

Sujet de thèse / PhD project 2025-2028

Reconstitution et analyse de trajectoires territoriales : territoires miniers de Massif Central.
Reconstructing and analyzing territorial trajectories : mining territories of the Central Massif (France)

Etablissement : Université Savoie Mont-Blanc
Ecole doctorale : Cultures, Sociétés, Territoires
Spécialité : Géographie
Unité de recherche: EDYTEM
Direction : Marie Forget (EDYTEM), Magali Rossi (EDYTEM)
Début de la thèse : 01/10/2025
Contact : Marie Forget, marie.forget@univ-smb.fr, 04 79 75 87 88
Magali Rossi ; magali.rossi@univ-smb.fr; 04 79 75 94 28

Résumé

L'exploitation minière apparaît souvent comme l'une des premières étapes du développement territorial et d'autres développements industriels ou économiques (Barbier, 2012). Cependant, les trajectoires territoriales sont peu documentées ce qui peut constituer un frein pour la planification territoriale. Ce projet de thèse a pour objectif de reconstituer, analyser, modéliser et comparer les trajectoires de différents territoires du Massif Central ayant des liens divers avec l'activité minière (histoire, ressource, enjeux, etc.). Il s'agira dans un premier temps de créer des cartes d'identité des territoire ciblés à partir de différents indicateurs quantitatifs et qualitatifs qui permettent de définir des « valeurs » et « vulnérabilités » des territoires miniers. Ces indicateurs devront refléter, entre autres, les dimensions géologiques, économiques, environnementales, sociétales, culturelles et politiques.

Dans un second temps il s'agira de reconstituer l'évolution temporelle des différents indicateurs sur un temps long (jusqu'à plusieurs siècles) aux différentes étapes du cycle minier et post-minier, pour établir les trajectoires territoriales. Ces trajectoires territoriales seront ensuite analysées pour comprendre les causes des bifurcations territoriales (facteurs internes ou externes) et les réponses politiques. L'ensemble de ces données permettra d'établir les bases d'un modèle reproductible de trajectoires territoriales. A terme, des scénarios prospectifs pourront être proposés en intégrant les politiques nationales et locales, le contexte socio-économique, etc.

Ce projet de thèse et son environnement sont financés dans le cadre du Chantier Massif Central du PEPR Sous-sol bien commun.

Mots-clés : Trajectoire territoriale, Activités minières, Massif Central, Interdisciplinarité, Modélisation, Scénarios

Summary

Mining often appears as one of the first stages in territorial development and other industrial or economic developments. However, territorial trajectories are poorly documented, which can hinder territorial planning. The aim of this PhD project is to reconstruct, analyse, model and compare the trajectories of different territories of the Massif Central having various links to mining activity (history, resources, etc.).

The first step will be to create identity cards for the target areas, based on a range of quantitative and qualitative indicators to define the "values" and "vulnerabilities" of mining territories. These indicators should reflect geological, economic, environmental, societal, cultural and political dimensions, among others. Secondly, the PhD student will reconstruct the temporal evolution of the various indicators over a long period of time (up to several centuries) at the different stages of the mining and post-mining cycle, in order to

establish territorial trajectories. These territorial trajectories will then be analyzed to understand the causes (internal or external factors) of territorial bifurcations and policy responses.

Taken together, these data will form the basis of a reproducible model of territorial trajectories. Ultimately, forward-looking scenarios could be proposed, taking into account national and local policies, the socio-economic context, etc.

This thesis project is funded by the Chantier Massif Central of the PEPR Sous-sol bien commun.

