Construction interdisciplinaire d'une trajectoire socio-écologique de vulnérabilité à l'exemple du territoire des Quatre Montagnes (Isère, France) de 1950 à 2016

Thomas Spiegelberger, Agnès Bergeret, Émilie Crouzat, Leita Tschanz,
Delphine Piazza-Morel, Jean-Jacques Brun, Dominique Baud et Sandra
Lavorel

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/rga/5008>

DOI : 10.4000/rga.5008

ISSN : 1760-7426

Traduction(s) :

Interdisciplinary Construction of a Socio-ecological Vulnerability Trajectory Based on the Quatre Montagnes (Isère, France) Area from 1950 to 2016 - URL : <https://journals.openedition.org/rga/5046> [en]

Éditeur :

Association pour la diffusion de la recherche alpine, UGA Éditions/Université Grenoble Alpes

Référence électronique

Thomas Spiegelberger, Agnès Bergeret, Émilie Crouzat, Leita Tschanz, Delphine Piazza-Morel, Jean-Jacques Brun, Dominique Baud et Sandra Lavorel, « Construction interdisciplinaire d'une trajectoire socio-écologique de vulnérabilité à l'exemple du territoire des Quatre Montagnes (Isère, France) de 1950 à 2016 », *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine* [En ligne], 106-3 | 2018, mis en ligne le 09 janvier 2019, consulté le 08 décembre 2022. URL : <http://journals.openedition.org/rga/5008> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rga.5008>

Ce document a été généré automatiquement le 8 décembre 2022.

Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International
- CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Construction interdisciplinaire d'une trajectoire socio-écologique de vulnérabilité à l'exemple du territoire des Quatre Montagnes (Isère, France) de 1950 à 2016

Thomas Spiegelberger, Agnès Bergeret, Émilie Crouzat, Leita Tschanz,
Delphine Piazza-Morel, Jean-Jacques Brun, Dominique Baud et Sandra
Lavorel

NOTE DE L'AUTEUR

Ce projet a été partiellement financé par le LabEx ITEM et le programme GICC
ADAMONT.

*Les auteurs remercient Marie-Pierre Arlot pour l'initiative et le suivi de ce projet, ainsi que
François Véron pour sa contribution en tant qu'expert du territoire.*

Introduction

- 1 L'étude de la vulnérabilité des territoires demande de croiser des processus écologiques avec des dynamiques politiques et socio-économiques, de natures et d'échelles spatio-temporelles différentes. Elle implique un dialogue interdisciplinaire, entre sciences humaines et sociales s'appuyant sur de nouveaux paradigmes de prise en compte de l'environnement (Beck *et al.*, 2006 ; McNeill, 2010 ; Hamman, 2017) et entre celles-ci et les sciences naturelles (MAE, 2005 ; Diaz *et al.* 2015). L'enjeu en est notamment l'amélioration de la gouvernance adaptative face au changement global (Colloff *et al.* 2017).

- 2 Pour ce faire, les dispositifs interdisciplinaires ont pour gageure de faciliter la construction de connaissances sur les interactions nature-société, en articulant ou en créant des compatibilités entre des concepts, des sources et des méthodes divers.
- 3 Cet article rend compte d'une expérience d'échanges interdisciplinaires de chercheurs en écologie, géographie et sociologie, le projet exploratoire CHRONO-SE, conçu dans le contexte de recherches partenariales en territoire de montagne (LabEx ITEM¹, GICC ADAMONT²). Il s'est agi d'expérimenter sur un territoire particulier – les Quatre Montagnes, correspondant à l'actuelle communauté de communes du Massif du Vercors – la co-construction, sur une frise commune, d'une trajectoire de vulnérabilité, en s'appuyant notamment sur l'articulation entre les concepts de ressources utilisés par les sciences humaines et sociales, et de bouquets de services écosystémiques développés par l'écologie.
- 4 Cet article dresse les leçons tirées du protocole d'usage de la frise chrono-systémique comme outil interdisciplinaire (Bergeret *et al.* 2015), en exposant les multiples difficultés et points de vigilance que ce court projet a permis de soulever. La première partie décrit le cadre conceptuel et méthodologique, la seconde partie expose les résultats en matière de connaissances comme de méthode.

Cadre conceptuel et méthodologique

Articulations entre concepts disciplinaires

- 5 Sur le versant théorique, le collectif s'est proposé d'articuler différents concepts sociologiques et écologiques : le territoire et le socio-écosystème, la ressource et le service écosystémique, et enfin la vulnérabilité.
- 6 La notion de territoire, telle qu'elle est utilisée en économie, géographie et sociologie, met l'accent sur l'appropriation et construction sociale d'un espace (Gumuchian et Pecqueur, 2007) en étudiant les structures, les acteurs sociaux, les interactions et rapports de force dans la construction des pratiques, des institutions et des processus décisionnels. Celle de système socio-écologique met l'accent sur les relations fonctionnelles, d'interdépendance, et les flux entre les écosystèmes et les activités humaines (Liu *et al.*, 2007 ; Díaz *et al.*, 2015), et s'applique à dresser des cadres opérationnels pour les processus de décision (Barreteau *et al.*, 2016).
- 7 Les mêmes complémentarités sont à souligner entre services écosystémiques et ressources. Les premiers mettent en lien des demandes socio-économiques et des capacités de l'écosystème à fournir les services demandés et à assurer ses fonctions de support et de régulation (MAE, 2005). On perçoit le potentiel de ce concept comme objet frontière transdisciplinaire (Steger *et al.*, 2018), malgré toute la prévention que l'on peut avoir à son égard (Kull *et al.*, 2015). Des réajustements récents (Díaz *et al.*, 2018) ont d'ailleurs reconnu la dimension socio-culturelle présente transversalement dans tous les différents services. Il apparaît alors intéressant de créer un pont avec l'approche par les ressources en sciences sociales, celle-ci désignant le *processus social* de génération d'une richesse : chacune permet de mieux comprendre un des deux bouts de l'interaction entre les capacités de l'écosystème et activité humaine. Par ailleurs, la notion de ressource *territoriale* ajoute une dimension essentielle dans l'étude de trajectoires de vulnérabilité : le processus de spécification et d'ancrage de la ressource par la coordination d'acteurs du territoire, alimentant son identité (Gumuchian et

Pecqueur, 2007 ; Janin et al. 2016) pourrait, dans le même temps, le rendre plus autonome. Enfin, les synergies et les compromis (trade-offs), évalués dans des *bouquets* de services, permettent de considérer ensemble les enjeux écologiques d'une activité, des contradictions pouvant exister entre ceux-ci (Raudsepp-Hearne et al., 2009), certaines activités humaines induisant par exemple des services d'approvisionnement qui mettent en tension les services de support et de régulation.

