

De la matière au territoire : quelles transitions dans le Fossé rhénan ?

Une approche par la géographie politique des ressources

Audrey Sérandour est Professeure junior en géographie à l'Université de Haute-Alsace, rattachée au laboratoire CRÉSAT. Ses recherches portent sur la géographie politique des ressources et de l'énergie dans le contexte de la transition. Après avoir étudié les implications territoriales de l'extraction du lithium dans les Andes (Argentine, Bolivie, Chili), puis les relations entre centrales nucléaires et territoires aux États-Unis et au Royaume-Uni, elle s'intéresse désormais aux projets de territoires associés au renouveau minier en Europe¹.

Cette contribution est issue de la leçon d'ouverture présentée en mai 2025 au CRÉSAT. Elle donne à voir les thématiques de recherches développées par l'autrice, qui s'ancrent dans la géographie politique des ressources. À partir du cas du lithium, il s'agit d'analyser les processus de mise en ressource qui inscrivent cet élément matériel dans des projets de territoires. Dans un contexte de crises (Covid, Ukraine), les politiques de transition énergétique incitent à l'ouverture de sites d'extraction et de transformation du lithium sur le territoire de l'Union européenne, menant à la reconfiguration de systèmes socio-industriels locaux. L'objectif est ici d'étudier les mondes qui se font et se défont autour du lithium dans le Fossé rhénan.

This contribution is based on the opening lecture presented in May 2025 at the CRÉSAT research unit. It presents the research themes developed by the author, which are grounded in the political geography of resources. Focusing on the case of lithium, the aim is to analyze the resource-making processes by which this material element is embedded within territorial projects. In a context marked by crises (Covid-19, Ukraine), energy transition policies encourage the development of lithium extraction and processing sites in the European Union, leading to the reconfiguration of local socio-industrial systems. The aim here is to study the worlds that are created and undone around lithium in the Rhine Graben Valley.

1. Autres ressources du même auteur : IdRef : <https://www.idref.fr/250398265>; Orcid : <https://orcid.org/0009-0006-0713-7503>; HAL : <https://cv.hal.science/audrey-serandour>.

Le 31 mars 2025, le vice-président exécutif de la Commission européenne chargé de la prospérité et de la stratégie industrielle – Stéphane Séjourné – était en visite à la centrale géothermique de Rittershoffen (Bas-Rhin; figure 1). Cela faisait suite à une annonce de la Commission européenne, qui a labellisé comme «stratégiques» pour la sécurité d’approvisionnement en matières premières critiques de l’Union européenne une cinquantaine de projets d’extraction, de transformation et de recyclage². Parmi ceux-ci figure notamment le projet Ageli (Alsace Géothermie Lithium), porté par Électricité de Strasbourg et Eramet, qui vise à produire du carbonate de lithium à partir des eaux géothermales de Rittershoffen.

Quelques jours après la visite de Stéphane Séjourné, le journal *Les Échos* publiait un article intitulé : «En Alsace, la vallée du lithium au cœur de la souveraineté européenne»³. Ce titre de presse mobilise des expressions particulièrement évocatrices. La «vallée du lithium», la «souveraineté européenne» : le lithium a ici été intégré à des logiques spatialisées et des stratégies territoriales. Le lithium n’est plus seulement une matière, un minéral contenu dans la structure géologique du Fossé rhénan; il intègre désormais des discours et stratégies territorialisés. La matière est devenue ressource, c’est-à-dire une construction politique à la base de projets de territoire – aussi bien au niveau européen qu’à l’échelle locale. En l’occurrence, le lithium s’inscrit ici dans un projet formulé en termes de transition et de développement territorial.

2. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_25_864 (consulté le 02/07/2025).

3. <https://www.lesechos.fr/finance-marches/marches-financiers/en-alsace-la-vallee-du-lithium-au-coeur-de-la-souverainete-europeenne-2157256> (consulté le 02/07/2025).



Figure 1 : Centrale géothermique de Rittershoffen (Bas-Rhin), qui fournit actuellement de la chaleur à haute température pour une amidonnerie industrielle.