Key words: Territorial trajectory, Mining activities, Massif Central, Interdisciplinarity, Modeling, Scenarios

Présentation détaillée du projet

1. Contexte scientifique et état de l'art

Le sous-sol a été longtemps exploité sur de nombreux territoires mais l'activité minière s'est aujourd'hui pratiquement arrêtée sur l'intégralité du territoire métropolitain. Dans chaque territoire, l'empreinte laissée par l'histoire minière, les caractéristiques démographiques et économiques mais aussi les représentations de l'exploitation du sous-sol dans un contexte de transitions, peuvent conduire à des positions sociales diverses sur la question du renouveau minier. L'état actuel des connaissances géologiques ne permet pas un débat éclairé sur les enjeux du sous-sol : les incertitudes sur les potentiels métalliques existants, sur l'intérêt et les formes que pourrait prendre l'exploitation future inhibent la formalisation d'opinions et la prise de positions, voire de décisions. Cette situation peut rendre difficile la mise en place d'une gouvernance démocratique des usages du sous-sol dans le futur. Pour combler ces lacunes, les territoires étudiés pour leurs ressources souterraines doivent être considérés comme des géo-socio-écosystèmes et les approches interdisciplinaires doivent être plus systématiquement développées.

À cette fin, les différentes disciplines impliquées dans le Chantier Massif Central du PEPR Sous-sol bien commun ont convenu de prendre comme point de départ commun certains territoires pilotes dans le Massif central français ayant un potentiel dans les deux ressources emblématiques de la transition énergétique : les métaux critiques et les ressources géothermiques profondes. Des travaux interdisciplinaires ont débutés dans le Massif Central, afin d'une part d'améliorer les connaissances sur les minéralisations (et notamment sur les métaux critiques ou stratégiques ; Cu, W-Sn, Sb, Li, Ge-Ga-In), et d'autre part de développer une approche comparative entre plusieurs territoires possédant diverses ressources métallifères, et parfois une ancienne activité minière, afin de comprendre leurs configurations géologiques, historiques, sociales et politiques, conçues comme structurant la dynamique de la relation sociale aux ressources souterraines. Dans le Massif Central, où il n'y a plus actuellement de permis d'exploitation valide, il s'agira notamment de caractériser les trajectoires territoriales post-mines (Figure 1) et d'identifier les leviers et freins sociaux, environnementaux, réglementaires, économiques, géologiques à l'exploitation des ressources du sous-sol.

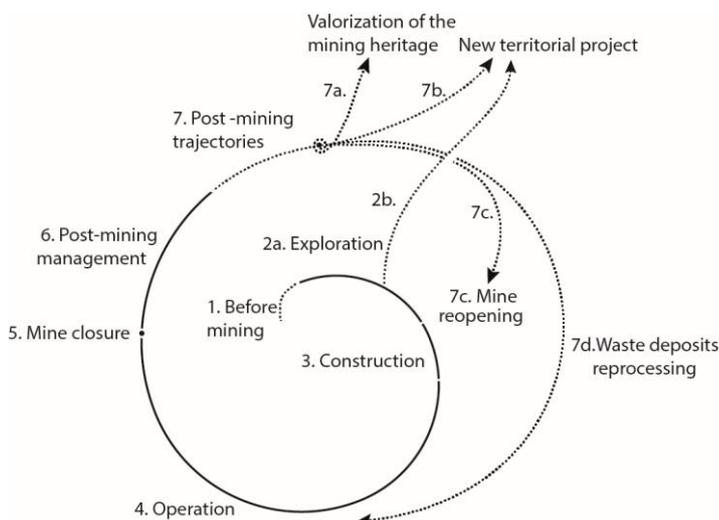


Fig. 1. Étapes du cycle minier (étapes 1 à 6) et trajectoires possibles d'évolution d'un territoire minier (étapes 7 ; d'après Forget et Rossi, 2021).

2. Objectifs et sites d'études

Sur la base des réalisations précédentes, et de celles menées dans le cadre du Chantier Massif Central du PEPR Sous-sol bien commun, le travail doctoral visera à caractériser les trajectoires de territoires miniers sélectionnés, en décrivant et en analysant leurs « voies de changement » (passé, présent, futur) ainsi que leur(s) réponse(s) et leur(s) vulnérabilité(s) par rapport à l'activité minière (Forget et Rossi, 2021). Cette tâche se concentrera sur des territoires où la recherche géoscientifique sera également menée.

L'objectif est de développer une approche comparative entre des territoires ayant diverses ressources métallifères et une ancienne activité minière. Ainsi, un focus sera réalisé autour des territoires possédant des ressources en lithium (Li) ; antimoine (Sb) ; tungstène (W).