- 8 Enfin, nous inscrivons notre approche des trajectoires de vulnérabilité dans le sillon d'études sociologiques, économiques, historiques ayant pour point commun de considérer les dynamiques territoriales comme des processus complexes irréversibles, mobilisant différents types de dynamiques à différentes échelles, mêlant relations de causalité et de dépendance au sentier, phénomènes d'émergence, de transition et de ruptures (Mendez, 2010 ; Fischer-Kowalski et Haberl, 2007 ; Geels et Schot 2007 ; McNeill, 2010). Les visions « métaboliques » combinant systèmes d'acteurs et flux de toutes natures (Fischer-Kowalski et Haberl, 2007 ; Buclet, 2015) dressent un pont encore plus étroit avec les écologues.
- 9 Du côté des écologues, l'actualité de l'étude de la vulnérabilité ne se limite plus aux risques ou aléas environnementaux (IPCC, 2001), à la capacité individuelle à faire face au stress ou au changement (Allen, 2003) ou à l'élaboration d'indices agrégés à partir d'une multiplicité d'indicateurs génériques (Adger, 2004) : ils proposent une vision dynamique et multidimensionnelle de cycles résilients et adaptatifs combinant capacités de résistance, d'apprentissage, de transformation (Walker et al. 2004). On en conclura que la compréhension de la vulnérabilité relève plutôt de l'étude des interrelations entre, d'une part, l'exposition à des aléas environnementaux et la sensibilité des écosystèmes à ces aléas, et d'autre part, les spécificités des configurations et dynamiques socio-économiques locales dans leurs capacités d'adaptation. Nous décomposerons ce second versant (à partir de ce qui vient d'être énoncé, et de Magnan, 2012 et Berrouet, 2018) au travers de : a) la sensibilité du système social face aux modifications des services écosystémiques, le degré de précarité et de solidarité au sein de la population locale ; b) les capacités d'adaptation et de transformation des activités, déterminées en partie par le degré d'autonomie par rapport aux ressources locales, ainsi que par les capacités d'anticipation, de coordination des acteurs et de construction de ressources territoriales ; c) le degré d'interdépendance, de marginalité et de solidarité avec les territoires environnants et le territoire national.

Objectif méthodologique et protocole proposé

- 10 Sur le versant méthodologique, ces dernières propositions théoriques requièrent des outils de représentation de trajectoires permettant donc de considérer simultanément les dynamiques socio-économiques et écologiques d'un territoire ou socio-écosystème, de mettre en perspective leurs synchronies et a-synchronies et d'évaluer la force des impacts d'un niveau sur un autre : effets multiplicateurs, d'amortissement, de compensation, effets de seuils. Le collectif a choisi d'utiliser les principes de la frise chrono-systémique (Elissalde, 2000) au service d'un outil de construction interdisciplinaire des processus complexes à l'œuvre dans un territoire (Bergeret et al., 2015). Celle-ci présente les différentes dimensions (par exemple économiques, écologiques, politiques) d'une trajectoire territoriale sur différents axes et matérialise les liens entre jalons permettant de comprendre la dynamique processuelle. Cette

organisation en axes rend possible la mise en évidence de divergences, emboîtements et croisements, entre les périmètres des différentes dimensions du changement territorial au cours du temps.

- 11 L'objectif de l'exercice était donc de créer un support pour repérer collectivement les trajectoires de vulnérabilité sur le territoire, et de tester la capacité de l'outil-frise à constituer un objet-frontière suffisamment robuste pour faire avancer les connaissances, tout en étant suffisamment souple pour être approprié, s'adapter aux contraintes spécifiques de chacun et exprimer des intérêts divergents. Nous décrirons ici en particulier sa qualité d'« intermédiaire » de connaissances, à savoir, sa capacité à accompagner les actions cognitives du collectif de scientifiques (Vinck, 2009).
- 12 Étant donnée la brièveté du projet – programmé sur cinq rencontres –, le choix du terrain a été contraint par la disponibilité de données : le territoire des Quatre Montagnes était en cours d'études au sein du projet GICC ADAMONT. Le pas de temps étudié a été réduit aux données disponibles à partir de la seconde moitié du XX^e siècle. La stratégie adoptée a été d'« apprendre en faisant », en prenant note au fur et à mesure des problèmes méthodologiques que faisaient naître le protocole proposé (figure1), que nous détaillons dans la seconde partie. La dernière séance a été utilisée pour valider les éléments de la frise avec un spécialiste du territoire et dresser le bilan de la méthode.

Figure 1 : Protocole proposé pour la lecture interdisciplinaire d'une trajectoire de vulnérabilité d'un territoire

Auteurs, 2018.

Résultats et discussion

- 13 Dans cette seconde partie, nous présentons les résultats en termes de connaissances et les points de vigilance méthodologiques relevés au cours de l'expérimentation.

14 La frise obtenue, présentée en figure 2, reste un document de travail sur lequel nous nous appuyons pour illustrer les questionnements méthodologiques auxquels il a donné lieu. Il n'a donc aucunement prétention à présenter une analyse « définitive », et propose précisément des hypothèses à vérifier, trianguler auprès de spécialistes du territoire du Vercors – ce que les participants de cette expérience n'étaient pas.

