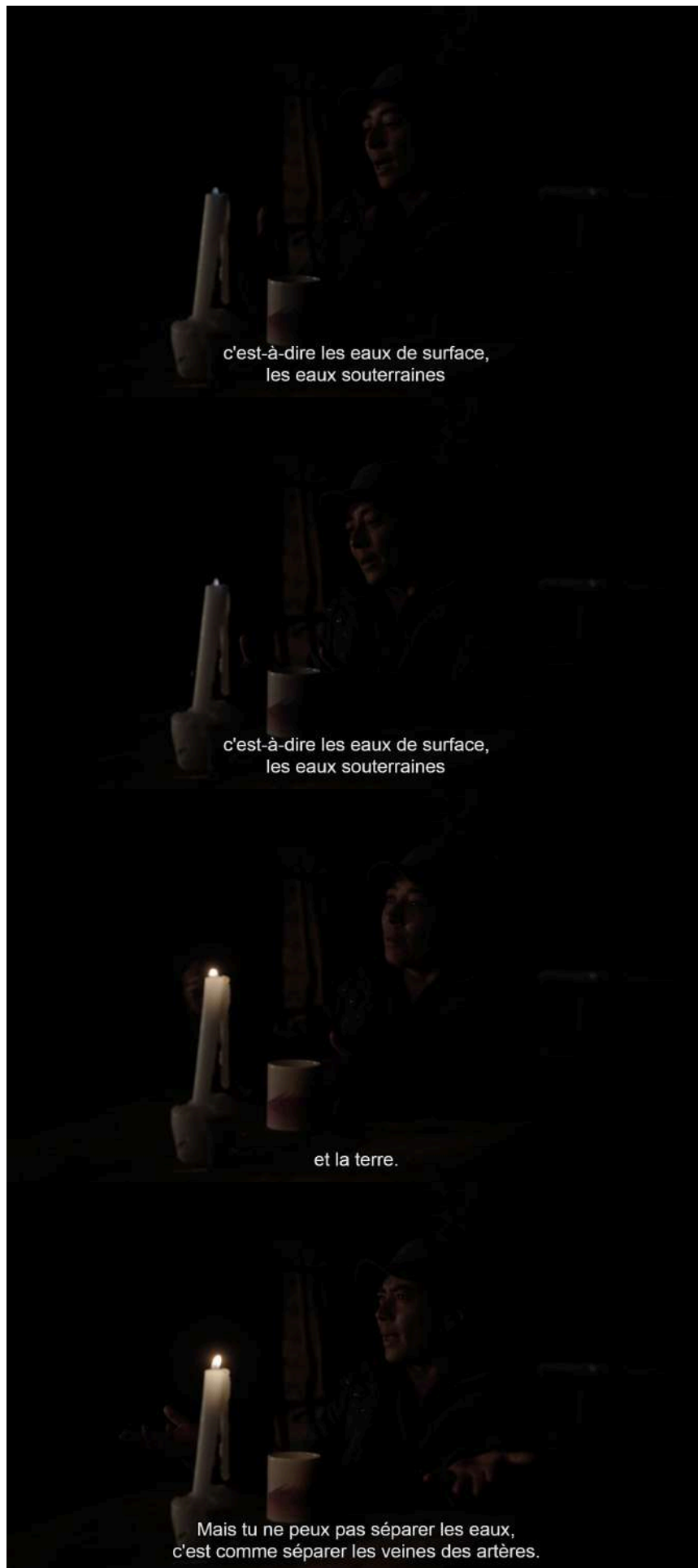
mais nous, au comité de l'eau potable  
de San Pedro de Atacama, on la capte.

D'où le miracle : prendre un bain,  
arroser une plante, boire un verre d'eau.











Il faut voir la terre comme un corps,

un corps humain.

J'ai des milliers de veines,  
j'ai des milliers d'artères,

mais je ne peux pas vivre uniquement avec des veines  
ou avec des artères, elles vont communiquer.



– Louis Bidou: *Je voudrais revenir sur cette séquence de l'interprétation du rover. En regardant le film, j'ai pensé au texte « What is like to be a bat? » (1974) du philosophe Thomas Nagel<sup>1</sup>. Nagel explique que se poser cette question revient à admettre chez l'animal une expérience subjective du réel et donc une conscience. Le fait que l'on arrive à se poser les mêmes questions au sujet d'un rover montre bien à quel point ces technologies bousculent les limites de l'attribution d'une telle aptitude. Nagel affirme que pour savoir ce que signifie être autre chose que soi-même, une chauve-souris par exemple (ou dans notre cas un rover), il faudrait pouvoir incarner la perspective particulière de cette chose. Comment le Rover perçoit-il notre monde? Ou plutôt le monde martien? Si l'expérience d'incorporation est impossible, on voit dans votre film une tentative d'approcher quelque chose de l'environnement sensoriel du rover, de son «monde propre». Curiosity a, ou plutôt est, un système de perception du monde qui n'est pas fait pour cadrer l'homme, pour le mettre au premier plan. Il est conçu voir quoi au juste? Des biosignatures? Est-ce qu'on ne pourrait pas considérer Curiosity comme un avant-gardiste d'un cinéma décentré de la figure humaine?*

– Pauline Julier: Au départ, il y avait cette idée un peu fantasmée qu'il pourrait exister une perspective rover. On désirait figurer ce qu'elle serait. La NASA met beaucoup d'images libres d'usage en ligne – ça fait partie de leur *storytelling* de la transparence – mais il n'y a que des photographies, pas de vidéos. On a cherché à reproduire cela de façon assez littérale, en filmant très au sol par exemple.

Les rovers sont conçus comme des mini laboratoires. Mais ils sont aussi des yeux, un prolongement du regard scientifique sur une autre planète. Ils sont un peu autre chose que la plupart des robots. Précisons au passage que cette recherche formelle date d'avant la première généralisation des générateurs d'images tels que ChatGPT et Midjourney. Mais donc dans ce prolongement de regard, qu'est-ce qu'on gagne et qu'est-ce qu'on perd? Qu'est-ce qu'on gagne comme possibilité de voir et qu'est-ce qu'on perd comme marge d'action ou comme contrôle?

Tout cela est très simplifié parce qu'en fait il n'y a pas une personne avec un Joystick qui commande un rover à des milliards de kilomètres. Ce sont plutôt des lignes de code qui sont envoyées par des équipes de chercheurs. Mais quand même, il y a cette identification ou cette corporalité qui est présente dans le discours des chercheurs qui travaillent avec les rovers à la NASA, une forme de connexion entre l'homme et la machine qui nous dépasse un peu et qui va bien plus loin que simplement conduire une voiture par exemple. Et cela nous intéressait, plus pour l'aspect merveilleux que pour le versant critique – car au fond, un rover, c'est un super exemple d'outil d'exploration visuel!

Quant à ta question sur l'imagerie que cela convoque : il faut avoir à l'esprit que ce sont des images à vocation scientifique, même si avec la Nasa il y a toujours une petite ambivalence entre ce qui relève du scientifique et ce qui appartient à leur stratégie du grand spectacle. Mais la fonction première des rovers, c'est de faire du repérage pour les scientifiques, de cibler des endroits où ils pourraient aller. C'est pour cela que ce sont de petits laboratoires ambulants. Nous, on a fantasmé dans nos travaux qu'il existait quelque chose comme une vie propre du rover, dont personne ne serait maître. Cette espèce d'animisme, ou du moins de personnification, existe du côté de la Nasa, qui donne des petits noms aux machines, leur crée même des comptes Instagram... Le jour où Opportunity a été désactivé, iels ont écrit « Oppy est mort ». Et je trouve cela finalement assez beau.



“My battery is low and it is getting dark”, Tapisserie, 120 x 220 cm, Pauline Julier, 2024.

– Louis Bidou: *Dans son essai Geological Filmmaking, la cinéaste Sahsa Livintseva se questionne sur le rôle du cinéma aujourd'hui. « Comment l'intelligence perceptive de la technologie cinématographique permet-elle de répondre de manière singulière à ces défis perceptuels, révélant le télescopage du temps de la terre et nos temporalités humaines, l'imbrication indivisible des phénomènes culturels et géologiques? » Mais ce qu'elle met aussi en avant avec cette idée de « Geological Field Making », c'est le caractère récursif du cinéma: il y a une circularité dans l'art des images qui sont utilisées pour identifier et extraire des minéraux eux-mêmes utilisés pour produire des images. Et je trouvais que votre film, où le dispositif de tournage apparaît à l'écran, donnait aussi à voir cela.*

– Pauline Julier: Je crois que le cinéma, la prise d'images, est inséparable d'une éthique de la fabrication : on doit se demander avec quoi on filme, comment, avec quel respect de la personne ou du lieu. Cette dimension est présente dès les premiers documentaires de l'histoire du cinéma, dans l'histoire de la photographie également, et je pense qu'il faut rappeler combien les questionnements écologiques actuels sont indispensables et rejoignent, renouvellent peut-être, les enjeux éthiques présents dans le médium filmique et photographique depuis son origine.

Dans notre film, on a voulu éviter de tirer le portrait du « grand méchant producteur de lithium ». L'enjeu est plutôt de montrer que nous faisons toutes et tous partie du problème, suivant différentes échelles et différentes formes d'implication. C'est, par exemple, le lithium qui nous permet d'être avec des batteries en plein désert pour faire une telle recherche. Il y avait le désir de ne pas s'extraire du problème. L'enjeu était plutôt de produire un croisement de perspectives multiples faisant toutes parties de la situation, y compris la perspective du film lui-même. Ces croisements peuvent être pensés à partir de la réflexion contemporaine sur l'acteur-réseau. Si l'on était rigoureux, on inclurait les regardants et pas seulement les filmeurs dans l'équation, parce qu'utiliser une plate-forme comme Vimeo par exemple pour visionner le film relève des mêmes problématiques d'usage des minerais.

- Louis Bidou: *Une dernière question : il semble que Follow the Water est le début d'un travail plus long sur des questions portant sur la planète Mars. Est ce que tu peux nous présenter simplement sur quoi tu travailles aujourd'hui et peut-être en continuité avec Follow the Water ?*

- Pauline Julier: J'ai fait un film l'année dernière qui rassemble trois scientifiques dans un décor martien ou sur une planète inconnue. Iels parlent des défis de la recherche spatiale, de découvertes récentes et de paysages imaginaires. Violaine Sautter, géologue planétaire et membre des missions Curiosity et Persévérance de la NASA, rencontre la cosmologiste Camille Bonvin et l'astronome Didier Queloz, lauréat du prix Nobel pour sa découverte des exoplanètes. Le titre, *A Million-Year Picnic* (2024), fait référence à la nouvelle éponyme de Ray Bradbury de 1946, qui fait partie de ses *Chroniques martiennes* dans lesquelles une famille doit quitter la Terre et trouve son propre reflet en cherchant des Martiens. Aujourd'hui, nous pouvons nous demander: quelle part de nous-mêmes reconnaissons-nous lorsque nous regardons Mars? Quel type de vie passée ou future recherchons-nous dans l'univers?

Ce film complète *Follow the Water...*



Et mes recherches se prolongent actuellement dans une nouvelle exposition solo au Centre international d'Art et de paysage sur l'île de Vassivière, dans le Limousin<sup>2</sup>. Une île au milieu d'un lac artificiel, quel meilleur endroit pour questionner les nouveaux paysages terrestres que dessine la perspective martienne ?

—

## Notes

- 1** Dans cet article Nagel développe la thèse selon laquelle nous n'avons aucun moyen de savoir quelle expérience subjective du monde fait un animal du fait de son système sensoriel radicalement différent du nôtre. Le point de vue particulier sur le monde d'une chauve-souris constitue une perspective « spécifique » sur le monde, relative à ce type d'organisme vivant. Le seul moyen de l'approcher serait en effet de devenir soi-même cet animal.
- 2** 23 février - 15 juin 2025, <https://ciapvassiviere.org/home>

# À l'écoute des sols: la pastorale du lithium

Par Marie Lechner | 13-03-2025

Marie Lechner est partie explorer les profondeurs de l'Alsace, nouvel eldorado du lithium, où les projets d'extraction se multiplient, dans ce berceau de la géothermie et de l'industrie pétrolière. Son enquête, enrichie d'extraits audio (documents, enregistrements, entretiens), fait résonner les voix et les échos du sous-sol, pour mieux en révéler les enjeux.

*Depuis un an et demi, je me rends régulièrement en Alsace pour enquêter sur la mise en place d'une filière lithium, de l'extraction au raffinage.*

*Je me suis rendue à de multiples reprises en Outre-forêt dans le Nord de l'Alsace, berceau de la géothermie profonde, qui voit se multiplier les projets de centrales couplées à l'extraction de lithium. J'ai à cette occasion arpenté la zone du futur parc d'excellence industrielle géothermale qui pourrait accueillir également à l'avenir une raffinerie de lithium. L'article est accompagné de courts extraits audio (documents, enregistrements et entretiens) qui entrent en résonance avec le récit, et tentent de donner à entendre le sous-sol concerné.*

*Cette enquête se déroule dans le cadre du programme de résidence de Radio-art Πnode, bénéficiant d'un soutien de la région Grand Est, dans le cadre des résidences mission de territoire.*

*Voir aussi les archives de la journée d'études Lithia, à la Kunsthalle de Mulhouse, le 24 février 2024.*

6 septembre 2024. Le convoi exceptionnel stationne sur les graviers en bordure du village de Hatten. Au petit matin, un groupe de gens en gilet orange à bandes réfléchissantes s'affairent autour de quatre curieux véhicules. Nous les observons juchés en face, sur la butte de la Casemate d'infanterie de Esch, vestige de Ligne Maginot qui traverse l'Alsace du Nord au Sud sur près de 200 kilomètres où elle aligne d'innombrables blocs de béton surmontés de cloches cuirassées comme ici. Les canons sont tournés vers l'Allemagne ; la frontière matérialisée par le Rhin n'est qu'à une dizaine de kilomètres à l'Est, au bout de la D28, la route de Seltz, qui mène au bac permettant de franchir le fleuve.

Lorsque démarre en 1931 la construction de cet ouvrage militaire destiné à protéger cette région du Nord de l'Alsace d'une nouvelle invasion, « les houblonnières et les arbres environnants forment pour la casemate un camouflage naturel<sup>1</sup> ». Aujourd'hui, la casemate est visible de loin, posée en rase campagne au milieu des prairies et des champs de maïs, flanquée d'une rangée de sapins rectilignes dont la présence incongrue tranche avec l'openfield céréalier, délimité au Sud par la vaste forêt de plaine de Haguenau. Cette barrière verte vaut à cette région longtemps isolée son poétique surnom : l'Outre-Forêt<sup>2</sup>.

Nous traversons la départementale qui nous sépare des camions.



Les camions vibrateurs de l'entreprise S<sup>3</sup> sur le futur parc industriel de Hatten.

Outre la largeur exceptionnelle des pneus, l'autre élément remarquable de ces engins est leur plaque ventrale, typique des camions vibrateurs utilisés dans les opérations de cartographie du sous-sol. Leur logo indique S<sup>3</sup>, pour Smart Seismic Solutions. S<sup>3</sup> est créé en 2019 par des transfuges de la Compagnie Générale de Géophysique, multinationale dont la principale activité est la prospection pétrolière ou gazière. La puissante CGG a été créée en Alsace en 1931 par deux enfants du pays, descendants d'une grande famille industrielle, Marcel et Conrad Schlumberger. C'est en Alsace aussi, à 15 kilomètres à l'Est de l'endroit où nous nous trouvons, que les frères, tous deux ingénieurs, ont réalisé leur premier carottage électrique dans un ancien puits de forage à Pechelbronn. C'est peu connu, mais la région de Pechelbronn abrita l'un des plus anciens gisements exploités de pétrole dans le monde. Au Moyen-Âge, on y faisait déjà la « cueillette » du sable bitumineux, exploité dès 1741, année de création de la première société pétrolière par actions<sup>3</sup>. Pechelbronn fut le lieu de nombreuses innovations en techniques d'extraction (5000 puits de forage perforent son sol truffé de 430 km de galeries de mine, soit la distance qui sépare l'Alsace de Paris) mais aussi en matière de prospection, ce qui explique que le sous-sol alsacien est l'un des mieux connus de France. Les carottages électriques ou *logging* qui allaient révolutionner la recherche d'hydrocarbures et faire la fortune des Schlumberger consistent à mesurer la résistance plus ou moins grande d'un terrain au passage du courant électrique permettant de caractériser les propriétés géophysiques du sous-sol, sans qu'on ait besoin de réaliser de coûteux forages. Sur la commune de Dieffenbach-lès-Wœrth, une stèle commémorative en grès en forme de trépan de forage renversé marque l'emplacement du puits n°2905 dans lequel ont été introduits avec succès les électrodes.

Au départ pourtant, l'industrie minière ne se laisse que difficilement convaincre par ces nouvelles technologies, comme l'évoque avec amusement Anne Gruner Schlumberger, fille de Conrad et philanthrope, dans son livre *La boîte magique ou les sources du pétrole*. Au commencement des années vingt, l'exploration du sous-sol restait tributaire des forages de reconnaissance, souvent hasardeux. « Le projet de mesures électriques de surface à grand renfort

de câbles, de piquets et d'appareils qui ne payaient pas de mine était non seulement neuf, il inspirait la méfiance. Le terme même de géophysique était à peine usité. Bien des géologues, et des industries minières à leur suite, refusaient d'y voir rien de prometteur. La tradition – et l'expérience, après tout – montrait qu'on ne découvre le minerai qu'en faisant des trous dans la terre: le reste était pratique de sourcier, géomancie.<sup>4</sup>»

Pour convaincre du caractère scientifique de leur approche qui, à certains égards, paraît tout aussi miraculeuse, il a fallu d'abord chasser les magiciens du temple. Les géophysiciens de l'entreprise Schlumberger ont su répondre au besoin pressant de l'industrie pétrolière de caractériser avec précision les réservoirs et d'y accéder, ce qui a permis à Schlumberger de devenir l'une des plus grandes entreprises du monde<sup>5</sup>. Sur son site web, S<sup>3</sup> se présente comme « l'héritier moderne » de la CCG. L'entreprise a diversifié son portfolio gazier et pétrolier vers les renouvelables, l'ouvrant notamment au secteur porteur du géothermal. Nous avons croisé précédemment leurs camions en Île-de-France. Les voilà sur les routes alsaciennes d'Outre-Forêt, mandatés par l'entreprise Lithium de France pour mener ses campagnes de recherche de gîtes géothermiques et de lithium.

Les moteurs mugissent, les camions blancs s'ébranlent, ils se déplacent lentement, par paires, l'un derrière l'autre. Nous suivons les deux plus gros d'entre eux à distance raisonnable. Pour deviner leur trajectoire, il suffit de pister les boîtiers oranges et blancs déployés à intervalle régulier partout sur la zone. Là, accroché à un poteau de signalisation, ici, en bordure du champ de maïs, ailleurs disparaissant sous une haie bourdonnante de renouée du Japon en fleur, ou planté au pied d'un tronc moussu. Sur l'étiquette on lit, « GPS tracker inside. Capteur d'onde sismique – propriété de S<sup>3</sup>, ne pas déplacer sous peine de poursuite. » Plus de 23000 capteurs ont ainsi été disposés avec précision sur une surface totale de 167 km<sup>2</sup>.