© Audrey Sérandour, juin 2023

ÉTUDIER LES TRANSITIONS AU PRISME DE LA GÉOGRAPHIE POLITIQUE DES RESSOURCES

La géographie politique des ressources vise à étudier les processus par lesquels les ressources – qu’elles soient minérales, hydriques, forestières, agricoles ou énergétiques – sont construites et circulent, et à analyser quels en sont les effets socio-spatiaux. Les travaux de recherche menés dans ce champ considèrent que les ressources ne sont pas une évidence, qu’elles n’existent pas en soi, mais qu’elles sont le résultat de processus de construction⁴. Ainsi, les rapports des sociétés humaines à une matière sont spatialement et temporellement situés, ils varient en fonction du contexte économique et politique, des pratiques sociales, des cadres juridiques ou

4. Claude Raffestin, *Pour une géographie du pouvoir*, Paris, Librairies techniques, 1980 ; Gavin Bridge, « Resource », in D. Gregory, R. Johnston, G. Pratt, M. J. Watts, S. Whatmore, *The Dictionary of Human Geography*, 5^e édition, Chichester, Blackwell Publishing, 2009, p. 648-649 ; Géraud Magrin, Emmanuel Chauvin, Laetitia Perrier Bruslé, Émilie Lavie, Marie Redon, « Introduction. Les ressources, enjeux géographiques d'un objet pluriel », in M. Redon, G. Magrin, E. Chauvin, L. Perrier Bruslé, E. Lavie, *Ressources mondialisées. Essais de géographie politique*, Paris, Publications de la Sorbonne, 2015, p. 5-23 ; Antoine Fontaine, Laurence Rocher, « De l'or noir à l'or vert : le gaz de mine, une ressource de transition dans le Nord-Pas-de-Calais ? », *Développement durable et territoires* [En ligne], vol. 14, n° 1 (2023).

encore des techniques disponibles. Ces conjonctures sont dynamiques : une substance peut demeurer inexploitée tant qu'aucune société humaine ne lui attribue de valeur ; en outre, une même matière peut intégrer plusieurs processus de mise en ressource dans des contextes distincts. Cette perspective rompt avec les conceptions duales opposant structures physiques et humaines⁵. Elle amène également à sortir d'une vision purement économique et commerciale de la géographie des matières premières, pour adopter une approche sociale et politique. Pour cela, il s'agit d'étudier deux éléments structurellement liés : les ressources elles-mêmes (ce qu'elles sont, comment elles sont matériellement et discursivement construites), mais aussi les mondes qui se font et se défont à travers leur production, leur circulation, leur consommation, leur élimination⁶. Pour quel(s) acteur(s) telle matière constitue-t-elle une ressource ? Quelles sont les valeurs non seulement économiques et industrielles, mais aussi politiques, sociales ou symboliques qui lui sont attachées ? Quels sont les intérêts et projets de territoire que nourrit cette mise en ressource ?

Ces questions de recherche ont guidé mes travaux de doctorat⁷ sur les implications territoriales des projets d'exploitation du lithium andin, dans la zone tri-frontalière entre l'Argentine, la Bolivie et le Chili. Cette zone concentrerait 55 % des gisements mondiaux de ce métal, exploités depuis les années 1980 et qui suscitent un intérêt renouvelé depuis les années 2010. En centrant le regard sur ce dénommé « triangle du lithium », il s'agissait de saisir quels acteurs lui donnent sens et quels projets territoriaux en émergent. Une diversité d'acteurs sont ici impliqués, à plusieurs échelles. En effet, si les projets extractifs lithinifères sont portés par des entreprises transnationales inscrites dans des réseaux productifs globaux, ils sont également régulés par les cadres politiques et juridiques des États sud-américains, qui cherchent à assurer un développement économique et productif combinant défense d'une souveraineté sur les ressources et projets de régionalisme. Pour autant, ces projets territoriaux ne sont pas partagés par tous les acteurs : des réseaux d'organisations autochtones, de militants pour l'environnement et d'acteurs académiques soutiennent par exemple des contre-projets de territoire, opposés à la territorialité extractive. Les gisements lithinifères sud-américains constituent des points de friction

5. Ian Burton, Robert W. Kates, Gilbert F. White, *The Environment As Hazard*, 2^e édition, New York, Guilford Press, 1993.