Trajectoire socio-écologique des Quatre Montagnes

Version de travail - Projet CHRONO-SE 2016-2017

Version de travail - Projet CHRONO-SE 2016-2017

Un territoire rural connecté (1945-1960) → **Une montagne en déprise agricole** (1960-1970) → **Un territoire de loisirs d'hiver et de nature agricole** (1970-1990) → **Un territoire de montagne périurbaine et diversification touristique.** (1990-2000) → **Nouvelle période ?** (2000-2020)

Contexte législatif et politique

Événements Climatiques

Dynamique démographique et résidentielle

Acteurs de la politique locale

Politiques locales environnement

Dynamique spatiale et écologique

Tourisme

Agriculture

Légende

- Contexte législatif et politique
- Événements Climatiques
- Dynamique démographique et résidentielle
- Acteurs de la politique locale
- Politiques locales environnement
- Dynamique spatiale et écologique
- Tourisme
- Agriculture

15 Cette frise propose la sélection des jalons, des interactions et des périodes réalisées par le collectif, structurée le long de différents axes :

- Le contexte législatif et politique aux niveaux européen et français et les événements climatiques
 - La dynamique démographique et résidentielle
 - La dynamique politique locale, avec un focus sur les actions du Parc naturel régional du Vercors (PNRV)
 - La dynamique spatiale et écologique de la ressource en eau, de la forêt et de l'environnement et des bouquets de services écosystémiques fournis
 - Les transformations des ressources mobilisées dans les activités touristiques et l'agriculture (avec un focus sur la filière lait).
- 16 Au terme de cette expérimentation, le collectif a discuté autour de l'*hypothèse* d'une trajectoire territoriale en quatre périodes (synthétisées dans la ligne supérieure) que nous détaillerons plus bas, qui organisent la succession suivante : 1) un territoire rural connecté, 2) une montagne en déprise agricole, 3) un terrain de loisirs d'hiver, et de préservation de la nature, 4) un territoire périurbain en quête de relocalisation et de diversification.

Les étapes de construction de la frise

L'exploration pluridisciplinaire

- 17 L'étape préliminaire consiste en un repérage des différents périmètres du territoire, tant du côté des unités fonctionnelles écologiquement, que du côté des bassins de vie (relations entre zones du Plateau du Vercors, et avec les villes voisines) et des cadres d'actions politico-administratives (construction de l'intercommunalité et du PNR). En parallèle, une revue sélective de la littérature en histoire, sociologie et économie disponible sur ce territoire (cf. liste en annexe) permet une première approche des transformations socio-économiques, de la construction institutionnelle, des événements marquants et des ressources mobilisées. Une exploration plus exhaustive aurait amélioré la finesse d'analyse du processus historique.
- 18 Du côté des écologues, il a été tenté d'établir des unités socio-écosystémiques, combinant les données d'occupation du sol, des zones humides, du parcellaire agricole et des zones forestières, mais cela n'a pas été possible dans le temps imparti. Des cartes d'occupation du sol pour 1956, 1981 et 2009 (issue du projet FORGECO³) et 2012 (ADAMONT) ont été utilisées pour visualiser l'évolution de la répartition et de type des habitats, principalement forestiers et urbains.
- 19 Cette première étape se conclut par une discussion sur l'existence ou non de sous-ensembles spatiaux ayant connu des évolutions contrastées, tant sociologiques qu'écologiques. La discussion a abouti à la proposition de tester les contrastes d'évolution entre trois unités communales (UC ; Fig. 3). Ces trois sous-ensembles correspondent par ailleurs aux sous-ensembles identifiés dans les documents de la Communauté de communes du massif du Vercors (CCMV, rapport d'activité 2015).

Figure 3. Carte de localisation de la Communauté de commune du massif du Vercors et de ses unités communales (UC1 à UC3)

Auteurs, 2018.

Détermination des axes et des indicateurs

- 20 L'étape consiste à déterminer collectivement, à partir des données exploratoires, les composantes du changement territorial à observer dans chaque axe, présentées précédemment.
- 21 Vient alors le temps du choix des indicateurs à relever : les indicateurs socio-économiques et les bouquets de services. Il s'agit d'une étape cruciale d'explicitation et de « traduction » entre écologie et sciences sociales et humaines qui doit permettre de sélectionner toutes les variables quantitatives, qualitative et spatiales utiles pour comprendre « ce qui fait ressource », et suivre l'état de la société et de l'écosystème au fil du temps.
- 22 Du côté des données socio-économiques, il a été proposé d'observer ce que pouvait révéler de simples données INSEE démographiques et résidentielles. D'autres indicateurs comme l'emploi, le transport, les migrations pendulaires et saisonnières n'ont pu être systématiquement mobilisés.
- 23 Les indicateurs écologiques ont été sélectionnés à partir du projet ESNET⁴ (tab. 1) autour de l'évolution de l'activité fourragère, de la forêt, de l'état des sols et de la biodiversité. Là encore, ce choix a été réalisé sous contrainte : les problèmes issus de ce choix dévoilent trois types d'écueils à éviter.
- 24 Le premier tient au choix des services et d'un bouquet cohérent avec les ressources étudiées : ainsi, des indicateurs d'autres services agricoles n'ont pu être mis en œuvre. Des indicateurs plus fins de la gestion du sol auraient été utiles : par exemple, le passage d'une gestion conventionnelle à biologique d'une parcelle agricole modifie les services écosystémiques rendus en termes de productivité, de fertilité des sols et de qualité des eaux. De même, l'intégration de services tels que l'attractivité touristique du paysage, auraient pu être intégrés.
- 25 Le deuxième tient à l'importance de l'adéquation de la caractérisation des services avec l'échelle du territoire choisi. Dans notre cas, la quantification des services a été renseignée par l'extraction de résultats d'un projet ayant ciblé une emprise géographique plus large.
- 26 Le troisième tient au paramétrage des indicateurs. La méthode suivie pour retracer l'évolution des services écosystémiques a reposé sur le calcul de la *valeur moyenne par service en 2012 et par UC* sur chacune de classes de couverture du sol Corine Landcover, pour ensuite être appliquée aux bouquets de services associés à chaque UC en 2000 et 1990. Cette méthode d'une « projection » dans le passé des valeurs de 2012 comporte un risque d'erreurs et d'anachronisme car les valeurs de services ont pu évoluer au cours du temps. Le recours à un travail d'historien s'avère donc indispensable pour affiner les coefficients appliqués aux services de productivité, pour mieux prendre en compte la valeur monétaire et intrinsèque des différentes activités économiques dans le passé.