Sur les chemins de terre détremés la veille par un violent orage, les pneus creusent des profondes ornières. Les deux camions distants d'une quinzaine de mètres, appuient de manière synchronisée au sol leur plaque qui vibre durant 10 à 20 secondes en balayant un spectre de fréquences compris entre 8 et 120 Hz. Puis ils la remontent et se déplacent au point suivant, 20 mètres plus loin avant de recommencer indéfiniment leur chorégraphie. De loin, on entend un vrombissement indistinct (l'oreille humaine n'est capable de capter les sons qu'à partir de 20 Hz), mais c'est surtout notre corps qui perçoit les vibrations des ondes qui se propagent sous nos pieds.

Les capteurs géolocalisés sont des géophones disposés sur le sol. Ils enregistrent en surface le retour de ces ondes qui vont se réfléchir sur les couches profondes et les traduisent en signaux électriques. Les croisements des données permettent de cartographier en détail et en 3D le sous-sol du territoire afin d'identifier les sites les plus prometteurs.

Avant l'arrivée de la vibrosismique, le procédé classique consistait à faire exploser une charge de dynamite au fond d'un trou et de mesurer la réaction des roches à la déflagration. Le géophone est à l'origine un appareil d'écoute binaural, une sorte de stéthoscope mural inventé en 1915, qui permettait de capter les vibrations sismiques au travers des parois. Développé au cours de la Première Guerre mondiale, il a rapidement été mis au service des soldats français envoyés dans les tranchées, en particulier lors de la Guerre des Mines, où les soldats creusaient des galeries souterraines pour faire exploser des mines sous les positions ennemies<sup>6</sup>. Nous avons planté à bonne distance des camions nos propres géophones pour éviter la saturation du signal. Nos micro-contacts n'ont pas la sensibilité du matériel scientifique et sont uniquement destinés à l'enregistrement audio. Ils captent l'infra-basse des vibrations du sol traversé par les vagues d'ondes provoquées par la pression des plaques et ses infimes variations. Ils nous permettent de prendre contact, de faire connaissance de manière sensorielle avec les profondeurs, sans chercher à en percer l'opacité.



Enregistrements en surface, puis en sous-sol des camions vibrateurs, à l'aide de géophones par Pali Meursault (pour entendre les infra-basses, privilégier l'écoute au casque)

« A l'aide de camions vibreurs, on peut voir à quatre, cinq kilomètres de profondeur », s'enthousiasme Jean-Jacques Graff. Pour expliquer la méthode à une profane, le directeur géothermie de Lithium de France s'aide lors d'un entretien d'une « très belle analogie, qui est assez facile à comprendre » : « on voit le sous-sol aussi bien qu'on voit aujourd'hui le bébé dans le ventre d'une maman. C'est une échographie, ce n'est ni plus ni moins qu'une échographie. Si on fait une campagne avec beaucoup de capteurs et pas mal de camions qui envoient des ondes dans un secteur, vous avez une magnifique image du sous-sol. Avant vous voyiez une coupe et maintenant vous voyez (...) l'enfant en 3D. »

Il y a de fait une autre « *très belle analogie* » qui vient à l'esprit, celle rapportée par Carolyn Merchant dans *La Mort de la Nature*. Jusqu'à la révolution scientifique, analyse la philosophe écoféministe, l'image centrale de la Terre était celle d'une mère nourricière et bienveillante qui a donné naissance aux plantes et aux animaux, et finalement aux êtres humains. Les minéraux, en particulier, étaient considérés comme des organismes vivants qui se développaient à

l'intérieur de la terre comme un embryon se développe dans l'utérus, en gestation dans les matrices chaudes et sombres de l'espace souterrain. Il était alors largement admis que les minéraux pouvaient croître et se propager. Pour les alchimistes, « tout comme l'enfant grandissait à l'abri dans la chaleur du ventre maternel, la croissance des métaux était provoquée par la chaleur : certains endroits dans la croûte terrestre étant plus chauds que d'autres, ils accélèrent le processus de maturation.<sup>7</sup> »

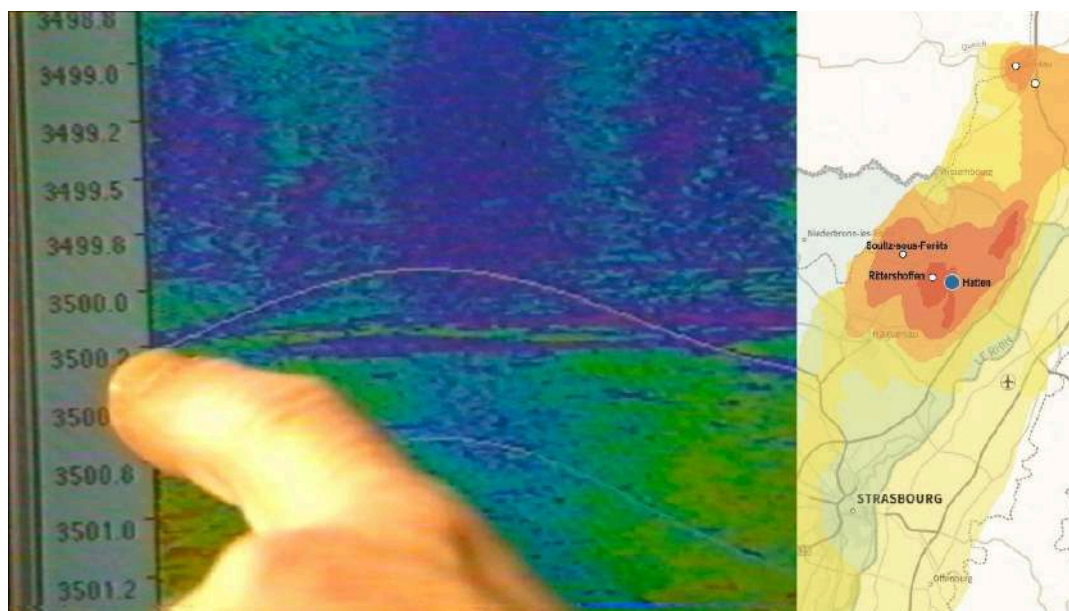
Selon cette vision générative du monde<sup>8</sup>, la terre était une entité sacrée et non une ressource à exploiter pour le bénéfice de l'homme. Fouiller la terre s'apparentait à un viol. L'exploitation minière était donc une entreprise d'une moralité douteuse. Pour qu'elle puisse se faire à grande échelle, il fallait s'affranchir de ces puissants tabous, ce à quoi vont s'appliquer les sciences émergentes au XVII<sup>e</sup> siècle.

Les alchimistes anciens ne connaissaient pas le lithium, découvert tardivement en 1817. Il est pourtant aussi vieux que l'univers, puisqu'il est l'un des trois éléments synthétisés lors des toutes premières minutes du Big Bang, il y a plus de 13 milliards d'années. Très réactif, le plus léger des métaux n'existe pas à l'état natif dans la nature. En Alsace, le lithium est dissous dans les saumures géothermales, des eaux très salées et très chaudes, pouvant atteindre les 200°, qui circulent à plusieurs milliers de mètres de profondeur, dans le sous-sol fracturé du fossé rhénan, un rift qui s'étend sur 300 km entre Bâle et Francfort. Les fluides géothermiques, riches en minéraux et métaux alcalins, contiennent des concentrations intéressantes de sels de lithium dissous, en moyenne 180 mg/l à 200 mg/l.

L'exploitation du lithium dans le fossé rhénan est inédite car la possibilité même de l'extraire est indissociable d'une autre technologie, elle-même assez récente et encore expérimentale, la géothermie profonde, qui consiste à exploiter la « chaleur de la terre ». Il s'agit de récupérer la chaleur des fluides chauds qui circulent naturellement dans les failles via des forages profonds, entre 2500 et 5000 mètres. Les calories des saumures corrosives sont récupér



ées via un échangeur de chaleur avant d'être réinjectées dans le sous-sol. L'Alsace du Nord est pionnière de cette géothermie profonde à haute température. Elle tire partie d'une anomalie du gradient géothermique de la région, où la température souterraine s'élève de 8 à 10°C tous les 100 mètres, soit trois fois plus que la normale. Présentée comme « l'énergie du futur dans la vallée du Rhin » dès les années 1990, il n'existe pourtant à ce jour que deux centrales de ce type en activité. Celle de Soultz-sous-Forêts, qui a été pendant une vingtaine d'années un site pilote en Europe et qui produit de l'électricité géothermique depuis 2016<sup>9</sup>. Et celle de Rittershoffen, village limitrophe de Hatten, inaugurée la même année. Cette dernière produit exclusivement de la chaleur, dont bénéficie intégralement un unique client, l'imposante usine de l'amidonnier Roquette Frères en bord du Rhin. Des canalisations souterraines acheminent l'eau à 170° le long des 15 kilomètres qui séparent la centrale de la taille d'un petit supermarché perdu au milieu des champs du site industriel qui s'étend sur 90 hectares. Les tuyaux, calorifugés pour limiter la déperdition, passent juste sous nos pieds, et ont coûté un million d'euros par kilomètre.



Montage d'extraits numérisés à partir d'une cassette VHS datée de 2000, intitulée « L'Énergie du futur au cœur de la vallée du Rhin » réalisé par Pierre-Joël Becker. Le documentaire est consacré au programme de recherche européen en géothermie profonde, initié en 1987 sur le

site de Soultz-sous-Forêts et Kutzenhausen.

C'est dans ces mêmes centrales de Soultz-Sous-Forêts et de Ritterhoffen qu'ont été extraits avec succès des saumures en juin 2021, les premiers kilogrammes de carbonate de lithium de qualité batterie par ÉS (Électricité de Strasbourg), opérateur historique local qui exploite les deux centrales et qui s'est associé au géant français de la mine Eramet. Sur le papier, l'Alsace, et plus globalement le fossé rhénan, aurait tous les atouts pour devenir le nouvel « Eldorado du lithium » : il serait possible non seulement de l'extraire avec un impact environnemental minimal mais aussi de produire de la chaleur propre, renouvelable, abondante et « infinie », non intermittente et locale. Comme le souligne le géographe Justin Misaghieh-Poncet, la géothermie, au même titre que le lithium, font toutes deux « l'objet de nombreuses promesses technoscientifiques <sup>10</sup> », en mettant en avant l'extraction de ressources sans extraction de matière (chaleur et électricité) ou l'extraction de matière sans mines ouvertes (lithium).

Mais elle fait également l'objet de nombreuses controverses. Si elle est présentée comme « zéro carbone <sup>11</sup> », elle est loin d'être « zéro risque ». Le récent accident industriel de la centrale de géothermie profonde de l'entreprise paloise Fonroche dans l'agglomération strasbourgeoise a douché les ardeurs. De novembre 2019 à juin 2021, une série de séismes induits, attribués aux volumes d'eau sous pression injectés dans le puits foré à plus de 5 km de profondeur, a fait trembler le sol, jusqu'à 3,9 sur l'échelle de Richter, et provoqué dégâts et fissures générant le dépôt de près de 4000 demandes d'indemnisation. Si l'accident de Fonroche a abouti à la fermeture de la centrale et à un moratoire sur la géothermie profonde dans l'Eurométropole, il n'a pas empêché les projets de se multiplier dans le Nord de l'Alsace, où il est question d'installer quinze à vingt centrales, dont cinq à l'horizon 2030.

Les terres agricoles où nous avons posé nos micros pourraient faire les frais indirects de ces projets. Si aucun forage n'est prévu ici, les 54 hectares de cultures (récemment réduits à 40 ha <sup>12</sup>) sont menacées de bétonisation par un futur « pôle d'excellence

géothermique » . Déclaré PENE (projet d'envergure nationale ou européenne) par l'État Français en mai 2024, ce projet porté par la Communauté de Communes d'Outre-Forêt est censé accueillir des entreprises grandes consommatrices d'énergie, en lien avec l'industrie de la batterie, ainsi que la future raffinerie de Lithium de France, qui bénéficieront de l'apport de chaleur des nouveaux forages géothermiques. C'est cette ZAC qui cristallise actuellement les tensions et les oppositions aux projets de « réindustrialisation » de cette région rurale.



Manifestation des agriculteurs à Hatten, le 25 mai 2024, contre la bétonisation des terres du futur parc industriel de Hatten.

Le 25 mai 2024, les agriculteurs ont défilé au volant de leurs tracteurs munis de pancartes, longeant la D28 qui délimite le site, jusqu'au centre du village. Embarquée sur le siège passager, je découvre alors l'étendue de la zone matérialisée par deux pancartes plantées dans le paysage. Parmi les 15 agriculteurs menacés d'expropriation, il y a Hélène Faust, membre du collectif Hatten Demain à l'initiative de la manifestation. Une importante partie de

ses terres qu'elle a converties en cultures biologiques sont alors concernées. La parcelle de sarrasin en fleur en bordure de la forêt contournée par les camions de S<sup>3</sup> en faisait partie au moment de notre rencontre en mai 2024<sup>13</sup>. Sur ses 10 hectares, elle a planté des haies, elle y cultive du blé, de l'épeautre, du seigle, du chanvre, en rotation, du grain que son compagnon Daniel Hoelzel, maître-boulangier, transforme en pain, vendu sur les marchés locaux. Sur le parechoc du tracteur flambant neuf dans lequel elle a hésité à investir, on lit « La Terre ne nous appartient pas, nous l'empruntons à nos enfants ». Hélène en a deux. « Un sol, c'est une vie de travail. On fait tout pour avoir des sols vivants. Je ne pratique plus de labour pour fixer le CO<sub>2</sub>, parce ce que je crois que l'enjeu des prochaines années, c'est la fixation du CO<sub>2</sub> et c'est la rétention d'eau (...) et donc si on bétonne c'est fini, la terre n'absorbera plus d'eau » dit-elle faisant allusion aux inondations qui ont durement touché les paysans cette année. « La géothermie, c'est sûr on peut difficilement être contre, c'est une énergie extraordinaire. Le lithium, ils l'ont dit eux-mêmes, ce sera une énergie transitoire, donc on ne peut pas bétonner 54 ha pour ça. J'ai plein de toitures disponibles sur mes hangars, on va investir dans les panneaux solaires, et ça, ça n'impacte pas le sol, la biodiversité ».

Pour les élus, ce parc industriel, c'est la promesse de 2000 emplois qualifiés dans une région vieillissante et de recettes fiscales qui vont « inonder » les collectivités. Pour les industriels, c'est la garantie de trouver des clients potentiels pour l'excédent de chaleur qu'ils vont produire si leurs centrales se multiplient sur le territoire.

Face à l'agriculture en circuit court, les opérateurs, qu'ils soient historiques, comme l'énergéticien ÉS, ou nouveaux venus, comme Lithium de France, brandissent la chaleur « locale », qui bénéficiera « en circuit-court au territoire ». La future « centrale de géothermie » de Lithium de France, dont les premiers forages exploratoires devraient débuter en 2025 à Schwabwiler, à 10 km de la zone, est rebaptisée « ferme géothermale<sup>14</sup> », on y « récoltera » la chaleur (et le lithium), manière d'apporter la production de l'énergie géothermale (et du lithium) davantage à de l'agriculture

qu'à de l'extraction minière. Des ressources itératives, arrimées à l'activité de la Terre, que l'on cultive. Mais si la chaleur est une forme de ressource renouvelable, ce n'est cependant pas le cas du lithium des saumures qui, elles, ne se rechargent pas. Émilie Hache avait déjà identifié la puissance de récupération du capitalisme qui commence également à développer l'idée d'une « économie régénérative » : « derrière ce terme, décliné sous de multiples formes dans le langage des entreprises, se réinvente une énième version d'une économie capitaliste prétendument compatible avec les limites terrestres, ne remettant jamais en cause l'objectif de production de marchandises en vue du profit de quelques-uns.<sup>15</sup> »

L'architecture des bâtiments de la future centrale reprendra les codes de construction des fermes à colombages alsaciennes pour mieux se fondre dans le paysage, et les matériaux de construction seront locaux, le tout créera « un jeu mélodique entre le milieu industriel et le milieu naturel. » La formulation du maître d'ouvrage évoque la description idéalisée que livrait le chef géologue René Schnaebeler de l'irruption de l'industrie pétrolière au cœur du monde rural à Pechelbronn en 1943 : « Les pompes et les tours de forage sont harmonieusement réparties, de telle manière qu'elles s'intègrent dans le paysage. L'agriculteur dans son champ n'a pas l'impression qu'il se trouve face à une industrie hostile.<sup>16</sup> » Aujourd'hui, seul le petit Musée du pétrole conserve la mémoire de cette activité qui a cessé en 1962... ainsi que le sous-sol qui renferme 100 000 tonnes d'effluents des industries chimiques départementales déversés dans les puits désaffectés transformés en décharge jusqu'en 1975.

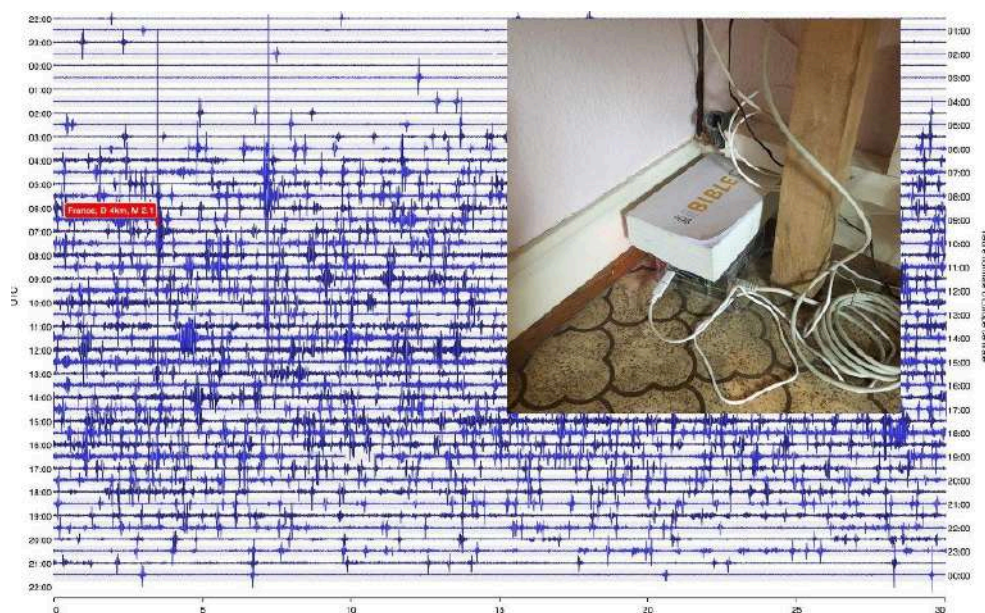
Mieux, grâce à la géothermie, les agriculteurs pourraient renouer avec ce qui fait vraiment leur raison d'être, comme l'affirme avec aplomb Jean-Jacques Graff, également président de l'AFPG, l'association française des professionnels de la géothermie. « Souvent les parents étaient des agriculteurs gros producteurs de blé et de maïs, il y a des jeunes qui aujourd'hui veulent revenir à un métier plus classique d'agriculteurs, c'est-à-dire nourrir les gens, cultiver des légumes. Et pour cultiver des légumes toute l'année, le maraîchage sous serres chauffées par la géothermie s'y prête très bien ». Elles

permettront de cultiver toute l'année des tomates, des « fraises », et « pourquoi pas de la vanille ! » ou même des « gambas », s'enthousiasme-t-il en évoquant un projet d'aquaculture alimenté par la chaleur géothermique. Ca permettra de « *regagner de la souveraineté alimentaire* » mise à mal par la flambée des prix du gaz.