6. Gabriela Valdivia, Matthew Himley, Elizabeth Havice, « Resources Are Vexing! », *Progress in Environmental Geography*, 1, n° 14 (2022), p. 922.

7. Audrey Sérandour, *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, 2020.

entre différentes visions du monde. En d'autres termes, les projets d'exploitation du lithium andin font et défont des mondes, traduisant la diversité des rapports sociaux à l'espace et à l'environnement matériel.

UNE MISE EN RESSOURCE AUX IMPLICATIONS SPATIALES ET MATÉRIELLES

Depuis le début des années 2020, à Rittershoffen, Francfort ou encore Wittelsheim, des mondes prennent également forme, se cristallisent ou se délitent autour des projets d'extraction, de raffinage et de transformation du lithium. Le Fossé rhénan est un rift d'environ 300 kilomètres de long, qui s'étend de Bâle (Suisse) à Francfort (Allemagne), entre les massifs des Vosges et de la Forêt Noire. Dans les profondeurs de ce rift, à quelques milliers de mètres sous la surface terrestre circule de l'eau chaude – une saumure géothermale. Cette dernière présente un intérêt énergétique, exploitable dans des centrales de géothermie profonde, ainsi que des concentrations de lithium notables. Dans les années 1980 et 1990, ces saumures ont été étudiées par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), qui considérait déjà « le fossé rhénan comme étant une réserve importante de lithium à l'échelle des gisements européens » et identifiait « une zone favorable pour l'extraction du lithium, présent en quantité importante dans le Trias alsacien »⁸. Toutefois, la mise en ressource du lithium géothermal du Fossé rhénan n'interviendra que quelques décennies plus tard, au début des années 2020. En effet, aux préoccupations environnementales guidant les politiques de transition énergétique en France et en Europe, la crise du Covid et la guerre en Ukraine ont ajouté une prise de conscience de la matérialité de cette transition. Celle-ci dépend notamment de l'approvisionnement en un certain nombre de matières premières, dont le lithium fait partie.

Ce contexte politique amène alors les acteurs institutionnels comme industriels à s'intéresser aux gisements du sous-sol européen, afin de limiter leur dépendance à des ressources provenant d'autres continents. En Allemagne, dès janvier 2023, le gouvernement établit une stratégie sur les matières premières critiques, avec des objectifs en termes de recyclage, de diversification des sources d'approvisionnement, mais aussi d'augmentation

8. Hélène Pauwels, Marc Lambert, Albert Genter, *Valorisation des fluides géothermaux contenant du lithium en vue d'une production industrielle*, rapport BRGM/RR-33547-FR, 1991, p. 66-67.

de l'extraction sur son propre territoire⁹. La même année, l'État français annonce un nouvel Inventaire des ressources minérales¹⁰, en parallèle de la préparation d'une Politique sur les ressources et usages du sous-sol¹¹. À l'échelle régionale, l'Union européenne se dote en mai 2024 d'un cadre juridique dédié à ces enjeux : le *Critical Raw Material Act*, dont l'objectif est de sécuriser les approvisionnements de l'Union européenne en matières premières critiques. Une première étape de mise en œuvre de ce CRM Act intervient en mars 2025, lorsque la Commission européenne identifie des projets « stratégiques » sur son territoire et s'attache à mettre en place des conditions administratives et financières pour faciliter leur développement. Alors que le sous-sol était un objet encore peu politisé en France à la fin des années 2010¹², sa valorisation est désormais à l'agenda aussi bien au niveau national qu'euro-péen. Les politiques de transition se traduisent dans des cadres réglementaires, et des projets industriels – parfois conflictuels – prennent forme pour répondre aux besoins de filières naissantes.