Tableau 1. Services écosystémiques et indicateurs de biodiversité considérés pour la constitution des bouquets par unités communales

Catégorie	Variable	Description sommaire	Justification pour le territoire
Service d'approvisionnement	Production de fourrage	Rendement fourrager standardisé en rendement énergétique (Giga Joules/ha)	Grande activité d'élevage
	Stock de bois	Volume de bois sur pied (m ³ /ha)	Importante surface en forêt
	Capacité d'infiltration de l'eau	Indice relatif de volumes d'eau infiltrés dans les sols	Gestion des ressources en eau sur un massif karstique
Service de régulation	Contrôle de l'érosion	Contribution relative de l'écosystème à la limitation du risque érosif (classes)	Risque élevé en zone de montagne
	Stock du carbone	Quantité de carbone organique stockée dans biomasse aérienne, souterraine et dans sols (tC/ha)	Contribution à un enjeu global
Biodiversité	Habitats pour la faune	Nombre d'espèces vertébrées pour lesquelles l'habitat est favorable	Zone source/refuge sensible pour la biodiversité en périphérie d'une métropole
	Habitats pour la flore	Nombre d'espèces végétales pour lesquelles l'habitat est favorable	Zone source/refuge sensible pour la biodiversité en périphérie d'une métropole

Auteurs, 2018.

- 27 Les résultats de ce travail aboutissent au constat suivant : l'UC 1 maximise les valeurs de productivité fourragère, notamment en comparaison à l'UC3, tandis que le stock de bois sur pied apparaît plus conséquent sur les UC 1 et 3. La capacité de limitation de l'érosion des sols est plus faible sur l'UC 3, possiblement en lien avec sa topographie contrastée.
- 28 Les variations temporelles, entre les trois années étudiées, en termes de bouquets de services sont petites et sont interprétées comme des impacts faibles de changements socio-économiques sur les services écosystémiques. Cependant, il est probable que la focalisation sur des unités administratives plutôt que fonctionnelles ainsi que la mobilisation de données élaborées pour un ensemble géographique plus vaste expliquent ce manque de variabilité.

Réalisation collective de la frise

- 29 Cette étape consiste à *sélectionner* les événements marquants, les tendances, les configurations repérés au cours des deux premières étapes, *indispensables* pour comprendre la trajectoire des ressources territoriales et de vulnérabilité, et à les reporter sur la frise sous forme de « jalons » ordonnés dans chaque axe. Ce travail est mené en atelier autour d'une grande frise, afin de partager les connaissances.
- 30 Au cours de cet échange, la frise devient le support des savoirs hybrides, un assemblage hétéroclite d'informations sous différents formats (courbes et diagrammes INSEE, photographies de paysages, travaux historiques, géographiques, agronomiques, diagrammes en radars de bouquets de services et cartographies d'occupation du sol ; cf. figure 3). Des travaux ultérieurs de mise en forme de la frise sur support informatique permettent de mettre en ordre, sélectionner, affiner ces données et le « rendu visuel » du processus.

Lecture interdisciplinaire de la trajectoire de vulnérabilité pour le territoire du Vercors

- 31 Suite à la pose de jalons, la trajectoire de vulnérabilité est interrogée et matérialisée. Il est décidé collectivement a) quels sont les jalons clés (événements marquant une rupture, une bifurcation ; tendances « lourdes » qui impriment un changement dans tout le territoire) et b) quelles sont les périodes, leurs bornes temporelles – et comment les qualifier : ruptures, bifurcations, transitions, adaptations ? –, quelles interactions doivent être mises en évidence pour comprendre la dynamique propre à chaque phase ainsi que le passage d'une période à une autre. En particulier dans notre cas, elles concernent l'évaluation des interactions entre politiques, évolutions socio-économiques et environnement (liens de cause à effet, de consécution, de résistances ou de contradictions), pour apprécier la cohérence des ressources mobilisées, les formes de vulnérabilité telles que nous les avons définies.

Les jalons clés

- 32 Sont signalés collectivement sept jalons clés, moments de bascule qui permettent une première évaluation des (dé)synchronisations, chevauchements et liens de cause à effet entre diverses dynamiques :
- Pour la dynamique touristique : les Jeux Olympiques de 1968, point initial du développement du tourisme hivernal dans le Vercors et 2015, moment où les activités estivales rapportent davantage en nuitées touristiques que les activités ski (INSEE, 2016).
 - Pour la dynamique socio-économique : la tendance de la perte d'actifs agricoles et celle de la périurbanisation autour de la métropole grenobloise.
 - Pour la dynamique de la relation à l'environnement : l'impulsion donnée à la prise en compte des enjeux écologiques à partir de la création du PNR du Vercors en 1970.
 - Pour la dynamique agricole : la relocalisation des ressources agricoles lancée dans les années 1970 aboutissant symboliquement à la création de l'AOC Bleu du Vercors-Sassenage en 1998.

Périodisation et trajectoires de vulnérabilité

- 33 L'étape de lecture interdisciplinaire autour des périodes permet un échange d'arguments constructifs autour des interactions saillantes et des formes de valorisation de ressources et des vulnérabilités différentes qui en découlent, pour chacune des phases.
- 34 Dans la période 1, entre le milieu du XIX^e siècle et 1945, les Quatre Montagnes sont un territoire « rural connecté ». L'agriculture, activité dominante (élevage et culture de céréales), permet une certaine autosubsistance et les échanges avec les territoires voisins, l'activité touristique se développe avec le climatisme et les premières infrastructures de ski. Ces éléments impliquent le développement des routes et d'un tramway électrique entre Villard de Lans et Grenoble entre 1920 et 1951. La démographie est croissante dans les années 1930. Une fermeture du paysage se réalise du fait d'un faible déboisement et une forte afforestation. Les relations sociales et nature-société sont marquées par la proximité : a été émise par le collectif, l'hypothèse d'une faible vulnérabilité du fait de l'autonomie sur les ressources locales, de la solidarité locale et d'échanges positifs avec le territoire environnant.