Ce discours est repris par la Chambre d'Agriculture et les élus et le président de la Communauté de Communes de l'Outre-Forêt<sup>17</sup> qui veulent convaincre leurs administrés que la géothermie est une « source d'énergie qui ne présente que des avantages<sup>18</sup> ». La production de chaleur géothermique ne nécessitera pas de forer aussi profondément que la production d'électricité (pas plus de 2500 mètres), ce qui limiterait les aléas sismiques. Les inquiétudes des habitants de l'Outre-forêt ont cependant été réactivés par une nouvelle série de micro-séismes de magnitude 2 et 2,2 sur l'échelle de Richter, survenus les 7 mai et 24 juillet 2024, liée cette fois à l'exploitation de la centrale de Rittershoffen<sup>19</sup>. Une micro-sismicité inhérente à ces technologies. Mais les effets de la multiplication des forages sur un même territoire sont aujourd'hui inconnus.



Témoignage d'habitants de Betschdorf à propos des microséismes induits du 7 mai 2024, localisé à la centrale de géothermie de Rittershoffen.





Extrait d'un entretien avec le pasteur de l'Église évangélique mennonite du Geisberg, Marc Kuhn, qui participe à SismoCitoyen(<https://sismo-citoyen.fr>). Ce projet en sciences participatives réunit deux disciplines: la sismologie et les sciences sociales. À ce titre, il héberge un sismomètre de type Raspberry Shake à son domicile. L'un des objectifs est de mieux pouvoir détecter et caractériser l'activité sismique aux alentours des projets de géothermie profonde en Outre-forêt. L'observation sociologique vise à mieux comprendre les relations que les citoyens entretiennent à la science et au risque industriel. Les sons proviennent de la sonification des deux microséismes du 7 mai et du 24 juillet 2024 à partir des données récoltées par le sismomètre.

Lors des réunions publiques d'information, les industriels comme les élus minimisent les risques et éludent la question de l'exploitation du lithium, qui viendra « dans un second temps », le projet étant encore au stade de prototype industriel. Mais dans le modèle alsacien, l'une ne va pas sans l'autre. Sans géothermie, pas de lithium et sans lithium pas de géothermie. Très coûteuse et nécessitant d'importants investissements au départ, la géothermie « n'est pas rentable pour la simple production de chaleur, aussi doit-elle être associée à d'autres énergies » analyse Justin Missaghieh-Poncet. Les besoins croissants en lithium, indispensable à la fabrication des voitures électriques, et la nécessité de sécuriser les approvisionnements en développant l'extraction sur le territoire européen arrivent à point nommé.

Avant même son premier forage, Lithium de France, qui totalise déjà plus de 300 km<sup>2</sup> de permis exclusif de recherche en Alsace du Nord, a signé avec le Groupe Renault un contrat d'approvisionnement de 25000 tonnes de carbonate de lithium. Le projet est « non seulement faisable mais viable économiquement avec de belles marges à la clé<sup>20</sup> » assure Pierre Brossollet, PDG d'Arverne Group et ancien ingénieur pétrolier chez Total dans une vidéo promotionnelle à destination des futurs actionnaires. Le groupe à la croissance rapide fondé en 2018 et entré en bourse possède Lithium de France. Le nouvel arrivant dans la région met en avant l'expertise du pétrole en matière de forage et sa connaissance fine des sous-sols. Il compte parmi ses actionnaires des mastodontes norvégiens comme Equinor, la plus grande entreprise pétrolière et Hydro,



leader dans l'énergie et l'aluminium. Le PDG d'Arverne Group annonce « un début de production dès 2028, avec une première centrale puis une multiplication des centrales adossées à des extracteurs de lithium qui vont leur permettre à terme d'attendre une production de 27000 tonnes de carbonate de lithium, à mettre en regard avec les 100000 tonnes de besoins nationaux incarnées par les gigafactories. »

Or pour extraire le convoité lithium, il faut avoir au préalable refroidi la saumure géothermale qui sort à 170° de sous-terre à une température de 70°, au-delà de laquelle les matériaux filtrants censés permettre d'extraire le lithium ne résistent pas. L'exploitation du lithium nécessite donc de trouver suffisamment de clients sur place pour valoriser l'énorme quantité de chaleur qui sera produite par les futures quinze à vingt centrales annoncées sur le territoire, la chaleur ne se prêtant pas au transport sur de longues distances.

Les réseaux de chaleur urbains ne sont pas prioritaires, l'habitat extensif rend les coûts de déploiement des raccordements prohibitifs pour les collectivités, mais profiteront d'abord aux clients industriels, de préférence gros consommateurs d'énergie. Et si la demande locale ne suffit pas ? « Il faut inverser le paradigme », dit Jean-Jacques Graff « en identifiant où sont les meilleures ressources, et en faisant venir l'activité autour ». C'est pour pallier à cette inadéquation que la Communauté des communes d'Outre-Forêt a prévu de créer une zone agroéconomique à Soultz-sous-Forêts (15 ha) et le parc industriel de Hatten qui pourrait accueillir un futur « datacenter de grande capacité ». Gros consommateur d'énergie (pour alimenter ses serveurs mais aussi pour les refroidir), ce serait un client idéal selon le président de la Communauté des communes Paul Heintz<sup>21</sup>.

Ces arguments soulèvent un certain nombre de paradoxes. Sous prétexte de décarbonation et d'écologie, des terres agricoles vont être artificialisées pour implanter de nouvelles zones d'activités, destinées à attirer des nouvelles industries dans la région ou à développer des cultures sous serres chauffées, capables d'absorber le

surplus de production de chaleur, condition sine qua non de l'extraction du « lithium vert ». Là encore, comme souvent dans les discours sur la transition énergétique, la géothermie ne vient pas en remplacement d'une énergie fossile, mais permet de produire plus d'énergie en créant de nouvelles activités, avec leur lot d'artificialisation des sols et de pollution, menaçant, selon les opposants, le cadre de vie rural qui risque d'être profondément altéré.



Extrait d'un entretien avec Jean Schmittbuhl, géophysicien, directeur de recherches au Centre national de la recherche scientifique à l'Institut Terre et environnement de Strasbourg.

Entre le 9 et le 21 janvier 1945, Hatten et Rittershoffen ont été le théâtre des plus violents combats de l'opération Nordwind, la dernière offensive militaire de la Wehrmacht sur le front ouest. 1500 soldats allemands et 1000 américains ont été tués en l'espace de douze jours ainsi que 114 civils dans l'une des plus importantes batailles de blindés. Les deux villages ont été ravagés : à Hatten, sur 372 maisons, 360 ont été complètement détruites. Le 3 décembre 2024, le collectif Hatten Demain, opposé au parc industriel, a lancé sa contre-offensive, entamant une procédure pour classer au monument historique la Casemate de Esch et à titre mémoriel tout le périmètre du champ de bataille, dans lequel est situé le futur parc d'excellence.

*Je remercie chaleureusement Evelyne Denny, habitante de Hatten investie dans la participation citoyenne, pour son accueil et pour les échanges stimulants, les membres du collectif Hatten Demain, et Miriam Schwamm de La Case à Preuschdorf.*

—

## Notes

<sup>1</sup> [https://wikimaginot.eu/V70\\_construction\\_detail.php?id=10616](https://wikimaginot.eu/V70_construction_detail.php?id=10616)

- 2 « L'Outre Forêt, se situe au nord de la forêt de Haguenau. Comme son nom alsacien Unteremwàld le suggère, elle se trouve « sous forêts » soit par rapport au sens d'écoulement du Rhin au-delà de la forêt de Haguenau. », dans *Atlas des paysages d'Alsace*, <https://www.paysages.alsace.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?article62> (consulté le 29 janvier 2025)
- 3 Franck Schwartz, *L'invention du pétrole à Pechelbronn*, Région Grand Est – Inventaire général du patrimoine, Editions Lieux Dits, Lyon, 2021.
- 4 Anne Gruner Schlumberger, *La boîte magique ou les sources du pétrole*, Fayard, 1977, p. 21.
- 5 Geoffrey C. Bowker, *Science on the Run, information management and industrial geophysics at Schlumberger (1920-1940)*, MIT Press, 1994.
- 6 Lauren Tortil, *Une généalogie des grandes oreilles*, Tombolo Presses, 2019.
- 7 Carolyn Merchant, *La Mort de la Nature*, éditions Wildproject, 2021, p. 66.
- 8 Emilie Hache, *De la génération*, La Découverte, 2024.
- 9 L'entreprise ÉS (Électricité de Strasbourg) a mis en ligne un site d'information en décembre 2024, <https://geothermie.es.fr/>
- 10 Justin Missaghieh-Poncet, « Le déploiement de la géothermie en France et en Suisse : vers une redéfinition des usages du sous-sol ? ». *Écologie & Politique*, 2024/1 N° 68, 2024. p.87-103. CAIRN.INFO, [shs.cairn.info/revue-ecologie-et-politique-2024-1-page-87?](https://shs.cairn.info/revue-ecologie-et-politique-2024-1-page-87?)
- 11 Zero Carbon Lithium™ est le nom du projet de Vulcan Energy Resources. La start-up australo-allemande qui opère de l'autre côté de la frontière a déjà commencé à exploiter le lithium des saumures, et a déposé un Permis exclusif de recherche très contesté dans le Sud de l'Alsace. <https://v-er.eu/fr/>

- 12 La surface a été récemment ramenée à 40 hectares, « afin de préserver la biodiversité, en particulier les zones humides identifiées sur l'emprise du projet » selon le site d'information mis en place en décembre 2024 par la Communauté des communes d'Outre-forêt <https://outre-foret-geothermie.fr/les-projets/>.
- 13 La Communauté des communes d'Outre-Forêt, face à la levée de boucliers, a finalement décidé d'exclure une partie de leurs terres « afin de limiter autant que possible l'impact sur les surfaces agricoles notamment en cultures biologiques » selon les FAQ du site <https://outre-foret-geothermie.fr/faq/>
- 14 Selon l'appellation utilisée par Lithium de France dans sa Demande d'autorisation environnementale d'ouverture de travaux miniers « Les Sources 1 », décembre 2023.
- 15 Émilie Hache, « De la (re)génération à la (re)production et retours. actualités et enjeux de ces déplacements conceptuels ». *Actuel Marx*, 2024/2 n° 76, 2024, p.77-87.
- 16 Cité par Frank Schwarz, « Le pays de Pechelbronn », *Revue d'Alsace* [En ligne], 147 | 2021, mis en ligne le 01 novembre 2022, consulté le 07 août 2024. URL : <http://journals.openedition.org/alsace/5074>
- 17 Un Fonds agricole, chiffré à 700000 euros, aidera les agriculteurs « qui auront l'ambition de s'orienter vers le maraîchage sous serres chauffées par la géothermie. », selon le numéro spécial du Bulletin de la communauté de communes d'Outre-Forêt, de décembre 2023 <https://www.cc-outreforet.fr/wp-content/uploads/2024/01/Bulletin-intercommunal-edition-speciale.pdf>
- 18 D'après le site d'information sur la géothermie mis en place en décembre 2024 par la Communauté de Communes d'Outre-forêt <https://outre-foret-geothermie.fr>
- 19 Denis Tricard, « Rittershoffen Géothermie: le séisme induit de juillet 2024 intrigue les scientifiques », *Dernières Nouvelles d'Alsace*, 25 novembre 2024, <https://www.dna.fr/economie/2024/11/25/geothermie-le-seisme-induit-de-juillet-2024-intrigue-les-scientifiques?> (consulté le 29 janvier 2025)

- 20** Vidéo sponsorisée Boursorama « Arverne Group transfère ses titres sur le compartiment général », 4 novembre 2024 d'Euronext  
<<https://www.boursorama.com/videos/actualites/arverne-group-transfere-ses-titres-sur-le-compartiment-general-d-euronext-0de54ce7ea36f5ad6dc720b27ce2fff7/>>
  
- 21** Un datacenter qui « pourrait être alimenté par l'énergie nucléaire complètement décarbonée mais aussi refroidi par la géothermie (...) selon le même principe que la pompe à chaleur. » Propos tenus lors de la réunion publique d'information à Rittershoffen le mardi 25 février 2025 par Paul Heintz, de retour du Sommet pour l'action sur l'intelligence artificielle, où la présidence française a annoncé la construction de 35 datacenters sur le territoire, dont au moins sept doivent être implantés dans le Grand Est.

# Là où il n'y a rien à voir: les fantômes lithinifères de la Bohême

Par Anastasia Kubrak | 13-03-2025

Texte de Anastasia Kubrak. Photos de Ludo Groen et Anastasia Kubrak.  
Traduction depuis l'anglais de Jeanne Etelain.

Dans les Monts métallifères tchèques, un village oublié devient le centre d'une ruée stratégique vers le lithium. Entre promesses industrielles, héritage minier et tensions géopolitiques, Anastasia Kubrak capture, avec ses photos et ses mots, l'invisible: les vestiges d'un passé minier, les espoirs d'un avenir incertain et les fantômes d'une exploitation qui hésite entre résurgence et abandon. Un carnet de terrain où chaque paysage murmure une histoire.



La première chose que je me suis dit en arrivant à Cínovec, c'est qu'il n'y avait rien à voir. Au cours de l'été 2022, mon compagnon de voyage et moi sommes partis en direction du nord de la Bohême, en République Tchèque, pour étudier l'un des sites retenus par l'Union Européenne dans le cadre de sa transition vers les énergies renouvelables. Cínovec, un petit village niché sur les pentes émeraude des Monts métallifères, à la frontière allemande, faisait la une des journaux internationaux en tant que site abritant le plus grand gisement de lithium d'Europe. Sous l'effet des préoccupations géopolitiques suite à la récente invasion russe de l'Ukraine, l'Union Européenne a précipitamment poussé ses États membres à adopter de nouvelles politiques d'exploitation des métaux critiques sur leur propre sol, afin de garantir la sécurité de la chaîne d'approvisionnement et de réduire leur dépendance vis-à-vis des États jugés « peu fiables ». Un ancien village minier est devenu un protagoniste clé de ce projet européen. Là, un précieux gisement de zinnwaldite est séparé en deux par la frontière souterraine entre la République Tchèque et l'Allemagne, avec deux entreprises distinctes exploitant le minerai de part et d'autre de la frontière. La partie tchèque du gisement est exploitée par Geomet, une filiale détenue conjointement par l'Australian European Metals

Holding (EMS) et par la société d'énergie tchèque ČEZ, majoritairement détenue par l'État. Les entreprises revendiquent un total de 7,22 millions de tonnes d'équivalent carbonate de lithium<sup>1</sup>, une estimation surréaliste reprise par d'autres compagnies en Espagne<sup>2</sup> et au Portugal<sup>3</sup>. L'entrée en fonction de la nouvelle mine de lithium de Cínovec est attendue pour 2026. Ce qui veut dire que le calendrier reste flexible – tantôt précipité par les opportunités d'investissement dans le marché du lithium, tantôt retardé par des études en cours, comme celles sur l'évaluation des impacts environnementaux. L'avenir, censé être haut en couleurs, semble lointain et incertain. À première vue, Cínovec semble figé et endormi, comme le calme avant la tempête.



En 2022, il n'y avait toujours pas d'installations de forage, pas de containers brillants arborés de logos d'entreprises, pas de bureaux sortis de terre, pas de presse en vue. Il n'y avait que quelques maisons rurales traditionnelles, un hôtel isolé, deux anciennes tours de télécommunications, des magasins frontaliers vendant des souvenirs locaux – principalement des nains de jardins géants – et un vaste parking en bitume. C'est sur ce parking que nous avons garé notre voiture et installé notre appareil photographique, lorsqu'une



autre voiture est soudainement sortie de la cour de la maison voisine et s'est approchée lentement. Deux hommes nous ont observé en silence à travers les vitres de leur voiture, faisant plusieurs cercles autour de nous. Qui étaient-ils ? Travaillaient-ils pour la compagnie minière ? Étaient-ils des membres improvisés d'une surveillance citoyenne, protégeant le village contre des forages illégaux, la compagnie minière n'ayant pas encore obtenu les autorisations nécessaires ? Pensaient-ils que nous étions des activistes, des journalistes, ou des ingénieurs miniers dotés d'équipement spéciaux ? Tandis qu'ils s'éloignaient, nous avons eu le sentiment d'être observés de près par le lieu même, où pourtant il n'y avait rien à voir.



En consultant la carte préenregistrée sur mon téléphone, je me rends compte que sous ce même parking se trouve un vaste labyrinthe de tunnels et de puits, vestige de l'ancienne mine de Cínovec, où étaient extraits de l'étain, de l'argent et du tungstène depuis le quinzième siècle, jusqu'à ce que la mine soit complètement fermée, scellée et inondée dans les années 90. Certains de ces puits seront

peut-être bientôt réouverts et utilisés pour la production de lithium. Au loin, une tour étroite émerge du brouillard laiteux, autre témoin d'une industrie minière autrefois florissante.



Un sentier à droite mène à une dense forêt d'épicéas. La terre brille et scintille étrangement, semblable à une trace argentée laissée par le passage d'une limace sous la pluie. Le sol, lui aussi, est supposé riche en lithium, prêt à être extrait sous nos pieds. Ce qui, à nos yeux, ressemble à une colline sableuse est en fait un ancien dépôt de résidus miniers qui se sont accumulés lors des cycles d'exploitation précédents et qui a été recouvert de rangées artificielles d'arbres de remplacement – des épicéas de Norvège – après la fermeture de la mine en 1991. Une autre entreprise, Cínovecká Deponie, détenue par un milliardaire tchèque, envisage de retraiter les restes de minerai enfouis sous la surface. Une activiste de Cínovec m'a ensuite expliqué que cette forêt abritait également le tétraslyre, une espèce d'oiseau protégée par l'Union Européenne. Si l'exploitation minière reprenait, la santé des habitants et des oiseaux vivant aux alentours serait gravement impactée. Il se met à pleuvoir, et rapidement nos chaussures sont couvertes d'une épaisse couche de sable blanc, à la radioactivité imperceptible.



Nous roulons en silence sur l'autoroute reliant Teplice à Karlovy Vary, en direction du second gisement de lithium répertorié en République Tchèque, au cœur de la forêt de Slavkov, dans l'ouest de la Bohême. En prenant une sortie étroite et sinueuse, nous nous retrouvons rapidement cernés de fantômes: les fantômes des mineurs qui ont extraits de l'étain ici depuis le treizième siècle; les fantômes des prisonniers politiques soviétiques qui ont travaillé à mains nues dans les mines d'uranium entre 1950 et 1963... Leurs yeux nous observent à travers les vitrines du Musée de la Mine de Krásno, totalement désert, où charbon, minéraux et uniformes ouvriers sont fièrement exposés. Les architectures fantômes qui abritaient autrefois les équipements miniers sont autant de spectres de la prospérité jadis promise par l'abondance des ressources. Les fantômes du lithium sont également présents. Tout comme à Cínovec, le sol est ici composé de résidus issus des déchets miniers, qui seront peut-être un jour retraités – ressuscités.