Effectuer une transition énergétique ne signifie pas seulement viser une neutralité carbone par des changements socio-technologiques de production et de consommation d'énergie, mais aussi restructurer des réseaux d'approvisionnement et composer avec une géopolitique des ressources qui mobilise une diversité de territoires. Les transitions ne sont ni immatérielles, ni a-spatiales. Les études sur les transitions peinent à intégrer ces deux dimensions dans l'analyse des restructurations politiques, économiques et sociales en cours¹³. Pourtant, si les transitions impliquent de repenser des modèles de société, elles supposent aussi de nouveaux rapports à l'environnement matériel et nécessitent de reconsidérer certaines logiques d'organisation territoriale (aussi bien dans la tension entre mondialisation et souveraineté qu'autour d'enjeux locaux comme ceux soulevés par la loi Zéro artificialisation nette en France, par exemple). La géographie politique

9. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/eckpunkt Papier-nachhaltige-und-resiliente-rohstoffversorgung.html> (consulté le 02/07/2025).

10. <https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2023/09/25/conseil-de-planification-ecologique> (consulté le 02/07/2025).

11. <https://www.mineralinfo.fr/fr/actualite/actualite/projet-de-politique-nationale-des-ressources-des-usages-du-sous-sol> (consulté le 02/07/2025).

12. Xavier Arnauld de Sartre, Sébastien Chailleux, « Introduction. L'incomplète mise en politique du sous-sol français », *Natures Sciences Sociétés*, n° 29, hors-série (2021), p. 211.

13. Mary Lawhon, James T. Murphy, « Socio-Technical Regimes and Sustainability Transitions Insights from Political Ecology », *Progress in Human Geography*, vol. 36, n° 3 (2012), p. 354-378 ; Moïse Tsayem Demaze, Angéline Chartier, « Comment la géographie est-elle impliquée dans la construction des connaissances sur la transition énergétique ? Un état de l'art et des pistes d'approfondissement des recherches », *Annales de géographie*, vol. 737, n° 1 (2021), p. 5-34.



Figure 2 : Banderole contre un projet de forage exploratoire de la compagnie Lithium de France, à Soufflenheim (Bas-Rhin)

© Audrey Sérandour, mars 2025

des ressources apparaît ici utile pour proposer une lecture spatialisée des processus de transition énergétique, en centrant le regard sur les systèmes d'acteurs qui « font » les ressources de la transition et les ancrent dans des territorialités multiples et multiscalaires.

De plus, le tournant matérialiste a renouvelé ce champ en y intégrant les interactions entre éléments matériels et socio-politiques¹⁴, invitant à porter attention aux caractéristiques physiques des matières, à la matérialité de leurs flux et aux infrastructures qui les soutiennent. En effet, les matières ne sont pas des données inertes, elles posent des contraintes techniques aux acteurs. Selon qu'il est encastré dans une roche ou dilué dans une saumure, le lithium amène les sociétés humaines à mobiliser des outils technologiques distincts pour l'extraire, mobilisant ainsi des acteurs différents (davantage des entreprises minières dans un cas et des compagnies issues du secteur de la chimie dans l'autre) et des cadres juridiques spécifiques à la géologie ou au secteur d'activité concerné. En outre,

14. Karen J. Bakker, Gavin Bridge, « Material worlds? Resource geographies and the 'matter of nature' », *Progress in Human Geography*, vol. 30, n° 1 (2006), p. 5-27 ; Matt Huber, « Resource geography II: What makes resources political? », *Progress in Human Geography*, vol. 43, n° 3 (2008) ; Margarita Balmaceda, Per Högselius, Corey Johnson, Heiko Pleines, Douglas Rogers, Veli-Pekka Tynkkynen, « Energy materiality: A conceptual review of multi-disciplinary approaches », *Energy Research & Social Science*, vol. 56 (2019).

les types de gisements font l'objet de représentations distinctes de la part des riverains. Du lithium en roche suscite généralement les imaginaires de la mine, tandis que du lithium géothermal peut renvoyer aux risques de sismicité induite chez les populations qui y ont été confrontées, comme c'est notamment le cas en Alsace (figure 2).