Pour chaque territoire étudié, il s'agira :

1. **de créer des cartes d'identité des territoire ciblés** à partir de différents indicateurs quantitatifs et qualitatifs qui permettent de définir des « valeurs » et « vulnérabilités » des territoires miniers. Ces indicateurs devront refléter, entre autres, les dimensions géologiques, économiques, environnementales, sociétales, culturelles et politiques (Fig. 2.).
2. **de reconstituer l'évolution temporelle des différents indicateurs sur un temps long** (jusqu'à plusieurs siècles) aux différentes étapes du cycle minier et post-minier, pour établir les trajectoires territoriales
3. **d'analyser les causes des bifurcations territoriales** et les réponses politiques
4. **d'établir les bases d'un modèle reproductible de trajectoires territoriales** à partir de l'ensemble de ces données.
5. de proposer des scénarios prospectifs en intégrant les politiques nationales et locales, le contexte socio-économique, etc.

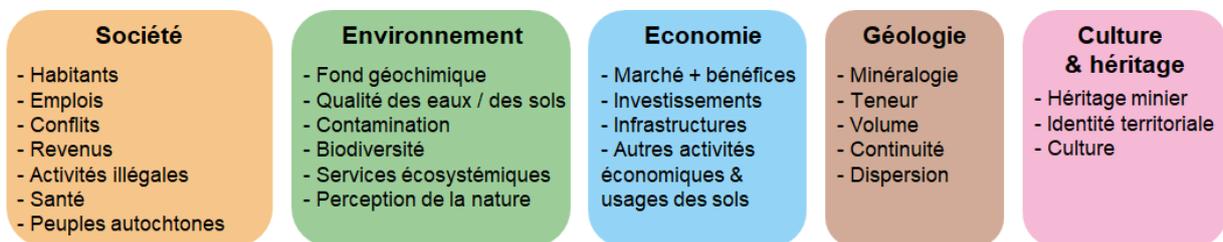


Fig. 2. Exemples de paramètres (caractérisés par divers indicateurs) permettant d'évaluer les divers types de valeurs et de vulnérabilités des territoires sélectionnés (d'après Forget et Rossi, 2021).

Sites étude :

Les territoires ciblés par le chantier Massif Central du PEPR Sous-sol bien commun sont : (i) Allier et Blond-Richemont pour le lithium (Li), (ii) Morvan, Brévenne et Forez pour le cuivre (Cu) , (iii) Brioude-Massiac pour l'antimoine (Sb) ; (iv) Châtaigneraie et Montagne Noire pour le tungstène (W) et (v) Haut-Allier pour le germanium et le gallium (+argent) (Ge-Ga-Ag). Parmi ces territoires, la thèse se focalisera sur 3 substances / territoires ayant chacun des histoires minières, des héritages et des enjeux actuels différents, révélant ainsi des dynamiques territoriales contrastées (Fig. 3.) :

- **Le lithium (Li)**, est une matière cible, avec un permis exclusif de recherche (PER d'Echassière) valide et un projet à un stade avancé, sur un site à fort héritage minier. La mise en exploitation de cette substance s'inscrirait dans une trajectoire évolutive, avec passage d'une exploration historique du tungstène à une dynamique contemporaine porteuse, annonçant une trajectoire explicite vers une exploitation effective.
- **À l'inverse, le tungstène (W)** présente une situation ambivalente : si les permis sont échus sur le site de la Châtaigneraie, un PER reste actif en Montagne Noire, ce qui traduit une trajectoire future encore incertaine mais potentiellement mobilisable face à la demande croissante en métaux critiques – une trajectoire implicite en devenir.

- **Enfin, l'antimoine (Sb)**, bien que marqué par un important passé extractif, se heurte à de forts enjeux environnementaux (district de Brioud-Massiac), les trajectoires territoriales cantonnant la mine au registre du passé, sans perspective réaliste de réactivation minière à ce jour.

Une comparaison sera effectuée avec un territoire vierge de toute activité minière.