Contrairement à Cínovec, la présence de lithium à Horní Slavkov n'a pas suscité un grand engouement médiatique, à l'exception d'une brève médiatisation avant les élections de 2017. Le village n'a pas été désigné comme un site stratégique par l'Union Européenne, ni par les autorités gouvernementales tchèques. L'affaire n'est pas simple. Certes, il est encore possible de tomber sur une entrée scellée menant à un ancien puits souterrain, encerclée d'une clôture verte par l'autorité minière de l'État. Oui, de nombreuses infrastructures en ruines restent prêtes à être réaffectées. Mais d'autres fantômes rôdent également.



De l'eau, une eau minérale riche, coule dans les profondeurs du sol et jaillit à la surface. Le village de Horní Slavkov se situe au cœur du « triangle thermal », entre les célèbres villes de Karlovy Vary (autrefois connue sous le nom de Carlsbad), Mariánské Lázně (Marienbad) et Františkovy Lázně. Cette région de Bohême est renommée depuis des siècles pour ses bains curatifs, ses cures de boissons minérales et ses somptueux établissements thermaux. Juste en bas de la route menant à la mine abandonnée, nous découvrons un puits couvert d'un vieil auvent en bois. C'est tout ce qu'il reste du grand hôtel thermal Elisabethbad, construit en 1872 autour de trois sources curatives et utilisé comme sanatorium pour les personnes souffrant de maladies pulmonaires jusque dans les années 1960. Autrefois, les bains permettaient de soulager l'anémie, l'hydropisie, la goutte, les troubles digestifs et nerveux.



De nombreuses sources de la région sont riches en lithium, un composant qui a lui-même une longue histoire médicale remontant à la fin du dix-neuvième siècle. Les eaux lithinifères étaient autrefois considérées comme un excellent remède contre la goutte, les calculs urinaires, la fatigue nerveuse, les épisodes maniaques et dépressifs. À Cínovec, on trouve également une combinaison similaire de roches et d'eaux lithinifères. Le village est situé à seulement 10 km de la ville thermale de Teplice, autrefois très en vogue, dont l'activité a été considérablement perturbée par l'expansion de l'exploitation minière dans les années 1870. À l'époque, cette station thermale était un lieu de prédilection pour la royauté et les élites européennes, avant que celles-ci ne se reportent sur des régions thermales moins polluées.



Comme la vapeur flottant au-dessus des bains chauds, ou de la rivière tiède Teplá, les nuages montent vers le ciel au-dessus de la sinistre forêt de Slavkov, ne s'arrêtant que pour se reposer au-dessus des pâturages humides destinés aux animaux. La rumeur veut que la présence de sources d'eau dans cette région soit un obstacle à l'avancement de nouveaux projets d'extraction de lithium. Cependant, d'un point de vue technique et historique, l'industrie minière et l'activité thermique ont coexisté dans cette région pendant des centaines d'années. Il n'y a pas si longtemps, ces nuages auraient tout aussi bien pu être de la fumée s'élevant des cheminées à charbon. Qu'est-ce qui empêche donc les investisseurs de se lancer dans l'exploitation du lithium de demain ?



L'une des raisons, selon le ministère tchèque de l'environnement<sup>4</sup>, est que le sol de la Bohême occidentale contiendrait moins de lithium que celui de la Bohême septentrionale (la teneur moyenne en lithium dans la région de Slavkov est de 0,15 % Li, contre 0,2 % Li à Cínovec). Ou peut-être est-ce l'absence de ligne de chemin de fer permettant d'acheminer en un clin d'œil les matières premières transformées vers les usines automobiles allemandes situées près de Dresde. Aucune gigafactory ni usine de traitement n'est prévue dans la région. Ce lieu est habité par les mêmes récits d'avenir, les mêmes promesses de relance, les mêmes fantômes issus de l'héritage minier. Mais ce n'est pas n'importe quel terrain qui peut être qualifié de stratégique. Au cours des trois années qui se sont écoulées depuis notre visite, Cínovec, en Bohême du Nord, a été le théâtre de nouveaux forages, de grands projets d'infrastructure, de manifestations populaires contre l'exploitation minière et de visites de représentants de l'État, qui vont et viennent comme les vagues du marché boursier, laissant un silence assourdissant dans le village lorsqu'ils s'en vont. Pourtant, aucune certitude quant à l'avenir n'a émergé, seulement un calme plat. Des cycles, des relations et des interdépendances plus complexes se révèlent au fur et à mesure qu'on apprend à déchiffrer les lieux où il n'y a rien à voir. Et tout



comme les eaux lithinifères ont perdu leur statut de panacée universelle, la pression de la transition énergétique de l'Union Européenne pourrait bientôt se dissiper dans l'air.

*Je tiens à remercier, entre autres, Kamila Vitek Derynková (Association Cinvald), Karolína Žižková, Martina Johnová (Galerie Hraníčář) et Anna Remešová, dont les propos ont inspiré les perspectives de ce compte-rendu.*

*Ces notes de terrain font partie de ma recherche doctorale, menée conjointement au Critical Media Lab de l'Académie d'art et de design de Bâle FHNW et de l'Université des arts de Linz, sous la supervision de Johannes Bruder, Jasmin Mersmann et Jussi Parikka.*

—

## Notes

- 1 <https://www.europeanmet.com/cinovec-resource-and-geology/>
- 2 <https://www.infinitylithium.com/project/>
- 3 <https://www.savannahresources.com/project/barroso-lithium-project-portugal/>
- 4 <https://cgs.gov.cz/system/files/2024-02/mineral-commodity-summaries-2023.pdf>

—

## Contributeur·ices

Traduction de Jeanne Etelain

L'ÂGE DU LITHIUM ?

ÉTUDES | #ESPACE | #EXTRACTIVISME | #GÉOPOLITIQUE | #LITHIUM | #TERRAIN |  
#AMÉRIQUE LATINE

# Dénommer, faire exister, contester, ré-imaginer : produire les territoires et les mondes du lithium dans les Andes

Par Audrey Serandour | 13-03-2025

Le triangle du lithium... un nom pour une lutte des imaginaires. Audrey Sérandour nous livre les résultats d'une enquête de terrain aux confins de l'Argentine, du Chili et de la Bolivie, dans les *salares* andins qui contiennent une grande quantité de ce minerai stratégique. Entre conflits de territoire, conflits de mondes et conflits de planètes, l'auteure montre comment s'opposent concrètement les imaginaires extractivistes et ceux de la reterrestrialisation.



Le lithium contribue à faire et défaire des mondes. En Amérique du Sud, il a notamment engendré l'émergence d'un « triangle du lithium ». Une néotoponymie<sup>1</sup> aux accents rectilignes, pour un monde centré sur les saumures lithinifères, aux confins des territoires argentin, bolivien et chilien. Quelles sont les origines de cette expression au fort caractère spatial ? Quels sont les acteurs qui lui donnent sens et existence ? Quelles relations à l'espace traduit-elle ? La toponymie est une affaire politique. Ce qui se joue autour des *salares* andins relève non seulement des conceptions différenciées de l'organisation de l'espace, mais aussi des rapports de pouvoir et des hiérarchisations de ressources, de valeurs, de pratiques. Ce sont des pistes que j'ai explorées dans le cadre d'une recherche doctorale en géographie politique, réalisée entre 2016 et 2020 et qui m'a menée à réaliser des enquêtes de terrain dans cette zone frontalière entre l'Argentine, la Bolivie et le Chili. Les réflexions que je propose ici sont tirées de ce travail<sup>2</sup>.

Dénommer, faire exister, contester, ré-imaginer : produire les territoires et les mondes du lithium dans les Andes



Le syntagme « triangle du lithium » s'est largement diffusé dans les années 2010, à la fois dans les médias et dans les discours institutionnels ou industriels, aussi bien dans les pays sud-américains exportateurs que dans les pays industrialisés importateurs de cette ressource. Il a trouvé écho dans une grande diversité de sphères discursives, dans un contexte d'expansion du marché mondial du lithium et de politiques néo-extractivistes en Amérique du Sud. Son succès tient probablement à sa simplicité, aussi descriptive qu'évocatrice. L'expression permet de désigner l'espace tri-frontalier englobant le Nord-Ouest argentin, le Sud-Ouest bolivien et le Nord chili où se concentrent les principaux gisements de lithium mondiaux – la zone concentrerait 60 % des ressources lithinifères de la planète. Les angles dudit « triangle » pointent les trois *salares* les plus emblématiques de la zone : le *salar* d'Hombre Muerto (Argentine), le *salar* d'Uyuni (Bolivie) et le *salar* d'Atacama (Chili). Le terme « *salar* » désigne une structure géologique caractérisée par une concentration de sels (chlorures, borates, nitrates, sulfates...) dans un bassin endoréique, c'est-à-dire une dépression fermée où l'évaporation est supérieure aux précipitations. Cela forme de vastes étendues planes et arides, d'une blancheur cristalline qui tranche avec les reliefs bruns des cordillères alentour. La présence de lithium dans les *salares* andins a été découverte par le géologue et chimiste argentin Luciano R. Catalano, à l'occasion de campagnes d'exploration menées à dos de mule dans les années 1920. Près d'un siècle plus tard, ces étendues de sel sont devenues les points névralgiques d'un monde productif épris de lithium et les repères d'un néotoponyme mondialement connu.



## De la mise en ressource du lithium andin à la multiplication des projets extractifs

Indéniablement, depuis le début du XXe siècle, le lithium a acquis de la valeur et ses usages se sont renouvelés. Suite aux découvertes des années 1920, confirmées et complétées les décennies suivantes par d'autres chercheurs, les États argentin, bolivien et chilien ont lancé des projets d'exploration et de faisabilité dans les années 1970-80. À l'époque, ces projets sont motivés par le potentiel du lithium dans l'énergie nucléaire et dans l'armement. Il faudra toutefois attendre l'arrivée d'investisseurs privés pour que les premiers sites entrent en exploitation, en 1984 (avec l'entreprise chileno-étasunienne SCL, au Chili), en 1997 (avec la compagnie chilienne SQM, au Chili) et en 1998 (avec l'entreprise étasunienne FMC, dans la province argentine de Salta). Ceux-ci vont alors bénéficier du développement du marché des batteries, qui va provoquer une forte augmentation de la demande à la fin des années 2000 et au début des années 2010. Ce contexte va permettre l'entrée en exploitation d'un nouveau site en 2014 (avec le consortium australo-japonais Sales de Jujuy, en Argentine, province de Jujuy). La

décennie qui va suivre sera faite de divers rachats de capitaux des entreprises en activité en Amérique du Sud (avec l'arrivée notable des firmes chinoises Tianqi Lithium et Ganfeng Lithium), d'extension des contrats d'exploitation en vigueur (notamment au Chili) et d'investissements dans l'exploration de nouveaux gisements. La volonté de sécurisation des approvisionnements en matière première se traduit par l'émergence de projets associant des acteurs situés aux deux extrémités de la chaîne de valeur : d'un côté, des compagnies extractives et, de l'autre, des constructeurs automobiles. Ainsi, depuis 2010, la *holding* Sales de Jujuy associe l'entreprise minière australienne Orocobre au constructeur automobile japonais Toyota (Sales de Jujuy a depuis été rachetée par le groupe Allkem, lui-même incorporé à Arcadium Lithium en 2024, mais reste détenue à 25 % par Toyota). Conséquence de ces stratégies de sécurisation des approvisionnements, quasiment tous les *salares* de la zone andine font l'objet d'un projet d'extraction, qu'il soit en phase d'exploitation, de faisabilité, d'exploration, ou qu'il fasse simplement l'objet de spéculation. Une large part de ces projets – soit plusieurs dizaines – se concentre dans le Nord-Ouest argentin (provinces de Jujuy, Salta et Catamarca). Ainsi, en 2023 Minera Exar est entrée en exploitation sur le *salar* d'Olaroz (province de Jujuy) et, fin 2024, l'entreprise française Eramet et son partenaire chinois Tsingshan ont inauguré leur usine d'extraction directe de lithium sur le *salar* de Centenario (province de Salta).

La concentration des projets dans la partie argentine du « triangle du lithium » s'explique par le fait que les gouvernements sud-américains ont des politiques bien distinctes en termes d'exploitation lithinifère. L'Argentine dispose d'un cadre législatif minier néolibéral, mis en place durant la décennie 1990 dans le cadre des politiques d'ajustement structurel, qui favorise l'implantation de capitaux étrangers (avantages fiscaux, faibles droits miniers...). Il peut toutefois exister des spécificités locales, car dans ce pays fédéral la Constitution nationale (1994) accorde aux provinces la propriété des ressources naturelles ; ainsi, si les gouvernements de Salta et Catamarca considèrent le lithium comme une ressource classique, qui doit avant tout générer des investissements sur le territoire, les autorités de Jujuy ont fait du lithium une ressource stratégique

depuis 2011 et imposent donc l'intégration de l'entreprise minière et énergétique provinciale dans tout projet lithinifère. De son côté, le gouvernement bolivien souhaite maintenir le contrôle étatique sur les réserves de ses *salares* et a longtemps restreint les investissements privés. En effet, le président Evo Morales ayant décidé de faire du lithium un vecteur de transformations économiques et sociales pour le pays, il a lancé en 2008 un projet de valorisation étatique de cette ressource, à travers une compagnie publique dédiée – la GNRE (Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos) devenue YLB (Yacimientos de Litio Boliviano) en 2017. Toutefois, freiné par une série de difficultés (manque de savoir-faire et d'infrastructures, budget insuffisant...), le projet a été ouvert à la coopération internationale dans la deuxième moitié de la décennie 2010, avec un succès mitigé. Enfin, le Chili dispose d'un appareil législatif qui limite les possibilités pour les entreprises privées intéressées par ses réserves en lithium. En effet, depuis la fin des années 1970, l'extraction du lithium y est interdite aux multinationales. La Constitution nationale de 1980 et les réglementations minières du début des années 1980 font du lithium une ressource stratégique, notamment du fait de ses potentiels usages militaires (ogives nucléaires, fusion nucléaire...), non-concessible, dont l'exploitation doit être assurée par l'État ou ses compagnies publiques.

Malgré tout, les gouvernements bolivien et chilien continuent de régulièrement recevoir des propositions de la part d'entreprises étrangères (de Chine, de Corée du Sud, de France, d'Australie...) qui aimeraient exploiter les réserves de ces pays. Depuis le début des années 2020, une nouvelle série d'accords ont ainsi été signés entre des représentants de ces deux pays et des investisseurs ou entrepreneurs étrangers. Durant l'année 2024, la compagnie publique bolivienne YLB (Yacimientos de Litio Bolivianos) a par exemple signé des contrats de collaboration avec une filiale du fabricant de batteries chinois CATL et avec la compagnie minière Uranium One, en partie détenue par l'agence russe Rosatom, ainsi qu'avec de plus petites compagnies françaises, argentines ou australiennes. Une centaine d'années après leurs découvertes, les gisements lithinifères sud-américains continuent d'attiser les convoitises à l'échelle mondiale.



## Dénommer – Émergence et diffusion d'une représentation spatiale

L'enquête menée pour retracer les origines de l'expression « triangle du lithium » montre que celle-ci est née hors de l'espace géographique qu'elle désigne. En effet, elle apparaît pour la première fois dans un rapport<sup>3</sup> publié en 2008 par un cabinet de conseil en stratégie et en recherche technologique basé en France, le Meridian International Research. Ce rapport présente une analyse prospective de la production de lithium, à partir des réserves existantes et à venir, en lien avec les besoins croissants de l'industrie automobile mondiale. Dans ce cadre, le « triangle du lithium » est décrit comme une « zone minuscule » concentrant d'immenses réserves de lithium et qui sera déterminante dans les scénarios industriels basés sur les batteries ion-lithium. Ce que dessine ce néotoponyme est un monde centré sur le potentiel industriel et économique que renferment les *salares* andins. Un monde qui fait de ces *salares* des réservoirs de matières premières destinés à être exploités, pour alimenter des futurs technologiques.

Rapidement, plusieurs types d'acteurs se reconnaissent dans ce monde en train de se faire et se saisissent de l'expression « triangle du lithium ». Ainsi, dès 2009, cette dernière est reprise dans cinq publications de milieux très divers : une étude de la Cochilco, organisme technique de l'État chilien spécialisé dans les substances minérales<sup>4</sup> ; un article de presse de l'un des principaux quotidiens brésiliens, qui sera repris par l'hebdomadaire français *Courrier International*<sup>5</sup> ; une note du Council on Hemispheric Affairs, ONG étasunienne qui promeut les relations inter-américaines<sup>6</sup> ; un article de la revue chilienne *Capital*, spécialisée dans les questions économiques et entrepreneuriales<sup>7</sup> ; et un mémoire de master en gestion de l'environnement, soutenu à la Duke University, qui étudie les avantages économiques de l'extraction du lithium en Bolivie<sup>8</sup>. Autant de publications qui présentent ce « triangle du lithium » comme un espace recelant de ressources valorisables économiquement. Au début de la décennie 2010, qui correspond à une

première vague d'augmentation de la demande mondiale en lithium, cet usage de l'expression devient commun dans la sphère médiatique (internationale, nationale, locale), dans les arènes globales (ONG, institutions onusiennes, banques de développement...), dans le milieu académique (en Amérique du Sud, en Amérique du Nord, en Europe...), ainsi que dans les organes gouvernementaux (principalement dans les trois pays concernés, mais aussi dans les pays importateurs de lithium). Du fait de son usage par ces derniers, le syntagme va même intégrer des documents ayant une valeur juridique, tels qu'un décret de 2011 promulgué par le gouvernement de la province argentine de Jujuy sur le rôle stratégique du lithium ou une résolution de 2014 émise par la Chambre des députés chilienne, qui sollicitait la création d'une Commission nationale du lithium et mentionnait le « triangle » pour attester de l'importance des ressources dont dispose le pays.

## **Faire exister – Acteurs et usages du « triangle du lithium »**

En le nommant, tous ces acteurs donnent du sens au « triangle du lithium » et le font exister en tant que territoire extractif. Réciproquement, en inscrivant leurs actions dans ce cadre, ils cherchent à acquérir de la visibilité, voire de la légitimité. De ce fait, les entreprises extractives portant des projets d'exploitation des *salares* andins emploient elles aussi fréquemment l'expression dans leurs brochures commerciales et sur leurs sites Internet. Dans une logique économique, elles cherchent ainsi à placer leurs activités dans un contexte rassurant pour les investisseurs comme pour les clients : une région où les gisements en lithium sont à la fois conséquents quantitativement, de bonne qualité en termes physico-chimiques et avec des coûts d'exploitation attrayants (le lithium en saumure étant généralement moins cher à extraire que le lithium en roche, car plus facile à concentrer). Sur ces supports commerciaux, l'expression « triangle du lithium » est parfois accompagnée de cartes destinées à situer les projets, sur lesquelles la forme triang-

ulaire constitue l'un des rares repères géographiques à l'échelle sud-américaine. Un repère unique, comme détaché de toute autre logique spatiale. Un monde à part entière.