- 35 La période 2, entre les années 1945 à 1968 peut être définie comme celle d'une montagne agricole en déprise, marquée par l'afforestation, l'exode rural et menacée de déconnexion : le nombre d'habitants passe de 7133 à 5506 entre 1946 et 1962, avant d'entamer la remontée qui se renforcera dans la période suivante. La dépendance au bassin d'emploi grenoblois s'accroît, alors que le tramway est démantelé. Les formes de vulnérabilités évoluent donc, et s'ajoutent, d'une part, les besoins de reconstruction et les traumatismes engendrés par la Seconde Guerre mondiale, et d'autre part, l'aide nationale apportée en matière de Reconstruction et de Reconstitution agricole (Brunier, 2013). Autre élément : l'activité agricole est profondément restructurée du fait de l'incitation à la modernisation et au productivisme. Les filières régionales de collecte et de transformation du lait commencent à s'organiser. Le territoire est toujours marqué par un tourisme de santé, le climatisme. Tous ces mouvements, ajoutés à celui de l'afforestation, auraient pu être annonciateurs d'une trajectoire d'« ensauvagement », de territoire « réserve naturelle » (Perret, 2003). C'est dans ce cadre qu'émergent des associations de protection de la nature : l'association des hauts-plateaux du Vercors (1965) et le statut de parc naturel régional (1967). C'était sans compter sur la force qu'allait prendre la dynamique émergente des sports d'hiver.
- 36 La période 3 (1968-années 1990) est inaugurée symboliquement par le point de bascule qu'opère les Jeux Olympiques dans les mémoires des acteurs comme dans le mode de développement du territoire : le Vercors devient dès lors un fer de lance des stations d'hiver de moyenne montagne. L'impulsion donnée aux équipements et à l'activité hivernale freine ou même inverse les dynamiques précédentes (ralentissement de l'afforestation, reprise de la démographie et de l'urbanisation), transformant radicalement les ressources mobilisées sur le territoire et ses formes de vulnérabilité. Cependant, cette nouvelle activité ne se traduit pas par des impacts radicalement visibles sur l'espace et les écosystèmes.
- 37 Le ski étant devenu le pilier du développement du territoire, les aléas climatiques donnent lieu à des adaptations incrémentielles : après un hiver sans neige en 1981, Villard-de-Lans innove avec l'installation des premiers canons à neige des Alpes.
- 38 Du côté de l'agriculture, l'époque est à l'agrandissement et à l'intensification, avec des produits standardisés. L'arrivée de gros opérateurs finit de balayer les ateliers de transformation locale.
- 39 La vulnérabilité peut être ici évaluée au travers de la genericité des ressources mobilisées, tant au niveau touristique qu'agricole : elles font entrer le territoire dans une concurrence élargie, une sensibilité aux à-coups de l'économie nationale, et une dépendance aux conditions de froid et d'enneigement. Cependant, cette lame de fond ne doit pas occulter les graines de résistances d'acteurs locaux pour maintenir une identité et une production locale, qui porteront leurs fruits dans la période suivante.
- 40 Par ailleurs, l'occurrence conjointe de l'activité ski, de la création du PNRV en 1970 puis de la législation nationale en faveur de l'environnement, ainsi que les actions de l'Association pour la Promotion des Agriculteurs du Parc (APAP), met en évidence les contradictions entre les visions pour le territoire, entre des paysages modelés par les loisirs d'hiver, le maintien des activités agricoles et la protection des espaces naturels (Perret, 2003). Ces instances permettent des espaces de discussion, des compromis et de gouvernance autour de ces enjeux, qui réduisent la vulnérabilité du territoire.

- 41 Le passage de la période 3 à 4 ne peut être repéré par un événement particulier : elle relève d'une transition progressive, avec des impulsions diverses dans les différentes dynamiques agricoles et touristiques qui commencent dans les années 1970 et 1980.
- 42 Dans la période 4 (années 1990-2016), la croissance urbaine par le tourisme ralentit (au vu de l'évolution de la part des résidences secondaires), au profit de la périurbanisation, qui creuse les écarts entre les unités communales du territoire.
- 43 Une vision écosystémique du territoire se structure, avec la prise en compte des enjeux environnementaux : la biodiversité, l'eau, le loup (Mounet, 2006) font l'objet de politiques spécifiques, négociées entre acteurs locaux.
- 44 Les problèmes que pourraient engendrer, tôt ou tard, la généralité des ressources mobilisées sont anticipés : des dynamiques de relocalisation et de territorialisation agricole par la coordination des agriculteurs, du Parc, et des collectivités locales, permettent la mise en place de l'AOC Bleu de Vercors-Sassenage (Madelrieux *et al.*, 2015 ; Janin, 2016). La récurrence des années de sécheresse amène à des stratégies pilotes autour du programme « Alpagnes sentinelles », contribuant à l'adaptabilité de l'activité pastorale.
- 45 De même, le territoire anticipe le changement climatique pour l'activité ski : la réaction aux hivers sans neige diffère de celle des années 1980, et relève d'une adaptation transformative : dès le début des années 1990, la tendance est plutôt à la diversification de l'offre d'activités culturelles et de loisirs d'été et de fin de semaine.
- 46 Cependant, malgré la territorialisation de ces différentes ressources, celles-ci resteraient un « assortiment juxtaposé » et la coordination des acteurs publics et privés, relative (Hirczak *et al.*, 2008 ; Janin *et al.* 2016). Le PNRV, après avoir été au service des différentes micro-régions formées par les intercommunalités, tente de devenir un acteur intégrateur des enjeux écologiques du territoire dans son ensemble. Il cherche sa place entre les collectivités intercommunales, départementales et régionales (Gerbaux et Paillet, 2000), tente d'ancrer des stratégies d'innovation sociale sur le long terme via l'appropriation par les acteurs locaux, temporalité en friction avec celle des mandats politiques (Cosson et Delorme, 2015).
- 47 Le décryptage de la périodisation se termine sur un débat autour de l'année 2016 : constituera-t-elle un tournant pour le territoire, du fait des revirements dans la politique régionale, des changements dans la gouvernance du PNRV et de la révision de la Charte ?

Conclusion

- 48 L'évaluation de la vulnérabilité, telle que nous l'avons définie, rend nécessaire la co-construction de connaissances par les sciences humaines et sociales et l'écologie. Le test de reconstitution historique des dynamiques socio-écologiques sur un territoire précis, par la finesse des données et des cartographies qu'elle requiert, ainsi que par la mise en question des variables adoptées pour mesurer les services écosystémiques, a montré les difficultés méthodologiques à surmonter. Dans le même temps, ces points de vigilance nous ont permis de dessiner une méthodologie reproductible et de montrer la richesse potentielle de la démarche en matière d'apports mutuels pour affiner les savoirs qualitatifs, quantitatifs et spatialisés sur les interactions nature-société. Le projet a abouti à l'idée partagée que l'outil-frise peut fonctionner comme un objet-

frontière, offrir ces « épreuves argumentatives au cours desquelles les raisonnements font l'objet d'évaluations croisées » (Chateauraynaud, 2011) et ainsi, ouvrir des possibles pour les travaux interdisciplinaires.