Les caractéristiques matérielles et les contraintes techniques posées par les matières impactent les processus de mise en ressource et les dispositifs de régulation. Il est ainsi possible de mener une géographie politique des objets matériels, à l'image des travaux d'Andrew Barry sur le rôle d'un pipeline pétrolier dans les controverses et conflits politiques¹⁵ ou de ceux de Margarita M. Balmaceda sur l'influence des caractéristiques physiques de ressources énergétiques distinctes (gaz naturel, pétrole et charbon, respectivement gazeux, liquide et solide) sur leurs trajectoires logistiques et politiques¹⁶. Les interactions entre le matériel et le social composent elles aussi la géographie politique des transitions et guident les trajectoires de développement territorial.

PROJETS LITHINIFÈRES DANS LE FOSSÉ RHÉNAV ET SYSTÈMES SOCIO-INDUSTRIELS EN TRANSITION

Dans le Fossé rhénan, la présence de lithium suscite aujourd'hui l'intérêt de nombreux acteurs industriels et politiques. Ainsi, côté français, des permis exclusifs de recherche (PER) ont été octroyés à trois compagnies – françaises et allemandes – à la fin des années 2010 et au début des années 2020. Depuis, des campagnes d'exploration géologique ont été menées pour caractériser le sous-sol et des pilotes d'extraction de lithium ont été développés par les industriels, qui envisagent désormais la réalisation de forages exploratoires. Par ailleurs, l'entreprise strasbourgeoise Viridian développe un projet de raffinerie visant à produire de l'hydroxyde de lithium sur les rives du Rhin, à Lauterbourg (Bas-Rhin), tandis que Blue Solutions envisage d'implanter une gigafactory de batteries à Wittelsheim (Haut-Rhin) pour produire des batteries solides lithium-métal. Côté allemand, la compagnie australienne Vulcan Energy développe un projet multi-sites d'extraction et de transformation du lithium géothermal et a annoncé en avril 2024 le démarrage de la production de chlorure de

15. Andrew Barry, *Material Politics: Disputes Along the Pipeline*, New York, Wiley-Blackwell, 2013.

16. Margarita M. Balmaceda, *Russian Energy Chains: The Remaking of Technopolitics from Siberia to Ukraine to the European Union*, New York, Columbia University Press, 2021.

lithium dans son usine de Landau (Rhénanie-Palatinat)¹⁷. L'énergéticien allemand EnBW s'est également engagé dans le projet d'extraction de lithium des saumures qui circulent dans sa centrale géothermique de Bruchsal (Bade-Wurtemberg). Autant d'initiatives qui contribuent à la (re)configuration de systèmes socio-industriels locaux autour de l'exploitation et de la valorisation d'une ressource de la transition énergétique.

Ce développement de projets allant de l'extraction du lithium à la fabrication de batteries dans une même région d'Europe occidentale se distingue des logiques prévalant jusqu'alors. En effet, la mondialisation contemporaine, basée sur des relations d'interdépendances et une spécialisation productive des territoires à l'échelle internationale a fragmenté spatialement les chaînes de valeur sur plusieurs continents. Une tonne de lithium extraite en Australie (premier producteur mondial en 2024¹⁸) sera raffinée et transformée en Chine avant d'être par exemple importée en Allemagne ou aux États-Unis pour intégrer une batterie de véhicule électrique. L'économie libéralisée a facilité la mise en place de ces réseaux mondialisés. Or, le contexte de recherche de souveraineté et de volonté de sécurisation des approvisionnements en matières premières que connaît aujourd'hui l'Union européenne incite à l'ouverture de sites extractifs et de transformation sur le sol européen, voire à la constitution de véritables chaînes de valeur régionales. La figure d'une « vallée du lithium » dans la zone rhénane fait écho à la « vallée de la batterie » imaginée autour de Dunkerque : des systèmes industriels en cours de structuration, qui se caractérisent par la (re)localisation sur le territoire français d'activités considérées comme essentielles pour la transition énergétique. Dès lors, de Mulhouse à Francfort, quels sont les projets territoriaux qui naissent autour du lithium ? Qui sont les acteurs qui portent cette (re)composition des systèmes productifs et avec quels outils ? Finalement, qu'est-ce que ces systèmes socio-industriels nous apprennent sur les trajectoires de transition à l'œuvre ?