Les acteurs étatiques des différents pays sud-américains mobilisent aussi la figure du « triangle du lithium » dans une logique de visibilité de leurs gisements et d'attraction des investisseurs. En fonction des politiques gouvernementales mises en œuvre, la recherche de visibilité peut s'inscrire dans différentes stratégies de la part des États. Pour les dirigeants boliviens de la ligne d'Evo Morales, l'enjeu est avant tout géopolitique : le lithium apparaît comme une ressource clé qui doit permettre au pays de se placer au cœur du nouveau paradigme énergétique mondial<sup>9</sup>. Côté argentin, l'enjeu est davantage économique : il s'agit de gagner en visibilité auprès des investisseurs, à l'échelle mondiale. Comme le formulent les représentants gouvernementaux aussi bien boliviens qu'argentins, ce repère que constitue le « triangle » permet « d'exister sur la carte » à l'échelle mondiale. Pour eux, il devient alors désirable d'appartenir à ce monde, dans l'espoir que l'exploitation des *salares* s'accompagne localement d'un développement économique et infrastructurel. Ainsi, lorsqu'un nouveau gisement de lithium a été identifié dans le Sud-Ouest de la province argentine de Catamarca dans le *salar* Tres Quebradas, les autorités provinciales<sup>10</sup> ont considéré que le « triangle du lithium » s'était étiré vers le Sud. Une extension ayant comme effet direct d'inclure pleinement l'ensemble de la province de Catamarca dans ledit « triangle » ; ce qui n'est pas le cas si l'on prend comme repère le *salar* d'Hombre Muerto, situé dans la partie Nord de la province catamarqueña. Faire partie du « triangle du lithium » permet de gagner en visibilité à l'international, parce que cela permet d'intégrer un monde. Ce dernier ne fait toutefois pas consensus. Il s'agit avant tout du monde des entreprises et institutions qui conçoivent les *salares* andins comme des gisements à exploiter, pour répondre à une demande mondiale en augmentation et alimenter, pour une très large part, les technologies de la transition énergétique. Or, en déployant le système extractif, il défait d'autres mondes, basés sur d'autres rapports à l'espace et à l'environnement matériel.

## Contester – Une mise en opposition des mondes

En février 2019 naît ainsi à San Pedro de Atacama, au Chili, l'Observatoire plurinational des *salares* andins (OPSAL)<sup>11</sup>. Il s'agit d'un réseau rassemblant des représentants de communautés autochtones, des chercheurs et des militants pour l'environnement issus de diverses associations et ONG, mobilisés pour la protection des *salares* et zones humides de la Cordillère des Andes. Sur leur site Internet, la chercheuse chilienne Bárbara Jerez, docteure en études latino-américaines et membre de l'OPSAL, présente l'Observatoire en ces termes :

L'Observatoire plurinational des *salares* a été créé en réponse à la figure largement médiatisée du « triangle du lithium » comme territorialité extractiviste, qui produit un imaginaire global écocapitaliste sur les territoires andins du Cône Sud. Ces espaces sont dans la ligne de mire des entreprises minières du lithium, qui souhaitent exploiter les *salares* de cette région transfrontalière partagée entre le Nord de l'Argentine et du Chili et le Sud de la Bolivie.

L'Observatoire est le résultat de la rencontre d'expériences de travail de terrain d'universitaires, de communautés indigènes, de professionnels indépendants et d'ONG d'Argentine, de Bolivie, du Chili et des États-Unis engagés dans la défense des bassins des *salares*, vus comme des territoires qui abritent la vie de nombreux peuples autochtones »<sup>12</sup>.

Cet extrait met en opposition deux mondes. D'un côté, il dénonce la « territorialité extractiviste » associée à la figure du « triangle du lithium », c'est-à-dire un rapport au territoire structuré par l'activité extractive et basé sur une vision capitaliste et néolibérale de la nature. Les *salares* lithinifères sont ici un capital naturel intégré aux logiques économiques et industrielles globales. De l'autre, il défend un territoire communautaire, porté par des groupes et imaginaires locaux, qui plaident pour une reconnaissance de la valeur écosystémique des *salares*. Dans cette perspective, l'exploitation du

lithium ne fait que perpétuer un système de conquête de la nature, engendrant des coûts environnementaux et sociaux considérés comme inacceptables. Les *salares* andins constituent ainsi un point de friction entre deux mondes, portés par des acteurs aux intentions distinctes qui, chacun, cherchent à donner du sens à un même espace géographique. Les uns le qualifient de « triangle du lithium », tandis que les autres lui préfèrent la dénomination « Puna de Atacama » ou « région altoandine ».

Si les entreprises extractives transnationales et les États sud-américains sont parvenus à imposer les logiques du « triangle du lithium », celui-ci est aujourd'hui contesté par un ensemble d'acteurs militants (composés de représentants autochtones, d'ONG, de chercheurs). Cette contestation prend deux formes. D'une part, elle se manifeste dans une critique du modèle extractiviste et de ses traductions spatiales. Les collectifs militants documentent les impacts socio-environnementaux de l'exploitation du lithium, tels que son importante consommation d'eau qui impacte les habitants et, plus largement, les écosystèmes de la zone. Ils réprouvent aussi les mécanismes de contrôle du territoire qui accompagnent le déploiement de cette activité, que ce soit par les titres de propriété privée, par les barrières et cadenas qui limitent les accès sur le terrain, ou encore par la faible consultation des habitants. D'autre part, les acteurs militant pour la protection des *salares* andins mettent en avant leurs propres visions du monde et leurs propres conceptions territoriales. En effet, le territoire est un élément clé des luttes autochtones en Amérique du Sud. Il s'agit à la fois d'un enjeu de réappropriation des terres sur lesquelles ils vivent et d'un support de luttes et de revendications plus larges, allant de la reconstruction d'une mémoire collective à la défense d'un rapport spirituel à la terre, dans une volonté de décolonisation des savoirs et représentations<sup>13</sup>. Ainsi, pour les acteurs autochtones, les territoires constituent des espaces de lutte au sein desquels repenser les structures sociales, de façon très concrète, par exemple en questionnant les modes de fonctionnement étatiques et en s'opposant au modèle extractiviste. Les territoires peuvent ainsi devenir des lieux d'exploration de conceptions du monde alternatives aux modèles dominants, laissant place à ce que l'anthropologue Arturo Escobar

appelle les « plurivers »<sup>14</sup>. Ces conceptions territoriales se basent sur une autre forme de rapport à la nature, associé aux cosmologies andines qui tiennent compte de la continuité des relations entre humains et non-humains. Dans le Nord-Ouest argentin par exemple, 33 communautés des Salinas Grandes et de la Laguna de Guayatayoc, rassemblées pour faire entendre leur demande de consultation pour un projet d'exploitation de lithium et dont le dirigeant est membre de l'OPSAL, soulignent l'importance des *salares* dans leur héritage et leur rapport au territoire :

Beaucoup d'entre nous travaillent ou ont travaillé sur les *salares*. Ceux-ci nous ont assuré la subsistance pendant des générations, auparavant par le troc et les voyages d'échange, puis comme travailleurs saisonniers dans les coopératives de sel<sup>15</sup> ou comme vendeurs sur les marchés régionaux. Les *salares*, comme on les appelle, font partie de notre histoire et de notre identité<sup>16</sup>.

Dans la suite de ce texte visant à défendre leurs droits, les auteurs expliquent que pour ces populations le sel n'est pas une ressource économique, mais un « être vivant » ayant un cycle de croissance, au même titre que les semences. Chaque année, le sel doit être « semencé » par la construction de bassins en octobre-novembre, puis il est « élevé » durant la saison des pluies, pour enfin être « récolté » entre mars et mai. Ce cycle du sel rythme la vie des communautés qui en vivent et fait l'objet de rituels et de pratiques (telles que les offrandes à la Pachamama pour demander une bonne année de sel) perpétuant une identité culturelle locale. De manière similaire, les communautés autochtones chiliennes voisines des sites d'extraction de lithium tiennent à rappeler les pratiques dites ancestrales liées aux *salares* de leur région, comme la récolte des œufs de flamants roses qui y nidifient ou l'usage de leurs plumes pour certaines cérémonies.

## Réimaginer – Vers un contre-projet de territoire ?

Aujourd'hui, les pratiques locales liées aux flamants roses et à la récolte du sel tendent à disparaître même si certaines activités dites ancestrales se maintiennent aux abords des *salares* andins, telles que l'élevage et l'agriculture de subsistance. Les principales activités économiques de la zone sont surtout le tourisme et l'exploitation minière. Finalement, la valorisation de ce rapport autochtone à l'espace des hauts plateaux andins ne traduit pas uniquement la défense de pratiques locales ; elle marque aussi l'émergence d'un contre-projet de territoire<sup>17</sup>, en opposition au « triangle du lithium » et à sa territorialité qualifiée d'extractiviste.

Ce contre-projet de territoire s'appuie sur la (ré)activation de structures socio-spatiales et de réseaux d'acteurs transfrontaliers, voire internationaux. Les communautés voisines des sites d'extraction du Nord-Ouest argentin interagissent par exemple aussi bien avec des communautés chiliennes qu'avec des organisations internationales comme l'ONU ou Amnesty International. Ces réseaux d'acteurs mobilisent des structures régionales anciennes, liées aux identités et histoires autochtones – en l'occurrence principalement celles des *Atacameños*, mais aussi des *Kollas*, des *Diaguitas* et des *Aymaras*<sup>18</sup> également présents dans la région – auxquelles est assignée une nouvelle signification dans le contexte actuel. Ainsi, ils valorisent particulièrement l'antériorité historique et le caractère transfrontalier de ces peuples, ce qui permet de revendiquer leur préexistence par rapport à la construction des États et à l'arrivée des entreprises extractives dans cet espace. La (re)valorisation d'une identité transfrontalière, ainsi que des liens marchands et familiaux transandins qui structuraient cet espace aux XIXe et XXe siècles vient appuyer l'idée qu'avant d'être le « triangle du lithium » cet espace régional était un territoire autochtone, fondé sur une culture commune, dont les *salares* sont partie intégrante. Cette (re)construction identitaire et territoriale s'inscrit dans un contexte politique sud-américain et international de reconnaissance des peuples autochtones et de leurs droits. Mis en place dans les années 1990 et entériné dans des textes tels que la Convention 169 de l'OIT (Organisation internationale du travail), ce cadre incite les populations autochtones à s'organiser pour répondre à des critères tels que l'existence de coutumes ancestrales ou d'une langue autochtone. La demande de

reconnaissance d'une identité autochtone collective est particulièrement marquée dans les territoires extractifs<sup>19</sup>, dans la mesure où, juridiquement, elle ouvre l'accès à une reconnaissance des droits sur le territoire et ses ressources.

L'identité autochtone n'est toutefois pas représentative de l'ensemble des populations et acteurs qui se sentent impactés ou concernés par la multiplication des projets lithinifères dans les Andes. Le contre-projet de territoire qui émerge aux confins des territoires argentin, bolivien et chilien se construit également dans le renforcement de réseaux d'acteurs de la protection de l'environnement et de lutte contre le néo-libéralisme, comme mentionné plus tôt. Au Chili, notons que ces réseaux ont trouvé dans le processus constitutionnel de 2021-2022 un espace d'expression et de visibilisation à l'échelle nationale. En effet, certains membres de l'Assemblée constituante ont défendu une vision non extractiviste des hauts plateaux andins, à l'image de la biologiste et membre de l'OPSAL Cristina Dorador Ortiz. Motivée par la protection des *salares*, cette dernière défendait le fait que « les *salares* ne sont PAS des mines, ce sont des écosystèmes<sup>20</sup> » (tweet de mars 2022) et que « les minéraux ne sont pas inertes, ils contiennent aussi de la vie ; nous avons détecté dans les saumures de lithium des bactéries qui vivent à la limite saline de la vie<sup>21</sup> » (tweet d'avril 2022). Ces déclarations insistent davantage sur la valeur environnementale de ces espaces que sur le rapport autochtone au territoire. Si ces propositions n'ont pas été entérinées, puisque la proposition constitutionnelle de 2022 n'a pas été adoptée, elles ont porté sur le devant de la scène politique chilienne une autre vision des *salares*. Ceux-ci peuvent en effet être envisagés comme des espaces de vie : ils abritent des micro-organismes adaptés aux conditions extrêmes des saumures hautement salines, tels que des bactéries et des archées. Les travaux analysant ce « microbiote des *salares* »<sup>22</sup> soulignent la diversité et la richesse de ces formes de vie, encore mal connues bien qu'étant parmi les plus anciennes sur Terre.

Plus largement, le contre-projet de territoire qui se dessine en réaction aux mondes du « triangle du lithium » n'est pas abouti, dans la mesure où les actions sur le territoire peinent à accompagner les



prises de positions politiques. De fait, il ne mobilise pas l'ensemble des habitants et acteurs de la zone ; les personnes engagées dans la défense des *salares* restent encore minoritaires par rapport à celles qui acceptent de travailler sur les sites d'exploitation du lithium. Il reste un monde en devenir, porté par des acteurs pour l'instant moins puissants que ceux engagés dans le « triangle du lithium ». Pour autant, observer les indicateurs témoignant de l'existence d'un contre-projet de territoire – même en devenir – permet de questionner l'évidence imposée par le néotoponyme « triangle du lithium ». Ce dernier ne traduit pas une réalité géologique, mais bien un projet politique.

## De la ressource aux imaginaires du futur

Comme le soulignent les chercheurs en géographie critique des ressources, les processus de construction des ressources sont articulés à la production des mondes socio-écologiques<sup>23</sup>. Ainsi, la mise en ressource du lithium andin est possible lorsque l'on considère les *salares* comme des entités externes aux sociétés humaines, et divisibles en ressources séparées de leur environnement – telles que le lithium, mais aussi le nitrate de potassium ou le bore par exemple. Cette perspective, loin des conceptions systémiques de la nature défendues par les acteurs autochtones ou environnementalistes de la région, permet à des acteurs tels que les entreprises exploitantes ou les États de rendre ces *salares* saisissables par le capitalisme et de les inscrire dans un monde extractiviste mondialisé. L'espace est alors façonné pour permettre l'exploitation de la ressource. Celle-ci s'appuie sur un ensemble de lieux et d'infrastructures, alimente des circulations de matières et de personnes, ainsi que de savoirs, de normes et de discours. Concomitamment, l'activité extractive s'approprie et façonne l'espace, jusqu'à former un territoire qui porte désormais un nom : le « triangle du lithium ». Toutefois, nous l'avons vu, ce dernier ne fait pas consensus. Derrière l'enjeu de dénomination de l'espace se jouent des rapports de force entre des acteurs qui portent chacun leur vision du monde.

En réaction au « triangle du lithium », une coalition d'acteurs s'est ainsi constituée pour défendre une vision des *salares* qui soit davantage ancrée dans les pratiques locales et pour soutenir un projet de territoire qui intègre d'autres formes d'organisation socio-écologiques. Cette coalition rassemblant acteurs autochtones, académiques et ONG est notamment incarnée par des réseaux comme l'OPSAL, qui s'inscrit dans une dynamique plus vaste de constitution de réseaux d'assemblées citoyennes et d'observatoires des conflits en Amérique latine qui visent à contester le modèle extractiviste<sup>24</sup>. Pour résister à ce modèle dominant du capitalisme mondialisé, ces collectifs proposent des visions alternatives de rapport à la vie, à la terre et au sous-sol. Celles-ci s'ancrent dans la défense de territoires locaux, non pas envisagés comme des espaces délimités par des frontières à protéger, mais comme le socle d'histoires, d'identités, de valeurs, de pratiques culturelles et rituelles à préserver et diffuser. Au moment où nous écrivions ces lignes, un « Sommet interculturel andin des communautés affectées par l'exploitation du lithium » (*Cumbre Intercultural Andina de Comunidades Afectadas por la Minería de Litio*) s'est tenu dans la province de Jujuy (Argentine), du 17 au 19 janvier 2025. Organisé avec le soutien de l'Indian Law Resource Center, une ONG autochtone étasunienne, ce Sommet a rassemblé plus de 200 représentants autochtones d'Argentine, de Bolivie, du Chili et du Pérou. Dans leur déclaration commune, ces représentants écrivent :

« nous nous identifions comme un peuple andin unique, sans aucune division établie par des limites frontalières et/ou affectées directement ou indirectement par des projets miniers de lithium, nous partageons les mêmes problèmes causés par l'exploitation minière et le racisme, et nous mènerons des actions conjointes pour la protection de notre Terre Mère Pachamama [...] nous ne voulons pas faire partie d'une transition énergétique dans laquelle les pays et les entreprises d'extraction de lithium violent nos droits collectifs et affectent notre relation spirituelle avec notre Terre mère, Pachamama<sup>25</sup> ».

Dans la continuité des précédentes initiatives, ils placent ainsi leurs demandes de reconnaissance de leurs droits dans un rapport au territoire qui se distingue des frontières étatiques et des limites des concessions minières, pour s'inscrire dans une territorialité qui leur est propre.

Si le lithium fait et défait des mondes, il constitue aussi un objet de frictions autour duquel s'affrontent des visions du monde et des imaginaires du futur. Ce métal n'intègre pas uniquement des outils technologiques promettant de réagencer les systèmes énergétiques, de transformer les mobilités ou encore d'obtenir une énergie de fusion. Par la manière dont les sociétés envisagent de s'en saisir, il façonne aussi des aspirations en termes de modes de vie, de rapports à l'espace et à l'environnement matériel. Les processus de mise en ressource reposent non seulement sur la valeur qu'une société accorde à une matière première, mais aussi sur les valeurs collectives qui sous-tendent les sociétés.

—

## Notes

- 1 GIRAUT Frédéric, HOUSSAY-HOLZSCHUCH Myriam (2008), « Néotoponymie : formes et enjeux de la dénomination des territoires émergents », *L'Espace Politique* [En ligne], 5 | 2008-2. URL : <http://journals.openedition.org/espacepolitique/161> ; GIRAUT Frédéric, HOUSSAY-HOLZSCHUCH Myriam (2023), *Politique des noms de lieux. Dénommer le monde*, Londres, ISTE Editions, 290 pages.
- 2 SÉRANDOUR Audrey (2020), *Le « triangle du lithium » à l'heure globale. Marges et intégrations territoriales (Argentine, Bolivie, Chili)*, thèse de doctorat en géographie, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 458 pages ; SÉRANDOUR Audrey (2020), « Le « triangle du lithium » existe-t-il ? Géographie politique d'une régionalisation andine (Argentine, Bolivie, Chili) », *Belgeo* [En ligne], n°4|2020.
- 3 Meridian International Research (2008), *The Trouble with Lithium 2. Under the Microscope*, 54 pages. URL : [http://www.meridian-int-res.com/Projects/Lithium\\_Microscope.pdf](http://www.meridian-int-res.com/Projects/Lithium_Microscope.pdf)

- 4 COCHILCO (2009), *Antecedentes para una Política Pública en Minerales Estratégicos: Litio*, LAGOS MIRANDA C., octobre 2009.
- 5 SALAZAR SALVO M. (2009), « Chili. Le lithium dans les mains de la famille Pinochet », *Courrier international*, n°988, p. 18.
- 6 COHA (2009), « Bolivia: The myth of the Saudi Arabia of lithium », Council on Hemispheric Affairs, <http://www.coha.org/bolivia-the-myth-of-the-saudi-arabia-of-lithium/>.
- 7 Capital (2009), « El litio de la discordia », *Revista Capital*, 22 décembre 2009, <https://www.capital.cl/el-litio-de-la-discordia-3/>
- 8 AGUILAR-FERNANDEZ Rodrigo (2009), *Estimating the opportunity cost of lithium extraction in the Salar de Uyuni, Bolivia*, Master Project, Nicholas School of the Environment – Duke University, 58 pages. URL : <https://dukespace.lib.duke.edu/items/cf60eb55-bf10-40ed-b0c3-e2b5003bce7d>
- 9 SÉRANDOUR Audrey (2017), « De la ressource naturelle à la construction nationale : analyse géopolitique du projet d'exploitation du lithium du *salar* d'Uyuni, en Bolivie », *Annales de géographie*, 1/2017 (n° 713), pp. 56-81.
- 10 L'Argentine est un pays fédéral dans lequel les ressources minières appartiennent aux provinces depuis la réforme constitutionnelle en 1994 (article 124 de la Constitution nationale).
- 11 Observatorio Plurinacional de Salares Andinos : <https://salares.org/>
- 12 source : <https://observatoriosalares.wordpress.com/>
- 13 HIRT Irène (2017). « Enjeux de territoires, enjeux de savoirs. Jalons théoriques pour une interprétation transversale des reterritorisations autochtones dans les Amériques », *Tsantsa*, n°22, pp. 112-122.
- 14 ESCOBAR Arturo (2022), *Plurivers. Un dictionnaire du post-développement*, Le monde qui vient, 550 pages.