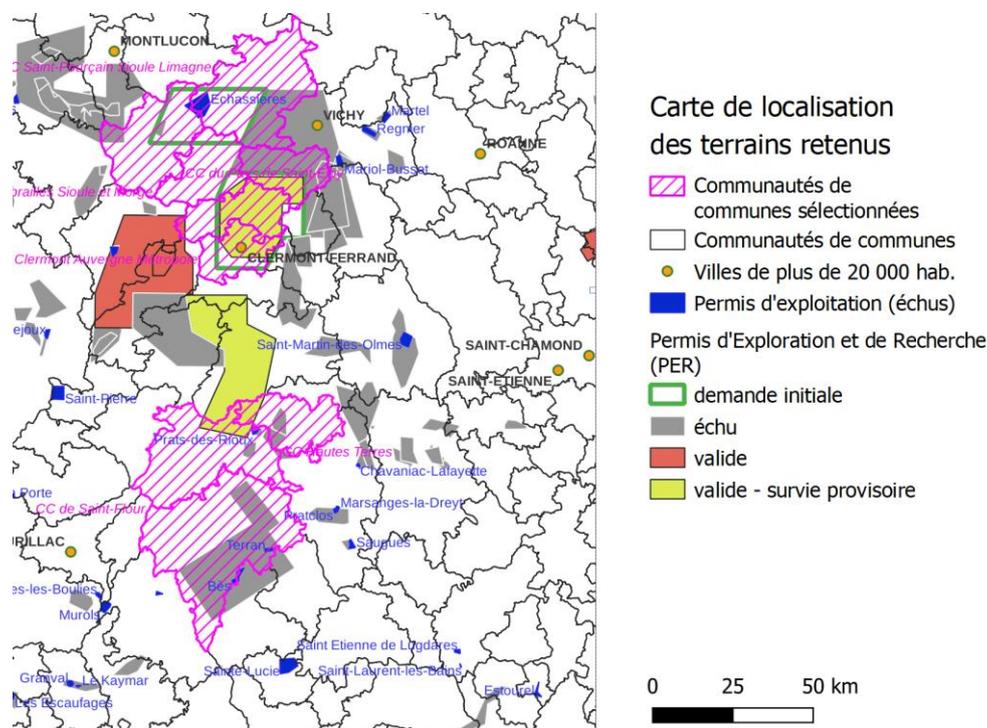


Fig. 3. Carte de localisation des anciens territoires miniers retenus pour la thèse.

3. Méthodologie

Dans le cadre de cette thèse, une attention particulière sera portée à **la validation des indicateurs permettant de définir un modèle de trajectoire territoriale**. L'objectif est de rendre compte, de manière systémique et diachronique, des transformations induites par des dynamiques d'aménagement, d'exploitation ou de reconversion sur un territoire donné. Cette validation repose en premier lieu sur un **travail d'observation de terrain**, qui permettra de repérer les infrastructures passées et présentes, les évolutions paysagères significatives, ainsi que les marqueurs identitaires liés à des usages anciens, actuels ou projetés. L'analyse portera également sur les formes de mise en valeur du territoire, qu'il s'agisse de patrimonialisation, de réaménagement ou de reconversion.

Afin d'établir une base d'analyse robuste, une **acquisition de données spatiales et temporelles** sur les indicateurs sélectionnés sera menée. Ces indicateurs seront choisis en fonction de leur pertinence analytique mais aussi de leur accessibilité, en croisant les données disponibles dans les bases publiques, les archives institutionnelles ou les relevés de terrain. Un travail de **listing raisonné des indicateurs** sera entrepris dès les premières phases de la recherche, en fonction des dimensions à analyser (infrastructures, occupation du sol, démographie, économie locale, représentations sociales, etc.) et de leur inscription dans une temporalité suffisamment longue pour permettre une lecture évolutive.

La **collecte des données** s'appuiera sur une méthodologie mixte, mobilisant plusieurs sources complémentaires. Une recherche archivistique permettra de documenter l'historicité des dynamiques territoriales, tandis que l'observation de terrain fournira des éléments actualisés sur les formes visibles de ces transformations. Parallèlement, des **entretiens semi-directifs** seront menés auprès des acteurs du territoire (élus, habitants, anciens employés ou exploitants, responsables institutionnels) afin de recueillir des données qualitatives sur les perceptions, les conflits, les récits et les usages liés au territoire.