Afin de répondre à ces questionnements, différents axes de recherche seront explorés dans les années à venir. D'abord, s'il y a encore peu de lithium produit ou transformé dans le Fossé rhénan à ce jour, cette ressource alimente déjà un certain nombre de flux, et en particulier des flux financiers. D'une grande diversité (subventions publiques, levées de fonds privés, achats d'actions d'entreprises, etc.), ces flux financiers peuvent être abordés comme des outils de territorialisation des projets de transition,

17. <https://api.investi.com.au/api/announcements/vul/16999da3-dff.pdf> (consulté le 02/07/2025).

18. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024-lithium.pdf> (consulté le 02/07/2025).

qui matérialisent des choix politiques dans l'espace. Ils façonnent les systèmes socio-industriels en les inscrivant dans un cadre, tant discursif que normatif. Ensuite, ces systèmes socio-industriels en cours de structuration s'articulent à des systèmes préexistants dans le Fossé rhénan, et en particulier à ceux liés à l'exploitation des ressources du sous-sol : pétrole, potasse, géothermie profonde. Les mondes qui naissent autour du lithium rhénan depuis la fin des années 2010 s'appuient sur un ensemble d'héritages des industries locales (des acteurs, des représentations, des lieux et des savoirs notamment). Enfin, les perspectives d'émergence d'une chaîne de valeur du lithium dans la région donnent lieu à des formes de « projets de transition » ou « projets de territoire » qui interrogent les possibilités de développement territorial local. L'enjeu des usages de la ressource soulève ici une question : à quelles échelles le lithium constitue-t-il une ressource ?

PERSPECTIVES

Mon parcours m'a amenée à conduire des recherches sur divers objets et terrains, dans le but d'étudier la manière dont les sociétés adaptent leurs systèmes productifs aux changements globaux et de comprendre comment les processus de mise en valeur de ressources minières (lithium) et de production d'énergie (nucléaire, géothermie) participent aux reconfigurations permanentes des relations entre sociétés, espaces et environnement.

Rejoindre le CRÉSAT invite à poursuivre ces travaux autour des enjeux de transition, tout en les ancrant dans le territoire d'implantation du laboratoire. Dans l'articulation entre les niveaux d'analyse, cela signifie accorder une attention particulière à la manière dont se territorialisent les chaînes de valeur des ressources de la transition, c'est-à-dire comprendre comment se met en place spatialement et matériellement la politique de (re)localisation de certaines activités extractives en Europe et le développement d'écosystèmes industriels autour de ces ressources. Le CRÉSAT a une tradition de recherche transfrontalière, qui encourage à prolonger les réflexions sur la place de l'échelle régionale dans la régulation des ressources. Si l'on reprend le cas du lithium, le parallèle entre la triple frontière Argentine-Bolivie-Chili et celle Allemagne-France-Suisse soulève la question de la pertinence de l'échelle régionale pour l'analyse, dans la mesure où du lithium est présent dans les saumures géothermales des trois pays du Fossé rhénan, avec des systèmes d'acteurs connectés et des politiques européennes qui se structurent sur les minerais stratégiques. Au-delà du lithium, le Fossé rhénan constitue un terrain d'observation

riche pour analyser le rôle des ressources dans les projets de transition et dans les politiques de développement territorial.

Enfin, pour mieux saisir les interactions complexes entre les dimensions techniques, socio-économiques et spatiales des ressources de la transition, les approches interdisciplinaires apparaissent essentielles. Le CRÉSAT est un environnement particulièrement favorable à l'interdisciplinarité, dans la mesure où il regroupe des chercheurs de plusieurs disciplines des sciences humaines et sociales. Plus largement, l'Université de Haute-Alsace constitue aussi un espace propice à l'interdisciplinarité au-delà des SHS, puisqu'elle regroupe des équipes de recherche travaillant sur les matériaux aussi bien au prisme de la physique que de la chimie ou des procédés par exemple.