15 Les coopératives d'exploitation de sel se distinguent des sites d'extraction de lithium de plusieurs manières : il s'agit d'une exploitation en surface, sans besoin de forage dans la profondeur du *salar* ; elle nécessite un outillage simple et accessible aux populations, et non une maîtrise de procédés de concentration physico-chimique ; elle repose sur des coopératives locales et non sur des compagnies transnationales exogènes au territoire.

16 Citation originale : « « Muchos de nosotros, trabajamos o hemos trabajado en las Salinas. Éstas nos han provisto sustento por generaciones, antes mediante el trueque y los viajes de intercambio, y luego como jornaleros en las cooperativas salineras o como vendedores en los mercados regionales. Las Salinas tal cual se conocen, son parte de nuestra historia e identidad » (source : Comunidades de la nación y pueblos Kolla y Atakama de las Salinas Grandes y Laguna de Guayatayoc (2015), *Kachi Yupi - Huellas de la sal. Procedimiento de consulta y consentimiento previo, libre e informado para las comunidades indígenas de las Salinas Grandes y Laguna de Guayatayoc*, Comunidad de Quera y Aguas Calientes, page 13).

17 Par contre-projet de territoire, j'entends la proposition de défense d'un espace identifié comme étant cohérent pour mener une lutte. Comme le soulignent A. Shattuck et N. L. Peluso, les contre-territorialités visent à résister aux formes dominantes de contrôle territorial, notamment celles de l'État, et à redéfinir les relations de pouvoir et la gouvernance des ressources dans un espace donné (SHATTUCK Annie, PELUSO Nancy Lee (2021), « Territoriality », In *Handbook of Critical Agrarian Studies*, Akram-Lodhi, H., Dietz, K., Engels, B., McKay, B. M. (dir.), Elgar, Cheltenham, pp. 197-204). De tels projets de territoire peuvent prendre différentes formes, dont la lutte pour les droits autochtones. L'approche de l'écologie politique sud-américaine a montré que les peuples autochtones ne se contentent pas de résister aux processus de déterritorialisation imposés par les États : par des mouvements d'émancipation et de revendication de droits sur leurs territoires, ils réaffirment leurs identités et pratiques sociales (PORTO-GONÇALVES Carlos Walter, LEFF Enrique (2015), « Political Ecology in Latin America: The Social Re-Appropriation of Nature, the Reinvention of Territories and the Construction of an Environmental Rationality », *Desenvolvimento e meio ambiente*, Vol. 35, pp. 65-88).

- 18 Les *Atacameños*, *Kollas*, *Diaguitas* et *Aymaras* sont les principaux peuples autochtones présents dans la région tri-frontalière entre l'Argentine, la Bolivie et le Chili. Chacun dispose d'une histoire, d'une culture et d'une langue propre (parfois devenue langue morte, comme pour les *Atacameños* dont peu de membres sont aujourd'hui encore capables de parler le *kunza*).
- 19 SALÁZAR-SOLER Carmen (2016), « La place de l'ethnicité dans les conflits miniers socio-environnementaux dans les Andes du Pérou : XXème-XXIème siècles », *IdeAs*, n°8, Automne 2016 / Hiver 2017, [En ligne]. URL: <http://journals.openedition.org/ideas/1785>
- 20 Citation originale : « Los salares NO son minas, son ecosistemas ».
- 21 Citation originale : « Los minerales no son inertes, también tienen vida; hemos detectado que en las salmueras de litio existen bacterias que viven en el límite salino de la vida ».
- 22 VELOSO Marcelo *et al.* (2023), « Diversity, Taxonomic Novelty, and Encoded Functions of Salar de Ascotán Microbiota, as Revealed by Metagenome-Assembled Genomes », *Microorganisms*, Vol. 11, n° 11, 2819. URL : <https://www.mdpi.com/2076-2607/11/11/2819>
- 23 VALDIVIA Gabriela, HIMLEY Matthew, HAVICE Elizabeth (2022), « Resources are vexing! », *Progress in Environmental Geography*, Vol. 1, pp. 9-22.
- 24 DENOËL Mathilde (2020), « Extractivisme », dans Cynorhodon (collectif), *Dictionnaire critique de l'Anthropocène*, Paris, CNRS Editions, pp. 396-398.
- 25 Citation originale : « nos identificamos como un único pueblo andino, sin división alguna establecida por límites fronterizos y/o afectación directa o indirecta de los proyectos de minería de litio, compartimos los mismos problemas provocados por la minería y el racismo, y adoptaremos acciones conjuntas para la protección de nuestra Madre Tierra Pachamama [...] no queremos ser parte de una transición energética, en virtud de la cual, los países y las empresas mineras de litio violen nuestros derechos colectivos y afecten nuestra relación espiritual con nuestra Madre Tierra Pachamama ». Source :

<https://indianlaw.org/story/declaracion-de-comunidades-indigenas-afectadas-por-mineria-da-de-litio>

# Le lithium, un (dé)stabilisateur des transitions bipolaires

Par Cristóbal Bonelli, Pablo Ampuero-Ruiz, Marina Weinberg | 13-03-2025

Traduit de l'espagnol par Dimitra Panopoulos

**Le lithium, en psychiatrie, est réputé être un stabilisateur des états mentaux maniaco-dépressifs ou bipolaires. En revanche, en tant que ressource rare supposant une économie extractiviste, il est un redoutable déstabilisateur, en particulier dans les rapports du Nord et du Sud. On pourrait presque parler de deux pôles dans la psychè de Gaïa: de la maniaquerie technosolutionniste portée par le Nord global, et de la dépression du Sud global (en particulier de l'Amérique Latine) soumise à l'emprise d'une prédation néo-coloniale... Notre « transition » vers la décarbonation serait-elle bipolaire ?**

Dire que nous avons été expulsés du présent peut sembler paradoxal. Non : c'est une expérience que nous avons tous éprouvée un jour. Certains d'entre nous l'ont d'abord vécue comme une condamnation, puis l'ont transformée en conscience et en action. La recherche du présent n'est pas la recherche de l'Éden terrestre ni d'une éternité *sine die* : c'est la recherche de la réalité réelle. Pour nous, hispanoaméricains, ce présent réel n'était pas dans nos pays : c'était le temps que vivaient les autres, les Anglais, les Français, les Allemands. Le temps de New York, de Paris, de Londres.



OCTAVIO PAZ, « La recherche du présent », conférence de réception du Prix Nobel (1990).

Trois décennies après qu'Octavio Paz a laissé à nu la grammaire coloniale qui disloque le présent de nos territoires latino-américains, cette logique dominante continue de s'exprimer dans les discours et les pratiques associées au changement climatique et à l'urgente nécessité d'instaurer des stratégies visant à réduire la température de la planète.

De fait, réduire les émissions de CO<sub>2</sub> à travers le remplacement technologique du transport nécessitant l'énergie fossile par un transport fonctionnant à l'énergie électrique et alimenté par des piles d'ions de lithium, c'est un bon exemple de la manière dont les logiques coloniales continuent d'alimenter le rêve d'un éden terrestre et du présent bucolique de villes vertes dynamisées par les énergies renouvelables. Buenos Aires, La Paz ou Santiago, capitales des principaux pays qui extraient et exportent aujourd'hui le matériau essentiel à la création de ces futurs verts soutenus par des technologies dépendantes du lithium, continuent de regretter l'époque de New York, Oslo ou Shenzhen. La demande croissante de lithium, indispensable au développement des batteries qui rendront possible la mobilité électrique aux États-Unis, en Europe et en Chine, est accompagnée de discours et d'humeurs optimistes qui, pérennisant le délire du capital, expriment des engagements messianiques et des promesses linéaires et univoques, rêves d'éden terrestre et de neutralité climatique.



Taxi alimenté par batterie au lithium produit par BYD, Shenzhen. La couleur de sa plaque d'immatriculation révèle son statut «vert». Photographie de Pablo Ampuero.

L'Europe promet d'être « le premier bloc climatiquement neutre du monde pour l'année 2050 », garantissant qu'elle ne « cèdera cette place à personne d'autre »<sup>1</sup>.

Au Chili, SQM – une entreprise privée à capitaux majoritairement chiliens – s'ajoute à ce grand projet en proposant rien de moins que des « solutions pour le progrès humain », s'engageant à « réduire l'extraction de saumure de 50% d'ici l'an 2030 et à ainsi réduire la consommation d'eau continentale de 65% d'ici l'an 2040 » ; à devenir une entreprise « neutre en carbone dans toutes ses productions d'ici l'an 2040 et , en ce qui concerne celle du lithium, du chlorure de potassium et de l'iode, d'ici l'an 2030 »<sup>2</sup>.

Alors que nous assistons à une croissance économique ininterrompue dans l'ensemble du Nord, en lien avec le marché toujours plus rentable des énergies renouvelables, de l'électromobilité et donc des batteries électriques, cette même croissance contraste fortement avec les actuelles « réalités réelles » d'Octavio Paz, le lithium se trouvant exploité au moyen de pratiques extractivistes qui impliquent la destruction et la dépossession d'écosystèmes et de formes de vie<sup>3</sup>. Dans ce contexte, la préoccupation décoloniale

d'Octavio Paz a aujourd'hui un nouveau visage, puisque la question de savoir pour qui et quand sera bénéfique et soutenable une telle transition énergétique demeure encore un objet de controverses. Nous proposons ici quelques idées préliminaires pour penser cet impératif éthique.

Depuis l'Amérique latine, il n'est pas difficile de constater combien la généalogie de la transition énergétique est semblable à celle de la transition capitaliste. Il n'est pas difficile de constater comment les projets globalisants surgissent et bouleversent les espaces locaux. Encore moins de se rendre compte de la façon dont ces transitions invisibilisent l'interdépendance de processus situés qui visent la décarbonation à échelle planétaire. À force de séparer le monde en continents distincts et différents, et en imposant un temps linéaire, univoque et universel, ces transitions, pensées depuis le Nord Global, opèrent sans tenir compte de la pertinence écologique et de la durabilité de processus écologiques interdépendants. En ce sens, et considérant qu'en Amérique Latine *la soif de lithium est une soif d'eau*, nous rendons compte dans ce travail du caractère processuel des *humeurs* en jeu dans ces transitions. Nous souhaitons montrer comment ces transitions basées sur le lithium stabilisent et déstabilisent les humeurs maniaques et dépressives, humaines et non-humaines. Considérant la stabilisation produite par le lithium dans les troubles psychiatriques bipolaires tout comme dans les projets globalisants de décarbonation de l'économie à travers des solutions technologiques écomodernistes et capitalistes, nous proposons de penser les transitions énergétiques comme des transitions bipolaires, à savoir des transitions caractérisées par l'action d'humeurs dépressives et maniaques questionnant radicalement la linéarité du temps qu'impose la transition énergétique hégémonique. Avec ce terme de transitions bipolaires, nous souhaitons indiquer de quelle manière la même humeur maniaque que propose une décarbonation frénétique – ne bénéficiant qu'à très peu de personnes – réarticule des territoires d'impuissance caractérisés par des tensions continues entre ces humeurs maniaques et la génération d'humeurs dépressives. Ainsi, notre diagnostic « humoral » considère le Nord et le Sud comme des catégories qui parfois seulement coïncident avec des zones géographiques et qui, bien

souvent, s'articulent non pas comme des points cardinaux absolus, mais comme des zones humorales liées à la distribution inégale de liquides fondamentaux/essentiels à la vie, dans des mondes caractérisés par une énorme instabilité, et dans certains cas, comme celui du Chili, par une inquiétante et sévère sécheresse.



Extraction d'eau souterraine dans le Salar de Atacama pour la lubrification des machines dans les bassins d'évaporation. Photographie de Cristóbal Bonelli.

La nécessité de prendre en compte l'importance de l'eau dans ces transitions capitalistes qui conjoignent soit maniaque de lithium et exploitation minière de l'eau nous pousse à élaborer une théorie processuelle des humeurs en jeu dans ces processus. Cela nous oblige également à concevoir un appareil conceptuel qui rende compte de la manière dont ces transitions stabilisent et déstabilisent les humeurs humaines et non-humaines. Dans l'imaginaire occidental, la théorie des humeurs est ancienne. Elle remonte à la Grèce et à sa cosmologie du corps humain en tant que contenant de fluides fondamentaux (sang, bile jaune, bile noire et flegme) liés aux quatre éléments premiers (air, feu, terre, eau). La stabilisation de ces humeurs était synonyme de bonne santé, de bonne humeur et, par conséquent, de « bonne vie ». Dans notre scénario de changement climatique et de crises écologiques, ces quatre éléments

fondamentaux et leurs fluides concomitants semblent fortement déstabilisés, et cette bonne vie tant désirée prend figure de vie dramatique et angoissante.

Non contents de considérer la mythique théorie humorale grecque, nous voulons également comprendre ces troubles de la planète sous l'angle de la santé mentale et de la psychiatrie contemporaine, notamment à travers la définition de la bipolarité qui apparaît dans le dernier manuel de diagnostic psychiatrique DSM-5 (American Psychiatric Association 2013). Celle-ci établit comme premiers critères de la manie « une humeur constamment élevée, expansive ou irritable » et « une augmentation anormale et persistante des activités orientées vers la tâche, ou une énergie accrue », corroborant ainsi les premières conceptualisations de la condition telles qu'énoncées par Kraepelin (1921) il y a un siècle, lorsqu'il soulignait « l'activité accrue » comme élément central de la manie. Cette humeur maniaque peut être considérée comme capitaliste ; elle ne se repose pas une seconde et elle s'exprime par l'extraction continue de l'eau dans de nombreuses régions d'Amérique latine, extraction également sans repos<sup>4</sup>. C'est cette humeur maniaque, et les déstabilisations humorales qu'elle produit dans les matérialités non-humaines, qui nous permet de penser la transition énergétique comme une transition bipolaire. Le maniaque y apparaît comme une polarité nord en tension apparente avec une polarité sud ; des pôles qui ne coïncident pas nécessairement avec un territoire géographique, comme l'a établi Octavio Paz.

Nous proposons une théorie humorale des transitions à travers le concept de « transition bipolaire », concept utile car il rend compte de la distribution inégale, déséquilibrée et polarisée des humeurs et fluides humains et non-humains présents dans le *modus operandi* du capital. Nous pensons à ces transitions bipolaires en reliant partiellement les langues de la santé mentale – humeur maniaque et humeur dépressive – aux langues grecques plus mythiques liées aux humeurs les plus fondamentales du corps humain et de la planète. Vues depuis le territoire extractiviste latino-américain, les transitions bipolaires présentent une articulation et un déséquilibre particuliers entre l'humeur maniaque capitaliste et l'utilisat-

ion de l'eau; en particulier lorsqu'il s'agit du lithium et de son exploitation de l'eau douce (utilisée pour le processus de production) et de la saumure (utilisée pour la production de différents composés de lithium en fonction du pays où il est extrait).

Penser les transitions bipolaires nous permet également de relier deux discours qui tendent à rester dissociés dans l'espace public : le discours des transitions énergétiques – encadré dans les transitions capitalistes – et le discours diagnostique en santé mentale et sa détection des troubles bipolaires ou des troubles de l'humeur. La catégorie « bipolaire » permet de déplacer la catégorie « énergétique » depuis le présent du Sud et de décoloniser un point de vue obsédé par l'énergie, par la croissance économique illimitée associée aux modèles de développement imposés par le Nord. Le Nord et le Sud, du point de vue critique des transitions bipolaires, ont à voir avec des mondes associés aux humeurs propres au discours bipolaire : nous proposons de considérer le Nord comme animé d'une humeur maniaque et le Sud comme sujet à une humeur dépressive. Cet accent mis sur les humeurs polarisées nous permet de penser la décarbonation des transports comme une réponse maniaco-capitaliste, dans le cadre d'un tableau plus ample de la distribution des inégalités. Cette humeur maniaque s'exprime par une décarbonation maniaque dans laquelle il n'y a pas de transitions énergétiques, mais souvent des ajouts d'énergie (voir Fornillo 2018; York et Bell 2019). La transition bipolaire permet de rendre compte de ce processus en diagnostiquant l'état maniaque du capitalisme (Martin 2007), qui affronte le changement climatique avec plus de production et d'affaires : plus de batteries, plus de voitures, plus de travail, plus d'énergie, plus de croissance économique – des éléments et des promesses qui ne peuvent exister sans des individus compétitifs.



Point d'eau sec dans le secteur de Quelana, Salar de Atacama, à proximité du puits d'extraction d'eau utilisé par une entreprise d'extraction de lithium. Forum de Cristóbal Bonelli.

La position du Chili en tant que l'un des principaux fournisseurs de lithium au monde s'inscrit dans l'histoire plus large de la mise en œuvre d'une matrice de développement néolibérale en Amérique latine, inaugurée par le coup d'État chilien de 1973. La relation étroite qui a existé entre l'installation et le développement des entreprises d'extraction de lithium et le pouvoir politique et économique est manifeste. Actuellement, et au milieu d'un processus constituant coïncidant avec des élections présidentielles, les plus importantes peut-être depuis la transition démocratique au Chili (car elles présentent pour la première fois la possibilité de modifier radicalement et structurellement non seulement le scénario politique, mais aussi le modèle économique qui l'accompagne), la présence sans frein du capital financier international au sein du cadre national est également manifeste. Récemment, Frank Ha, PDG de Tianqi Lithium, une société chinoise qui détient près d'un quart des actions de SQM, a déclaré que, bien qu'ils soient « respectueux des processus internes des pays dans lesquels nous investissons [...] ce qui nous a préoccupés ces derniers mois est lié à certaines opinions sur l'industrie du lithium au Chili, le rôle du secteur privé en général et de SQM en particulier » (Cofré 2021). En ce sens, il est inévitable de considérer, dans toute analyse liée au lithium, que le

capital financier mondialisé avance sur la politique nationale et sur la souveraineté d'un pays qui tente précisément de se redresser au milieu des processus démocratiques critiques actuels. Il convient de mentionner qu'au cours des années 1980, la République populaire de Chine (RPC) a réactivé ses relations économiques avec le Chili dans le cadre de sa nouvelle politique de réforme et d'ouverture. Les dirigeants chinois étaient particulièrement intéressés par le projet économique chilien, qu'ils considéraient comme une libéralisation réussie de l'économie sans démocratisation politique<sup>5</sup>.