BIBLIOGRAPHIE

- Adger W., Brooks N., Bentham G., Agnew M., et Eriksen, S. 2004.- *New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity*. Technical report 7, Tyndall Centre for Climate Change Research, Tyndall.
- Allen K., 2003. - « Vulnerability reduction and the community-based approach », in Pelling M. (ed.), *Natural disasters and development in a globalizing world*. Routledge, London, pp. 170-184.
- Beck C., Luginbühl Y., Muxart T., 2006.- *Temps et espaces des crises de l'environnement*, Quae.
- Barreteau O., Giband D., Schoon M., Cerceau J., Declerck F., et al., 2016. « Bringing Together Social-Ecological System and Territoire Concepts to Explore Nature-Society Dynamics », in *Ecology and Society*, n° 4-21, pp. 42.
- Bergeret A., Delannoy J.-J., George-Marcelpoil E., Piazza-Morel D., Berthier-Foglar S., Bonnemains A., Bourdeau P., et al., 2015.- « L'outil-frise, dispositif d'étude interdisciplinaire du changement territorial », in *EspacesTemps*
- <https://www.espacestems.net/articles/loutil-frise-dispositif-detude-interdisciplinaire-du-changement-territorial/>.
- Berrouet L., Machado J., Villegas-Palacio C., 2018.- « Vulnerability of socio-ecological systems : a conceptual framework », in *Ecological Indicators*, n° 84, pp. 632-647.
- Buclet N. (ed.), 2015.- *Essai d'écologie territoriale : l'exemple d'Aussois en Savoie*. CNRS Edition, Paris.
- Brunier S., 2013.- « Il ne s'agit pas de reconstruire mais d'édifier. Servitudes et grandeurs de la politique de reconstitution agricole dans le massif du Vercors après 1945 », in *Histoire et Mesure. Réparer, Dédommager*, n° 1-28, pp. 217-50.
- CCMV, 2015.- *Rapport d'activité*, <http://www.vercors.org/publications/rapport-dactivite-2015>, accédé 17-juillet-2018.
- Chateauraynaud F., 2011.- *Argumenter dans un champ de forces. Essai de balistique sociologique*, Pétra.
- Colloff M. J., Lavorel S., Van Kerhoff L. E., Wyborn C. A., Fazey I., Gorddard R., Mace G. M., et al., 2017.- « Transforming conservation science and practice for a postnormal world », in *Conservation Biology*, n° 31-5, pp. 1008-1017.
- Cosson A., Delorme J.-P., 2015.- « Accompagner par la recherche l'innovation sociale dans un parc naturel régional : un regard en miroir », in *Sciences Eaux & Territoires*, n° 2-17, pp. 46-51.
- Díaz S., Demissew S., Carabias J., Joly C., Lonsdale M., Ash N., Larigauderie A., et al., 2015.- « The IPBES conceptual framework. Connecting nature and people. » in *Current Opinion in Environmental Sustainability*, n° 14, sup. C, pp. 1-16.

Diaz S., Pascual U., Stenseke M., Martin-Lopez B., *et al.*, 2018.- « Assessing nature's contributions to people. recognizing culture and diverse sources of knowledge, can improve assessments ». in *Science*, n° 359-6373, pp. 270-272.

Elissalde B., 2000.- *Temporalités et changement spatial*, Habilitation à diriger des recherches, Université Paris 1.

Fischer-Kowalski M. et Haberl H. (eds.), 2007.- *Socioecological Transitions and Global Change : Trajectories of Social Metabolism and Land Use*. Edward Elgar, Cheltenham

Geels F. W., Schot J., 2007- « Typology of sociotechnical transition pathways », in *Research Policy*, n° 36-3, pp. 399-417.

Gerbaux F., Paillet A., 2000.- « Supracommunalité et intercommunalité de base : quelles articulations ? L'exemple du parc naturel régional du Vercors » in *Revue de Géographie Alpine* n° 88-1, pp. 35-43.

Gumuchian H., Pecqueur B. (eds), 2007.- *La ressource territoriale*. Anthropos, Economica, Paris.

Hamman P. (ed), 2017.- *Ruralité, nature et environnement. Entre savoirs et imaginaires*. Erès, Toulouse.

Hirczak M., Moalla M., Mollard A., Pecqueur B., Rambonilaza M., Vollet D., 2008.- « Le modèle du panier de biens. Grille d'analyse et observations de terrain » in *Economie Rurale*, n° 308, pp. 55-70.

INSEE, 2016.- « Le PNR du Vercors : entre tourisme et périurbanisation », in *INSEE Analyse Auvergne-Rhône-Alpes*, n° 7.

IPCC, 2001.- *Climate change 2001 : Impacts, adaptation and vulnerability*, Cambridge University Press.

Janin C., Peyrache-Gadeau V., Landel P-A., Perron L., Lapostolle D., 2016.- « L'approche par les ressources : pour une vision renouvelée des rapports entre économie et territoire », in Torrer A., Vollet D. *Partenariats pour le développement territorial*, Quae, Versailles, pp. 149-163.

Kull C. A., Arnauld de Sartre X., Castro-Larrañaga M., 2015.- « The Political Ecology of Ecosystem Services », in *Geoforum*, n° 61, pp. 122-134.

Liu J, Dietz T., Carpenter S. R., Alberti M., Folke C., Moran E., Pell A. N., *et al.*, 2007.- « Complexity of coupled human and natural systems », in *Science*, n° 317-5844, pp. 1513-16.

Madelrieux S., Alavoine-Mornas F., 2015.- « Bassin laitier des "Quatre Montagnes" (France). Influences extérieures, réaction des acteurs locaux et réinvention de la tradition » in Napoléone M., Corniaux C., Leclerc B., (eds), *Voies Lactées. Dynamique des bassins laitiers entre globalisation et territorialisation*, INRA-SAD-Cardère, pp. 111-141.

MAE (Millennium Ecosystem Assessment), 2005.- *Ecosystems and human well-being : Synthesis*, Island Press, Washington DC.