Le **traitement des données** combinera plusieurs approches. Une **analyse spatiale à l'aide de systèmes d'information géographique (SIG)** permettra de visualiser les évolutions territoriales et de croiser les différents types d'information recueillis. Sur le plan analytique, la recherche s'appuiera sur une démarche de modélisation inspirée des travaux menés par Forget et Rossi (2021), intégrant des séries temporelles et des données multi-scalaires. L'évolution des indicateurs dans le temps sera étudiée de manière à identifier des ruptures, continuités ou bifurcations dans les trajectoires territoriales.

Enfin, l'intégration des données quantitatives et qualitatives permettra la construction progressive d'un **modèle synthétique de trajectoire territoriale**, qui pourra déboucher sur l'agrégation des **indicateurs dans un indice territorial** composite. L'analyse de l'évolution de cet indice dans le temps permettra non seulement de caractériser la dynamique du territoire étudié, mais également de proposer une grille d'analyse transférable à d'autres contextes.

4. Intégration et lien avec les travaux en cours

L'encadrement de cette thèse mobilisera une complémentarité forte de compétences disciplinaires, scientifiques et méthodologiques. L'étudiant-e bénéficiera d'une expertise en Sciences humaines notamment en analyse spatiale, enquête de terrain et entretiens avec les acteurs locaux. Un appui méthodologique sera également fourni pour l'analyse des impacts territoriaux. Il/elle aura également un appui dans la connaissance approfondie des systèmes miniers et des chaînes de valeur associées aux minerais exploités. Le travail se fera dans une perspective pluridisciplinaire articulant géosciences et sciences sociales. La maîtrise des enjeux techniques, économiques et environnementaux liés à l'exploitation minière constituera une entrée fondamentale pour analyser les effets de ces systèmes sur les trajectoires territoriales.

Sur le plan des sciences humaines et sociales, la thèse s'inscrit pleinement dans le volet SHS du Chantier Massif centra du PEPR Sous-sol bien commun. Ce positionnement central favorisera de multiples interactions avec les autres membres de l'équipe, ainsi qu'avec les doctorants, post-doctorants et chercheurs engagés dans les différentes tâches du projet. L'étudiant-e sera ainsi inséré-e dans une dynamique collective de recherche permettant à la fois le partage des données produites sur les différents territoires et l'enrichissement mutuel des analyses.

En outre, le PEPR Sous-sol bien commun offre un environnement de recherche interdisciplinaire particulièrement stimulant, au croisement de compétences variées : géologie, droit, modélisation, géographie, sociologie, entre autres. Ce réseau scientifique constitue un véritable levier pour la montée en compétences du/de la doctorant-e, qui pourra s'appuyer sur ces ressources pour développer une analyse intégrée des trajectoires territoriales à partir de situations minières spécifiques. L'un des objectifs de ce réseau est également de produire des données partageables et exploitables par les autres membres du programme, dans une logique de construction collective de savoirs.

Profil recherché

L'étudiant.e possédera au moins une des compétences suivantes et un intérêt fort pour l'interdisciplinarité :

- analyse spatiale
- collecte de données historiques (archives), sociales (statistiques et entretiens),
- capacité à traiter une grande quantité de données, de nature différentes => rigueur dans l'organisation de la base de données et dans son traitement
- élaboration de scénarios territoriaux / modélisation
- bonne autonomie, mais également bonne capacité à travailler en équipe
- fort intérêt à l'interdisciplinarité

Il.elle devra maîtriser l'anglais et faire preuve de qualités rédactionnelles.

La possession du permis B sera un plus apprécié pour se rendre sur le terrain

Pour candidater :

Date limite de candidature : **02/06/2025**

Envoyer un CV + lettre de motivation + relevés de notes à marie.forget@univ-smb.fr et magali.rossi@univ-smb.fr

Bibliographie (en bleu les travaux des directrices de thèses pressenties)

Forget, M., **Rossi, M.**, 2021. Mining region value and vulnerabilities: evolutions over the mine life cycle. *The Extractive Industries and Societies*, 8(1), 176-187. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.07.010>