La stratégie chinoise d'industrialisation et de modernisation accélérées a permis d'obtenir des transferts de capitaux mondiaux vers la Chine grâce à la « réforme » et à l'« ouverture » du pays. La réforme et l'ouverture sont des concepts qui englobent une série de politiques mises en œuvre depuis 1978 et visant à introduire une économie de marché. Ce processus a entraîné un changement radical des structures économiques du pays. Il a causé un changement radical des structures sociales et productives du socialisme sous la direction de Mao Zedong. La réforme et l'ouverture n'ont pas seulement façonné une phase d'accumulation originale du capital, en combinaison avec une autorité étatique forte, elles ont aussi redéfini les relations de production et la source de légitimation politique du parti communiste. En soixante ans à peine, la RPC est devenue la deuxième économie la plus puissante du monde, un centre international de production et d'innovation, et a considérablement amélioré la qualité de vie d'une grande partie de sa population. En revanche, ces succès ont entraîné une migration massive des travailleurs ruraux vers la ville, où ils forment le groupe social le plus précaire, par l'aggravation des inégalités sociales et régionales, et par la destruction de l'environnement et l'épuisement des ressources naturelles au nom de la croissance économique. Progressivement, le gouvernement de la RPC a tenté de remédier à cette situation, mais sans procéder à une refonte radicale de l'économie et du modèle de développement. En outre, sous l'égide de l'initiative « la Ceinture et la Route », la RPC a réussi à éviter une crise de suraccumulation grâce à l'expansion géographique et à la réorganisation de l'espace (Harvey 2005). La Chine n'a cessé d'augmenter sa demande de ressources naturelles et son offre de



construction d'infrastructures, qui a motivé la re-primarisation des économies latino-américaines<sup>6</sup>. Une contradiction apparaît entre la quête de la construction d'une civilisation écologique en RPC et l'absence de remise en question radicale des modèles capitalistes de production et de consommation, avec l'exaltation du lithium, parmi d'autres minéraux, comme stabilisateur écologique et économique. Ainsi, dans des pays comme le Chili, un paradigme de développement insaisissable se perpétue au prix de la marchandisation de la nature.

Il faut également rappeler que l'exacerbation du travail productif dans l'extractivisme minier néolibéral au Chili a nécessité de séparer l'eau de la terre afin de transformer en marchandise. En la privatisant, par le biais du Code de l'eau de 1981 – qui définit cette ressource comme relevant du droit de la propriété privée, avec une réglementation minimale de l'État – le pays est devenu un leader international en fait d'une politique de l'eau favorisant les marchés, ce qui renforce encore l'extraction du lithium par le biais de la spéculation financière sur les principales places boursières<sup>7</sup>.

Ce que nous appelons transition bipolaire n'a donc pas seulement à voir avec les humeurs maniaques et dépressives, mais aussi avec les temps et les espaces dictés par la transition capitaliste actuelle. Cette forme d'expansion du capital requiert une nouvelle configuration de l'espace-temps, tout comme le passage du fordisme à l'accumulation flexible au sein d'une économie financière a nécessité l'accélération du temps et l'effondrement de certaines frontières géographiques (Harvey 2006). De plus, de manière linéaire, les promesses d'étapes majeures et d'objectifs de décarbonation à atteindre d'ici 2030, 2040 ou 2050 supposent un espace-temps et des modes de vie univoques. Ainsi, non seulement elles brouillent – en les dissimulant – les transformations qui ont lieu dans de multiples présents, mais elles omettent et suppriment également la nécessité de décoloniser ou de provincialiser les temporalités et les spatialités des transitions énergétiques (Weinberg, González et Bonelli 2020).

La proposition de transitions bipolaires déplace le temps linéaire imposé par la transition capitaliste et propose de penser l'oscillation entre humeurs maniaques et dépressives, humaines et non-humaines, dans un présent multiple, caractérisé par des luttes et des conditions de vie inégales et une énorme instabilité. C'est dans ce contexte que le lithium est un élément utilisé par les organismes maniaques – ceux qui accumulent de l'énergie (DSM-5) – obsédés par l'obtention de lithium et de piles. De même, la transition énergéto-capitaliste évapore l'eau-humeur (le flegme de la terre dans la tradition grecque) et détruit les écosystèmes, afin de stocker de l'énergie détachée des milieux de l'environnement. Les batteries au lithium permettent à l'individu moderne d'augmenter son énergie et sa capacité à produire, exprimant ainsi ce que nous appellerons provisoirement « le stockage par l'extractivisme »<sup>8</sup>. Alors que le *modus operandi* du capitalisme en mode générique a été défini par Harvey (2003) comme un processus prédateur d'accumulation de capital par dépossession, la batterie nous offre une instanciation matérielle du capitalisme : un dispositif qui stocke de l'énergie pour certains afin de continuer à accumuler du capital au nom du bien commun, et où les dépossédés restent invisibles et surexploités dans le vide d'une époque dépressive.

---

N.B. : Cet article correspond à une version révisée du texte « Lithium: Towards a Theory of Bipolar Transitions » déjà publié dans: *Lithium: States of Exhaustion*, édité par Francisco Díaz, Anastasia Kubrak et Marina Otero Verzier (Rotterdam: het Nieuwe Instituut; Santiago: Ediciones ARQ, 2021). Cet article a bénéficié d'un financement du Conseil européen de la recherche (CER) dans le cadre du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne (convention de subvention N 853133). Les idées qu'il présente sont en cours de développement dans l'équipe Worlds of Lithium et dans cet espace LASA ; nous les présentons comme *work in progress*, avec l'intention d'ouvrir et de générer une discussion critique sur le lithium, sa géopolitique et sa matérialité dans différents domaines.)

---

## Références bibliographiques

Acosta, Alberto. 2011. « Extractivismo y neoextractivismo: Dos caras de la misma maldición », En *Más allá del desarrollo: Grupo permanente de trabajo sobre alternativas al desarrollo*, compilado por Miriam Lang y Dunia Mokrani, 83-118. Quito: Fundación Rosa Luxemburg/Abya Yala.

American Psychiatric Association. 2013. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5*. Washington, DC: American Psychiatric Publishing.

Ampuero, Pablo. 2016. « Diplomacia en transición: La República Popular China frente a la dictadura cívico-militar en Chile ». *Estudios Políticos* 49: 35-54.

Arrighi, Giovanni. 2007. *Adam Smith in Beijing: Lineages of the Twenty-First Century*. London: Verso.

Bauer, Carl J. 2015. « Water Conflicts and Entrenched Governance Problems in Chile's Market Model ». *Water Alternatives* 8 (2): 147-172.

Cofré, Victor. 2021. « Frank Ha, CEO de tianqi : “Algunas propuestas sobre el desarrollo del litio y la minería en general nos han suscitado cierta preocupación” ». *La Tercera*, 14 de noviembre. <https://www.latercera.com/pulso/noticia/fran-ha-ceo-de-tianqi-algunas-propuestas-sobre-el-desarrollo-del-litio-y-la-mineria-en-general-nos-han-suscitado-cierta-preocupacion/KVTSSJZMS5BEDJCQPBHV4MEH4/>.

Fornillo, Bruno. 2018. « Hacia una definición de transición energética para Sudamérica: Antropoceno, geopolítica y posdesarrollo ». *Prácticas de Oficio* 2 (20): 46-53.

Gudynás, Eduardo. 2016. « Modos de producción y modos de apropiación, una distinción a propósito de los extractivismos ». *Actuel Marx Intervenciones* 20: 95-121.

Harvey, David. 2005. *The New Imperialism*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Harvey, David. 2006. *Spaces of Global Capitalism: Towards a Theory of Uneven Geographical Development*. London: Verso.

Kraepelin, Emil. 1921. *Manic Depressive Insanity and Paranoia*, ed. G. M. Robertson, trad. R. M. Barclay. Edinburgh: E&S Livingstone.

Martin, Emily. 2007. *Bipolar Expeditions: Mania and Depression in American Culture*. Princeton, NJ: Princeton University Press. Marx, Karl. 1975. *El Capital*, tomo I. México: Siglo XXI.

Paz, Octavio. 1990. « La búsqueda del presente ». The Nobel Prize, <https://www.nobelprize.org/prizes/literature/1990/paz/25350-octavio-paz-nobel-lecture-1990/>.

Poupeau, Franck, y Maëlle Mariette. 2021. « En América Latina, ¿en contra de la minería o del estado? » *Insurgente*, 6 de julio. <https://insurgente.org/franck-poupeau-y-maëlle-mariette-en-america-latina-en-contra-de-la-mineria-o-del-estado/>.

Prieto, Manuel. 2016. « Bringing Water Markets Down to Chile's Atacama Desert ». *Water International* 41 (2): 191-212.

Ray, Rebecca, y Albright, Zara C. 2021. « Can Escazú Turn Mining Green in the Lithium Triangle? Lofty Promises Meet a Thirsty Industry in the Desert ». *LASA Forum* 52 (3): 43-47.

Suárez, Néstor Santana. 2018. « ¿Reprimerización en América Latina? Efectos de la demanda china sobre el patrón exportador latinoamericano y las estructuras económicas internas (1995-2016) ». *Papeles de Europa* 31 (2): 149-173. <https://doi.org/10.5209/PADE.63636>.

Svampa, Maristella. 2019. *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina: Conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias*. Alemania: CALAS.

Weinberg, Marina, Marcelo González Galvez y Cristóbal Bonelli. 2020. « Políticas de la evidencia: Entre posverdad, objetividad y etnografía ». *Antípoda. Revista de Antropología y Arqueología* 41 (4): 3-27.

Yáñez, Nancy, y Raúl Molina. 2015. *Las aguas indígenas en Chile*. Santiago: LOM Ediciones.

York, Richard, y Shannon E. Bell. 2019. « Energy Transitions or Additions? Why a Transition from Fossil Fuels Requires More Than the Growth of Renewable Energy ». *Energy Research & Social Science* 51: 40-43.

—

## Notes

- 1 « Financer la transition verte : le plan d'investissement du pacte vert pour l'Europe et la facilité pour une transition juste », Commission européenne, communiqué de presse, 14 janvier 2020, Bruxelles, <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip2017>
- 2 « SQM parmi les cinq entreprises chiliennes les plus durables selon la pondération ESG », Timeline Antofagasta, 25 janvier 2021.
- 3 Pour des discussions sur les extractivismes en Amérique latine, voir Acosta (2011), Gudynás (2016) et Svampa (2019).
- 4 Pour les besoins de ce travail, nous avons décidé de nous concentrer sur l'extraction de l'eau. Cependant, dans la logique marxiste du « capital constant », cet état d'esprit maniaque est évidemment présent de manière transversale dans tous les types de pratiques extractives, dans l'organisation du travail et la création de plus-value à travers l'exploitation de la force de travail et l'organisation des équipes de travail. Voir Marx (1975).

- 5 Pour le développement de ce point, voir Ampuero (2016).
- 6 La littérature économique sur la reprimarisation est abondante. Une approche empirique et comparative peut être trouvée dans Santana Suárez (2018). Un débat sur le rôle du secteur minier peut être lu dans Poupeau et Maëlle (2021). Sur l'impact de la Chine sur l'industrie du lithium, voir Ray et Albright (2021) ; « Cauchari-Olaroz », Lithium Amériques, <https://www.lithiumamericas.com/cauchari-olaroz/>. Sur l'émergence à long terme de la Chine et les implications de la politique économique de la RPC au XXI<sup>e</sup> siècle, il convient de se référer à Arrighi (2007).
- 7 Sur le processus de privatisation de l'eau au Chili, voir Bauer (2015), Prieto (2016) et Yáñez et Molina (2015).
- 8 Le groupe d'études sur la géopolitique et les biens communs a proposé de considérer les transitions comme opérant à travers une « accumulation par défossilisation ». Notre proposition conceptuelle de stockage extractif fait écho à ce concept.

—

## Contributeur·ices

Traduction de Dimitra Panopoulos

L'ÂGE DU LITHIUM ?

ÉTUDES | #CHANSON | #LITHIUM | #HISTOIRE DES SCIENCES | #POÉSIE

# Lithium Stuff. Du tableau périodique à EMILI, en passant par Kurt Cobain, quelques lectures d'un mot.

Par Vanessa Morisset | 13-03-2025

Du tableau périodique aux batteries et aux psychotropes, le «lithium» a connu un glissement sémantique marqué par les enjeux de notre époque. Jadis associé à la mélancolie bipolaire, au hard rock ou à la poésie scientifique, il incarne aujourd'hui la transition énergétique. Dans ce texte, l'historienne et critique d'art Vanessa Morisset explore comment ce simple mot cristallise des mutations culturelles profondes révélatrices de l'évolution de nos imaginaires.



« I'm so happy [...] »

*Nirvana*

Au début des années 1990, exactement les 23 et 24 septembre 1991, une telle précision dans la datation de l'entrée d'un mot dans le vocabulaire de millions de personnes étant suffisamment rare pour être notée, « lithium » s'est échappé du tableau périodique des éléments et des laboratoires de chimie pour circuler partout. D'un nom savant composé par son découvreur, au XIX<sup>e</sup> siècle, à partir du grec *lithos*, le lithium ayant été extrait d'une pierre, il est devenu une référence chargée d'émotion pour toute une génération. Comment ça ? Il s'est invité sur un fond bleu, au dos d'un album au succès incroyable, pour intituler une drôle de mélodie, tantôt douce tantôt forte, mi dépressive mi euphorique, avec au début ces premières paroles troublantes (toujours) : « I'm so happy cause today I found my friends... in my head ». La chanson raconte à la première personne le vécu d'un jeune homme qui ne va pas très bien et se tourne vers Dieu. Cette chanson, c'est « Lithium », cinquième de la face A de l'album *Nevermind* de Nirvana : voici de quoi



connoter un mot à jamais dans le registre de la mélancolie, du romantisme, voire d'une folie, ou encore de ce que l'historien du rock Michka Assayas a joliment appelé « la fête des asociaux<sup>1</sup> ».

Pourtant, exactement la même année que la sortie de l'album de Nirvana, Sony commence à commercialiser ses premières batteries fonctionnant au lithium, les LIB, pour « Lithium Ion Battery », à destination tout d'abord de ses caméscopes, puis des appareils photo et des téléphones mobiles. Cela change la donne. « Lithium » se déplace de la « fête des asociaux » vers le monde des « connecting people »<sup>2</sup>. De là vient le fait qu'aujourd'hui, la curieuse consonance du mot déniché par Kurt Cobain s'est émoussée : on peut désormais le lire à tout va, par exemple lorsqu'on se rend au rayon des piles au supermarché.

En réalité, peu à peu, il est devenu un mot porteur d'enjeux cruciaux, dans le sens où consciemment ou non, on ne peut plus guère se passer du métal qu'il désigne, tant il promet aujourd'hui, principalement, via les batteries des voitures électriques, d'assurer la « transition énergétique ». Mais dès qu'on s'intéresse à la question, on apprend que le recours au lithium implique la multiplication désinhibée des sites d'extraction un peu partout. Sa manipulation en usine est très dangereuse, sans compter le problème de la collecte et du recyclage des piles et batteries après usage, le lithium étant un déchet toxique et hautement inflammable<sup>3</sup>.

Ainsi, du tableau périodique de Mendeleïev à Nirvana et Sony, et jusqu'à aujourd'hui, le mot « lithium » fait surgir bien des ambivalences et exprime de manière inattendue spleen et excitation face à la vie moderne, espoir et culpabilité face à la vie d'après. À travers ce texte, il s'agira d'explorer les superpositions de sens qui l'affectent et le tiraillent, avec de surcroît à l'esprit un grand texte littéraire, *Il sistema periodico* de Primo Levi dans lequel les noms des éléments chimiques se révèlent poétiques.

« All you gotta do is plug me into hiiiiigh... »

*Angus Young / Malcolm Young / Bon Scott*

À y regarder de plus près, parmi les mots qui sonnent bien pop, rock ou punk et ont été adoptés comme noms de groupe, titres ou dans des refrains de chansons, ceux qui relèvent du domaine de l'ingénierie électrochimique ne sont pas rares. Au début des années 1970, AC/DC en est un bon exemple. Le nom du groupe est grisant, flirte avec l'idée de danger, donne envie de mettre son doigt dans la prise... en l'occurrence, les jacks des guitares. Au moment donc du premier choc pétrolier et des premières campagnes d'économie d'énergie, le groupe australien réclame en hurlant du « high voltage » (titre et chanson du premier album du groupe sorti en 1976) pour alimenter ses instruments. C'est désinvolte et immature d'une manière revendiquée. Il n'y a qu'à voir le déguisement d'écolier que porte sur scène le survolté guitariste Angus Young. On dirait que pour AC/DC le futur n'a pas d'importance, seule compte l'étincelle du moment présent. Partageant au même moment un engouement similaire pour les sources d'alimentation des appareils, les musiciens allemands de Kraftwerk donnent à entendre une poétique du fonctionnement même de leurs instruments, synthétiseurs, vocoder, Votrax et percussions électroniques, qui sont désormais leur « maison », comme le suggère la chanson au titre drôle et éloquent « Ohm sweet Ohm », dernière de l'album *Radio-Activity* de 1975. On notera qu'ici on passe de la puissance du « volt » qui électrocute à la résistance du « ohm », lancinante, soit le passage de la musique électrique à la musique électronique. Cela amène un peu plus tard, en 1978, dans « The Robots », Kraftwerk à commencer carrément sa rengaine mécanique en affirmant sans états d'âme : « We're charging our battery / And now we're full of energy ». On ne s'emmêle plus les pieds dans les jacks, on est soulagé d'avoir des piles et des batteries chargées à 100%. Aujourd'hui ces paroles prennent encore une autre envergure en renvoyant à notre stress quotidien de ne pas tomber en panne de téléphone ni d'ordinateur, faute d'avoir oublié son chargeur. Pour revenir à la musique, si on songe au risque explosif du lithium dans les batteries, on peut aller jusqu'à interpréter le refrain de la chanson « Atomic Bomb » de William Onyeabour, datant également de 1978, comme une limite d'un trop plein d'énergie que le musicien nigérian sent presque atteinte : « I'm going to explode like atomic bomb ». Enfin, quant à la chanson du groupe de hard rock californien Metallica, dix ans

plus tard, «Battery», 1987, elle constitue comme un hymne à une puissance inhumaine qui contamine les corps et les cœurs. «Cannot stop the battery », nous dit-on, « Cannot kill the battery », « Battery is found in me ». En 1991, Nirvana arrive après tout cela, et par une coïncidence qui laisse rêveur·euses, nous parle sans le savoir d'un nouvel accumulateur qui va révolutionner les modes de vie.