Magnan A., 2012.- « Evaluer ex-ante la pertinence de projets locaux d'adaptation au changement climatique » in *Vertigo*, n° 3-12.

McNeill J.R., 2010.- « The State of the Field of Environmental History » in *Annual Review of Environment and Resources* 35, n° 1 : 345-74.

Mendez A. (dir), 2010.- *Processus. Concepts et méthode pour l'analyse temporelle en sciences sociales*. Academia-Bruylant, Louvain.

Mounet C., 2006.- « Les enseignements d'une expérience locale de gestion d'une espèce protégée : le cas du loup dans le Vercors » in *Natures Sciences Sociétés* suppl.1, pp. 65-66.

- Perret, J.- 2003. « L'APAP, une communauté pour exister », in *Regards sur l'agriculture en Vercors*, Parc Naturel Régional du Vercors- Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement.
- Raudsepp-Hearne C., Peterson G. D., Bennett E. M., 2009.- « Ecosystem service bundles for analyzing trade-offs in diverse landscapes », in *PNAS*, n° 107 -11, pp. 5242-5247.
- Steger C., Hirsch S., Evers C., Branoff B., Petrova M., Nielsen-Pincus M., Wardropper C., Van Riper C. J., 2018.- « Ecosystem services as boundary objects for transdisciplinary collaboration », in *Ecological Economics*, n° 143, pp. 153-60.
- Vinck D., 2009.- « De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière », in *Revue d'anthropologie des connaissances*, n° 31-1, pp. 51-72.
- Walker B., Holling C.S., Carpenter S.R., Kinzig A.P., 2004.- « Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems » in *Ecology and Society* n° 9-2, pp. 5.

ANNEXES

Annexe 1. Sources utilisées dans la collecte des données en sciences humaines et sociales

Axe « dynamique démographique et résidentielle »

- Données INSEE : démographies, densité, résidences principales, secondaires par chaque commune de la CCMV pour les années 1946, 1954, 1965, 1968, 1975, 1982, 1990, 1999, 2008, 2013.
- Données INSEE ; Série historique sur la CCMV.
- <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=EPCI-243801024>
- INSEE, 2016.- « Le PNR du Vercors : entre tourisme et périurbanisation », in *INSEE Analyse Auvergne-Rhône-Alpes*, n° 7, mars 2016
- Corneloup J., Bourdeau P., Bachimon P., Bessy O., 2014.- « L'habitabilité récréative périurbaine » in *Sociétés*, n° 3-125, pp. 47-58.
- Debroux J., 2011.- « Stratégie résidentielles et position sociale : l'exemple des localisations périurbaines », in *Espaces et Sociétés* n° 144-145, pp. 121-39.

Axe « politique locale et PNRV »

- Évolution des syndicats intercommunaux et EPCI sur le territoire.
- Actions du PNRV.
- CCMV, 2015.- *Rapport d'activité*, <http://www.vercors.org/publications/rapport-dactivite-2015>, accédé 17-juillet-2018.
- Cosson A., Delorme J-P., 2015.- « Accompagner par la recherche l'innovation sociale dans un parc naturel régional : un regard en miroir », in *Sciences Eaux & Territoires*, n° 2-17, pp. 46-51.
- Gerbaux F., Paillet A., 2000.- « Supracommunalité et intercommunalité de base : quelles articulations ? L'exemple du parc naturel régional du Vercors » in *Revue de Géographie Alpine* n° 88-1, pp. 35-43.
- Mounet C., 2006.- « Les enseignements d'une expérience locale de gestion d'une espèce protégée : le cas du loup dans le Vercors » in *Natures Sciences Sociétés* suppl. 1, pp. 65-66.

Axe « Forêt, Eaux, Environnement »

- Lardon S., Chauvin C., Chambon P., Caron A., Bouchaud M., Cordonnier T., Valenzisi M., Johany F., Planchat C., Von Korff Y., 2015.- « Projet de territoire sur la forêt du Vercors : l'expérience de recherche intégrée FORGECO », in GIS Démocratie et Participation, Actes du Colloque "Chercheur.e.s et acteur.e.s de la participation : Liaisons dangereuses et relations fructueuses", Saint-Denis, 29-30 janvier 2015, URL : <http://www.participation-et-democratie.fr/fr/node/1839>.

Axe « Tourisme »

- INSEE, 2016.- « Le PNR du Vercors : entre tourisme et périurbanisation », in *INSEE Analyse Auvergne-Rhône-Alpes*, n° 7, mars 2016
- Bouhaouala M., 2001.- « Les relations inter-entreprises dans un marché local : le cas des PE-TPE de tourisme sportif en Vercors », in *Espaces et Sociétés*, n° 2-105.
- François, 2004.- « Le tourisme durable, une organisation du tourisme en milieu rural » in *Revue d'économie Régionale et Urbaine* n° 2004-1, pp. 57-80.
- François H., 2007.- « De la station ressource pour le territoire au territoire ressource pour la station : le cas des stations de moyenne montagne périurbaines de Grenoble », Thèse de doctorat en aménagement, Université Joseph Fourier, Grenoble.
- Perrin C., et Mounet C., 2006.- « L'organisation de la pratique du canyoning sur un site : le canyon du Furon », in *Movement and Sport Sciences* n° 1-57, pp. 79-103.
- Perrin-Malterre C., 2015.- « Comparer l'organisation d'un sport de nature dans deux espaces protégés » in *Sciences Sociales et Sport*, n° 1-8.
- Rech Y., Mounet J.-P., Briot M., 2009.- « L'innovation dans les sports de nature ; l'irruption de nouvelles activités dans une station de sports d'hiver », *Espaces et Sociétés*, n° 1-136-137, pp. 155-71.
- Suchet A., 2016.- « Les Ruines des jeux olympiques de Grenoble 1968. Le tremplin de saut à ski de Saint-Nizier-Du-Moucherotte et ses fantômes », in *Techniques et Cultures*, n° 65-6, pp. 434-47.