Cette interprétation est bien sûr rétrospective, car le lithium auquel se réfère le groupe de Seattle est l'élément utilisé en psychiatrie comme stabilisateur d'humeur dans les traitements bipolaires. Il augmenterait le volume de la matière grise et par là la plasticité du cerveau. Ce n'est donc pas en fan de kilojoules ni en technophile que Kurt Cobain raconte les pensées qui passent par la tête d'un jeune homme suicidaire à la rencontre de la lumière divine – même si sa guitare électrique est notoirement puissante dans cet album et que, pour l'alimenter, de l'électricité il en faut – mais en référence à la substance mentionnée sur une boîte de médicament, dont il ne prononce d'ailleurs pas le nom dans ses paroles. Quelque chose fait penser qu'à la place, il aurait pu s'agir d'une autre substance psychoactive en « -ium », l'opium, quoique plus marqué historiquement et géographiquement. Un critique musical affirme que c'est en référence à la célèbre expression de Karl Marx selon qui la religion est « l'opium du peuple », tirée de la *Critique de la philosophie du droit* de Hegel, que Cobain aurait intitulé ainsi sa chanson<sup>4</sup>. Quoiqu'il en soit, « lithium », ça sonne indéniablement plus moderne.

« Comment ça va ? – Nickel ! »

*Anonyme*

« Le Nickel Bar faillit devenir un endroit à la mode »

*Bernard-Marie Koltès*

Jusqu'à récemment, il semble que les mots terminant en « -ium » avaient ceci de rassurant qu'ils évoquaient la recherche scientifique, le sérieux, le progrès. Inspiré du latin, puis implanté dans la

langue anglaise, l'usage de ce suffixe remonterait au XVIII<sup>e</sup> siècle, à une époque où les scientifiques commençaient à vouloir disposer d'appellations précises pour à la fois nommer et classer les éléments chimiques, nous dit le Wiktionnaire. L'usage du suffixe s'est ensuite étendu à d'autres domaines, comme la botanique, la pharmacologie ou sert à créer des noms de matières imaginaires dans les histoires de science-fiction. C'est dire si les mots en « -ium », il n'y a pas si longtemps, faisaient modernes, voire annonçaient le futur, produisant sans doute le même effet de propulsion en avant que la date « 2001 » dans le titre du film de Stanley Kubrick en 1968. Songeons aussi à « l'Atomium » construit pour l'exposition universelle à Bruxelles de 1958. Il donnait l'impression que tout le monde pouvait saisir du regard un des éléments de l'infiniment petit habituellement réservé aux chimistes et que, bientôt, la science la plus pointue ferait partie du quotidien<sup>5</sup>.

À l'autre bout de l'échelle de grandeur du monde matériel, au même moment paraissait *La condition de l'homme moderne* d'Hannah Arendt dans la préface duquel la philosophe signalait comme événement majeur de l'histoire de l'humanité le fait que, avec le lancement d'un satellite artificiel en 1957, un objet fabriqué par les humains avait tourné en orbite parmi les astres. Ce sentiment de triomphe sur l'infiniment grand, mais comme évoqué plus haut également sur l'infiniment petit, n'y est sans doute pas pour rien dans le goût pour les mots à consonance scientifique.

C'est une époque où on trouvait excitant d'emballer la nourriture dans du papier aluminium, d'écrire avec un porte-mine de critérium, de faire une cure de magnésium... Plus largement, les noms d'éléments tels que « néon », « fluor », « chrome » ... (reste encore aujourd'hui le « titane », utilisé entre autres pour les piercings, mais dont la bonne réputation est tout de même relativisée par un rôle funeste dans le film de Julia Ducournau sorti en 2021<sup>6</sup>) apportaient des sonorités garantes de technologies avancées, de surcroît lorsqu'ils étaient employés dans des publicités avec des hommes et des femmes en blouses blanches. Ces mots étaient connotés d'une manière si immédiatement favorable qu'on s'est mis à dire « nickel » pour « parfait », voire « nickel chrome », expression à la mode au

début des années 1960 et aujourd'hui exclusivement réservée aux boomers paraît-il. Même chez un auteur pourtant pas connu comme dupe des promesses du futur tel Bernard Marie Koltès, « nickel » est un mot attirant : il vient remplacer le « zinc », pour nommer de façon plus scintillante un bar dans un scénario de film (non réalisé) écrit en 1984<sup>7</sup>. Koltès a intitulé son texte *Nickel Stuff* : le nom du métal y résonne comme un eldorado de l'underground.

Comme l'a si bien raconté Natalia Ginsburg dans son *Lessico familiare*, une autobiographie écrite à partir des expressions utilisées avec ses proches, les mots non seulement sont des marqueurs d'époque et de mode, en général, mais acquièrent des connotations personnelles, affectives, parfois surprenantes<sup>8</sup>. Telle la chair de la madeleine de Proust trempée dans le thé, certains mots ramènent à notre mémoire tout un monde passé dès qu'on les prononce.

« ces histoires de chimie militante »

*Primo Levi*

Dès lors que l'on applique cette idée aux noms d'éléments chimiques, on pense à Primo Levi et aux chapitres de son *Sistema periodico*, paru en Italie en 1975. Dans ce livre, il confie à quel point, pour lui, chimiste de profession avant de devenir écrivain, « le système périodique de Mendeleïev est une poésie<sup>9</sup> ». Ceci parce que les noms des éléments ont souvent été forgés à partir de sources poétiques telle que la mythologie ou les astres, ce qui les associe à des mondes imaginaires et lointains, mais plus spécifiquement ici au sens où leurs propriétés peuvent suggérer de riches analogies avec des personnes rencontrées et des situations vécues. Ils cristallisent des souvenirs. Par exemple, l'argon<sup>10</sup>, gaz rare et inerte, sujet du premier chapitre du livre, rappelle à l'auteur le caractère et les habitudes des personnes âgées de son enfance dans le Piémont, des gens « inertes dans leur être intime, portés à la spéculation désintéressée, au discours argumenté, à la discussion élégante, sophistiquée et gratuite<sup>11</sup> ». Ensuite, « Hydrogène », « Zinc », « Fer », se succèdent au fil des pages, évoquant des souvenirs et des époques, parfois très douloureuses puisque Primo Levi, en camp de concentrat-

ion, a dû travailler en tant que prisonnier pour IG Farben. « Cérium » raconte cette période au cours de laquelle il déroba à son travail des petits bouts de ce métal servant de pierre à briquet pour les échanger contre de la nourriture. Les éléments chimiques deviennent dans la narration comme des personnages. Bernadette Bensaude-Vincent, dans son introduction à l'ouvrage *Carbone. Ses vies, ses œuvres*, définit d'ailleurs le système périodique comme une « biographie » des éléments, en particulier dans le dernier chapitre consacré au carbone, « au sens d'un récit chronologique allant de la naissance à la mort d'un individu<sup>12</sup> ».

Outre le « Cérium », on rencontre chez Primo Levi un bon nombre de noms en « -ium » : « Potassium », « Uranium », « Vanadium »... « Lithium », hélas pour nous, n'y est pas. Il faut croire que le chimiste n'a pas eu affaire à lui. On peut cependant en rêver, car cela aurait pu être le cas, le lithium, dans son usage thérapeutique, ayant été étudié à partir de la fin des années 1940 aux États-Unis, en Australie, au Danemark, mais également utilisé dans d'importantes recherches dans son pays, en Italie<sup>13</sup>. Quant à l'usage électrochimique du lithium pour des accumulateurs, les recherches s'amorcent au début des années 1970, notamment avec les travaux du physicien américain John Goodenough et du chimiste britannique Stanley Whittingham qui ont lancé la technologie par leurs recherches pour Exxon dans le contexte de la crise pétrolière, à peu près au moment où Primo Levi a pris sa retraite scientifique et écrit son livre. Mais on peut parier que si l'auteur italien avait écrit les chapitres de son *Système périodique* plus tard, ces « histoires de chimie militante » comme il les définissait<sup>14</sup>, il aurait consacré des pages au lithium, tant ce métal est à la croisée d'enjeux sociologiques, culturels, écologiques, techniques, économiques, politiques. Et puis, pour abonder dans le sens de la poésie à laquelle l'auteur italien était si sensible, on peut évoquer le fait que, parmi les éléments, le lithium est l'un des trois premiers synthétisés au cours du Big Bang. Il fait partie de ces matières qui « brûlent dans le soleil et dans les étoiles », et à partir desquelles « se forment, dans un éternel silence, les univers<sup>15</sup> ». Le lithium, avant d'être utile, nous relie à la nuit des temps<sup>16</sup>.

« le va-et-vient des ions »

*Akira Yoshino*

Gardons le credo de Primo Levi à l'esprit, car, à partir du milieu des années 1980, tout est allé très vite. Si les premiers essais de batteries au lithium n'étaient pas encore tout à fait satisfaisants – le lithium, métal alcalin est instable et des téléphones ont sauté à la figure de leurs propriétaires<sup>17</sup> – en 1985, le chimiste japonais Akira Yoshino met au point un système basé non plus sur le recours au métal lui-même, mais sur le va-et-vient d'ions de lithium entre des électrodes, bien isolés. C'est cette invention, nommée « lithium-ion », qui a été commercialisée par Sony en 1991, par d'autres ensuite, et a permis plus tard la conception de véhicules électriques qui gagnent considérablement en autonomie (la Nissan Leaf au Japon). Pour ces trouvailles, le chercheur japonais a obtenu le prix Nobel de chimie en 2019 aux côtés de l'américain John Goodenough et du britannique Stanley Whittingham citées plus haut<sup>18</sup>. Yoshino poursuit et travaille actuellement sur le recyclage des batteries de voitures électriques.

En ce qui nous concerne dans ce texte, c'est-à-dire le devenir des connotations du mot « lithium », ces inventions ont eu pour conséquences l'apparition d'un nouveau champ lexical autour de lui et de l'amener à côtoyer un vocabulaire relevant d'une langue moins poétique que chez Kurt Cobain ou Primo Levi, de l'ordre, disons, de la « gestion de projet ». Aujourd'hui, « lithium » est en effet pris dans un réseau d'expressions telles que « secteur de l'électronique portable », « bénéfices environnementaux », « établissement d'une société durable »... Dans un entretien récent, Akira Yoshino déclare que « les batteries au lithium-ion [...] associées à d'autres innovations récentes, comme l'intelligence artificielle (IA) et l'Internet des objets (IdO), [...] joueront un rôle central dans la construction d'une société durable<sup>19</sup> ». Le discours du prix Nobel parlait même à propos des batteries lithium ion comme « du plus grand bénéfice de l'humanité ». Tout cela exprime une bonne volonté, mais les partenaires économiques impliqués dans la mise en œuvre des projets ne s'appuieraient-ils pas pour leur communication sur des mots et

des expressions douces, laissant espérer une transition indolore et facile? On notera également les acronymes et néologismes riches en voyelles, très à la mode ces dernières années, en phase avec la société des émojis, les IA, les IdO, les INOUI, mais aussi « AREVA », « ORANO », « VEOLIA ». D'ailleurs, en France, les projets EuGeLi (pour « European Geothermal Lithium Brine ») dans le Bas-Rhin et « EMILI » (pour « Exploitation de Mica Lithinifère par Imerys », Imerys étant le nom de l'entreprise, voir les textes du dossier) à Beauvoir dans l'Allier, nous ramènent tout droit au lithium<sup>20</sup>. Loin de faire rêver, ce langage nous plonge au cœur du problème éthique que nous sommes en train de vivre : le mot « lithium » en devient l'un des symptômes.

Finalement, il est assez drôle de constater qu'un autre mot en « -ium » ait été choisi tout récemment pour reprendre le flambeau de l'approche littéraire de ce problème, un mot en « -ium » que l'anglais a longtemps masqué, mais qu'Alain Damasio, avec son livre au titre traduisant l'expression de « Silicon Valley », *La Vallée du Silicium*, a remis en avant<sup>21</sup>. Tant du point de vue de la réflexion sur les décisions à prendre quant au futur que du point de vue de la langue, la suite d'essais et la nouvelle de science-fiction qui composent l'ouvrage écrit lors d'une résidence de l'auteur à San Francisco, nous éclaire quant à ce que nous préparent les entreprises du numérique californiennes. Chapitre après chapitre, ce livre nous aide à faire la part des choses entre les inventions mortifères et celles qui peuvent avoir du sens pour l'avenir.

## Post-Scriptum :

Au risque de décevoir, au moins les fans de Nirvana, un ou deux détails supplémentaires doivent être précisés, avant de terminer pour de bon ce texte.

Initialement, dans l'album *Nevermind*, il n'y avait pas un, mais deux mots en « -ium », car la chanson « Breed », juste avant « Lithium » dans l'ordre des morceaux, était intitulée à sa création « imodium ». Lors de la tournée au cours de laquelle elle avait été écrite, en



1989, l'un des comparses de Cobain, malade, devait se soigner à l'aide d'un antidiarrhéique notoire, ce qui s'est transformé en blague, puis en titre<sup>22</sup>. Or, on imagine bien que deux « -ium » à la suite au sommaire d'un album, ce n'était pas possible. On comprend aussi que pour préserver un certain romantisme, la préférence soit allée à « lithium ». Comme nom de médicament ? Peut-être. En tout cas, ce que l'on sait aussi c'est qu'au tout début de Nirvana, Cobain a eu un groupe parallèle avec autre musicien de la scène de Seattle qu'ils voulaient justement appeler Lithium (leur producteur a préféré The Jury)<sup>23</sup>. Ainsi, même le titre de la chanson est fortuit, fruit d'un recyclage... Enfin, à propos d'une autre chanson de l'album, la fameuse « Smells Like Teen Spirit », Dave Grohl, batteur, raconte : « Rien que de voir Kurt griffonner les paroles d'une chanson cinq minutes avant de les interpréter fait qu'on a du mal à croire que cette chanson puisse dire des choses si importantes. Il faut juste des syllabes pour boucher un trou, ou simplement trouver la rime qui convient<sup>24</sup> ». Cette méthode hasardeuse, peut-être appliquée aussi à l'écriture de « Lithium », n'en fait pas moins un titre inoubliable et une chanson exceptionnelle.

Tous mes remerciements chaleureux à Louis Bidou et Bastien Gallet. Leurs lectures attentives et leurs suggestions plus que judicieuses ont permis à ce texte de devenir bien meilleur qu'il ne l'était.

—

## Notes

- 1** « Une histoire de bande-son », in *Une histoire (critique) des années 1990, de la fin de tout au début de quelque chose*, sous la direction de François Cusset, La Découverte, Centre Pompidou Metz, 2014, p. 95 (Assayas parle d'un autre groupe mais enchaîne avec Nirvana).
- 2** Slogan de Nokia en 1992.
- 3** L'article « Vos batteries vont-elles exploser ? », paru dans le numéro de février 2025 du *Monde diplomatique* fait un état des lieux des incendies causés par des batteries au lithium, de la trottinette

électrique dans un appartement aux stockage industriel. Par exemple, en juin 2024, un incendie dans une usine de piles et batteries au lithium à Hwaseong, en Corée du Sud, a causé le décès de 22 employé·es et a produit une importante fumée toxique dans la ville dangereuse pour la population, appelée à ne plus sortir. À propos de ce cas, voir:

<https://fr.yna.co.kr/view/AFR20240625000400884>

- 4 Chuck Crisafulli, *Teen Spirit: The Stories Behind Every Nirvana Song*, Londres, Carlton Books, 1996; *Nirvana. L'Histoire cachée derrière chaque chanson*, Paris, L'Imprévu, 2019 pour la traduction française ici citée, p. 56.
- 5 Récemment, dans l'exposition *L'Âge atomique* au Musée d'Art Moderne de Paris, l'Atomium était mentionné dans la partie justement consacrée à la communication pro-science de l'après-guerre auprès du grand public.
- 6 Le film *Titane* de la jeune réalisatrice raconte la trajectoire d'une femme qui après un accident a reçu un implant de titane dans la tête et est depuis habitée de pulsions meutrières.
- 7 Bernard-Marie Koltès, *Nickel Stuff. Scénario pour un film*, Paris, Éditions de Minuit, 2009. Le projet était une sorte de reprise, avec John Travolta et Robert de Niro, de *Saturday night fever*, sorti en 1977, avec pour personnage principal un prénommé Tony, excellent danseur la nuit et manutentionnaire le jour. Mais finalement ce scénario n'existe que sous la forme d'un texte qui se suffit à lui-même.
- 8 Le texte est paru dans sa traduction française sous le titre *Les Mots de la tribu* en 1966 chez Grasset, la même année même de sa publication en Italie.
- 9 Primo Levi, *Le Système périodique*, Paris, Albin Michel, 1987 pour la traduction française, p. 54.
- 10 Parfois les langues, et particulièrement l'italien, traduisent les noms des éléments chimiques, si bien que certains mots utilisés par Primo Levi ont des sonorités moins scientifiques et plus familières: si « argon » reste « argon », « hydrogène » devient « idrogeno » et

surtout, les mots que le français conserve en « ium » suivant les normes internationales, finissent en « io », comme « potassio » ou « cerio ».

11 *Ibid.* p. 10.

12 Bernadette Bensaude-Vincent et Sacha Loeve, *Carbone. Ses Vies, ses œuvres*, Paris, Le Seuil, coll. Science ouverte, 2018, p. 13.

13 Un grand nombre de publications scientifiques sur les troubles bipolaires mentionnent, notamment en bibliographie de référence, le Dr Anastasio Kukopolos comme travaillant sur le sujet en Italie.

14 Primo Levi, *op. cit.*, p. 99.

15 *Ibid.*, p. 37

16 La présence de lithium lors de la nucléosynthèse primordiale a fait l'objet de recherches en astrophysique, sous le nom de « problème du lithium cosmologique », central dans la théorie du Big Bang.

17 Une expérience à ne pas tenter, mais à regarder :  
<https://www.koreus.com/video/batterie-lithium-eau.html>

18 Sur le détail du travail respectif des trois chercheurs, voir par exemple l'article de David Larousserie paru en ligne dans *Le Monde* :  
[https://www.lemonde.fr/sciences/article/2019/10/09/le-nobel-de-chimie-recompense-un-americain-un-britannique-et-un-japonais-pour-leurs-travaux-sur-les-batteries-au-lithium\\_6014824\\_1650684.html](https://www.lemonde.fr/sciences/article/2019/10/09/le-nobel-de-chimie-recompense-un-americain-un-britannique-et-un-japonais-pour-leurs-travaux-sur-les-batteries-au-lithium_6014824_1650684.html)

19 *OMPI magazine*, entretien publié en septembre 2020 :  
[www.wipo.int/wipomagazine/fr/2020/03/article0004.html](http://www.wipo.int/wipomagazine/fr/2020/03/article0004.html)

20 Je dois cette attention et cette défiance à la lecture de Sandra Lucbert qui analyse la perversité de leur sonorité, notamment dans « Next », in *Personne ne sort les fusils*, Paris, Le Seuil, coll. Fiction & Compagnie, 2020.

21 Alain Damasio, *La Vallée du silicium*, Villa Albertine, Paris, Le Seuil, 2024.

22 Stan Cuesta, *Nirvana. Une fin de siècle américaine*, Bordeaux, Le Castor astral, 2006, p. 129.

23 *Ibid.*, p. 77.

24 *Ibid.*, p. 128.