Axe « Agriculture »

- Brunier S., 2013.- « Il ne s'agit pas de reconstruire mais d'édifier. Servitudes et grandeurs de la politique de reconstitution agricole dans le massif du Vercors après 1945 », in *Histoire et Mesure. Réparer, Dédommager*, n° 1-28, pp. 217-50.
- Doré A., Compagnone C., Dobremez L., Madelrieux S., 2015.- « Pâturage et cultures techniques de l'herbe. Les mondes de l'élevage des territoires de montagne du Vercors et de La Bigorre » in *Pâturages*, n° 63, pp. 56-73.
- Janin C., Peyrache-Gadeau V., Landel P.-A., Perron L., Lapostolle D., 2016.- « L'approche par les ressources : pour une vision renouvelée des rapports entre économie et territoire », in Torrer A., Vollet D. *Partenariats pour le développement territorial*, Quae, Versailles, pp. 149-163.
- Janin C., Josselin D., Laforgue C., 1993.- « Val de Lans-en-Vercors : Simulations de l'évolution d'un paysage » in *Mappemonde*, n° 4.
- Madelrieux S., Alavoine-Mornas F., 2015.- « Bassin laitier des "Quatre Montagnes" (France). Influences extérieures, réaction des acteurs locaux et réinvention de la tradition » in Napoléone M., Corniaux C., Leclerc B., (eds), *Voies Lactées. Dynamique des bassins laitiers entre globalisation et territorialisation*, INRA-SAD-Cardère, pp. 111-141.

- Perret J., 2003.- « L'APAP, une communauté pour exister », in *Regards sur l'agriculture en Vercors*, Collection "Études et chroniques" du Parc naturel régional du Vercors dirigée par le Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement.

NOTES

1. LabEx ITEM - Innovation et Territoires de Montagnes. Financé par le programme « Investissements d'Avenir » géré par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR-10-LABX-50-01).
2. Projet ADAMONT (2015-2017). Impacts du changement climatique et Adaptation en territoire de Montagne. Financé par le Programme Gestion et impacts du changement climatique (GICC) et l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC).
3. Projet FORGECO (2010-2014). Du diagnostic à l'action : créer les conditions d'une gestion intégrée et viable des écosystèmes forestiers sur les territoires. Financé par l'ANR, Programme Systerra 2009.
4. Projet ESNET (2013-2017). Futur des réseaux de services écosystémiques dans la région urbaine de Grenoble. Programme partenarial porté par le LECA et financé par l'ONEMA. <http://www.projet-esnet.org/>.

RÉSUMÉS

L'étude de socio-écosystèmes, de leur vulnérabilité, résilience et de leurs trajectoires passe souvent par la nécessité de collaborations entre sciences humaines et sociales et sciences naturelles. Cet article propose de tester cette notion de « socio-écosystème » et une méthodologie autour de la « frise chrono-systémique » comme outils intermédiaires de connaissances interdisciplinaires. Il rend compte d'une expérience interdisciplinaire, son contexte de recherche ainsi que son cadre conceptuel et méthodologique, à partir d'un territoire d'exemple, les Quatre Montagnes dans le Vercors. Il propose un protocole applicable pour le suivi des trajectoires de vulnérabilité d'un territoire et de ses ressources environnementales dans une optique interdisciplinaire. La démarche se compose de quatre étapes : i) une étape exploratoire socio-historique et écologique ii) la détermination des dimensions à observer et de leurs indicateurs, iii) la construction de la frise, et iv) l'analyse de la trajectoire de vulnérabilité du territoire. L'article montre les potentiels, les difficultés méthodologiques et les points de vigilance de cette analyse interdisciplinaire des trajectoires d'un territoire.

The study of socio-ecosystems, their vulnerability, resilience and their trajectories often involves the need for collaboration between the human and social sciences and the natural sciences. This article proposes to test this notion of "socio-ecosystem" and a methodology around the "chronosystemic timeline" as intermediate tools of interdisciplinary knowledge. It reports on an interdisciplinary experience, its research context as well as its conceptual and methodological framework, illustrated with an example coming from the Quatre-Montagnes in the Vercors (French Alps). It proposes an applicable protocol for monitoring the vulnerability trajectories of a collective of municipalities and its environmental resources in an interdisciplinary perspective. The process consists of four stages : i) a socio-historical and ecological exploratory step ii) the determination of the dimensions to be observed and their indicators, iii) the construction of the

timeline, and iv) the analysis of the vulnerability trajectory of a landscape including its actors. The article shows the potential, the methodological difficulties and the points of vigilance of this interdisciplinary analysis.

INDEX

Mots-clés : outil-frise, vulnérabilité, objet-frontière, interdisciplinarité, Vercors, ressources

Keywords : chronosystemic timeline, vulnerability, boundary object, interdisciplinarity, Vercors, resources

AUTEURS

THOMAS SPIEGELBERGER

Université Grenoble Alpes, Irstea, LESSEM, 38400 St-Martin-d'Hères, France. Université Grenoble Alpes, Irstea, LTSER France, Zone Atelier Alpes, 38000 Grenoble, France.
thomas.spiegelberger@irstea.fr

AGNÈS BERGERET

SCOP 3Bis, 38100 Grenoble, France.
Université Grenoble Alpes, CNRS, Sciences Po, PACTE, 38000 Grenoble, France.

ÉMILIE CROUZAT

Université Grenoble Alpes, Université Savoie Mont Blanc, CNRS, LECA, 38000 Grenoble, France.
Université Grenoble Alpes, Irstea, LTSER France, Zone Atelier Alpes, 38000 Grenoble, France.

LEITA TSCHANZ

Université Grenoble Alpes, Irstea, LESSEM, 38400 St-Martin-d'Hères, France.

DELPHINE PIAZZA-MOREL

Université Grenoble Alpes, Irstea, LESSEM, 38400 St-Martin-d'Hères, France.

JEAN-JACQUES BRUN

Université Grenoble Alpes, Irstea, LESSEM, 38400 St-Martin-d'Hères, France.
Université Grenoble Alpes, Irstea, LTSER France, Zone Atelier Alpes, 38000 Grenoble, France.

DOMINIQUE BAUD

Université Grenoble Alpes, CNRS, Sciences Po, PACTE, 38000 Grenoble, France.

SANDRA LAVOREL

Université Grenoble Alpes, Université Savoie Mont Blanc, CNRS, LECA, 38000 Grenoble, France.
Université Grenoble Alpes, Irstea, LTSER France, Zone Atelier Alpes, 38000 Grenoble, France.