

Penser la généralisation quand il est question de restauration écologique : évolution des pratiques scientifiques dans les études menées sur le Rhône

Thinking generalization about ecological restoration: evolution of scientific practices in Rhône river studies

Basile Cousin¹, Emeline Comby²

¹Univ Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS, ENTPE, UMR 5023 LEHNA, F-69622 Villeurbanne, France. basile.cousin@univ-lyon1.fr ;

²UMR 5600 EVS, Université Lyon 2. e.comby@univ-lyon2.fr .

RÉSUMÉ

Dans le cadre des mesures de restauration écologique initiées sur le fleuve Rhône à la fin des années 1990, un collectif de scientifiques franco-suisse s'est structuré au sein du programme RhônEco pour évaluer leurs effets. Après plus de 20 ans de recherches décrites comme interdisciplinaires et co-construites entre scientifiques et gestionnaires, le programme fait l'objet en 2024 d'un renouvellement générant un fort élargissement thématique et méthodologique associé à un *turnover* important de ses membres. Ces changements semblent particulièrement intéressants à étudier du point de vue des *Sciences and Technology Studies* (STS) ayant montré l'importance d'interroger la production scientifique au regard des contextes sociaux, politiques, et économiques dans lesquels elle s'inscrit. Il s'agit ainsi de questionner la potentielle évolution des pratiques et des discours scientifiques dans ce contexte en mouvement. Une campagne mêlant observation participante et entretiens semi-directifs (n=22) a été menée auprès de scientifiques impliqués dans différentes générations du programme RhônEco. L'enquête met en évidence l'affirmation d'une épistémologie nomothétique mobilisant principalement les apports bibliographiques et théoriques dans la construction de ses questions, de ses méthodologies et visant *in fine* à fournir des réponses généralisantes. Celle-ci se différencie de l'épistémologie idiographique majoritaire par le passé et fondée principalement sur une approche inductive associée à des observations empiriques mettant l'accent sur la spécificité de l'étude de cas rhodanienne, tout en développant une compréhension holistique du système fluvial.

ABSTRACT

As part of the ecological restoration of the Rhône River which started in the late 1990s, a group of French and Swiss scientists set up the RhônEco program to assess its impact. After more than 20 years of research described as interdisciplinary and co-constructed between scientists and managers, the program was renewed in 2024, with a major thematic and methodological extension, accompanied by a significant change in its members. These changes seem particularly interesting to study from a Science and Technology Studies (STS) perspective, which has highlighted the importance of questioning scientific production in relation to the social, political and economic contexts in which it is embedded. The aim is to examine the potential evolution of scientific practices and discourses in this changing context. A campaign combining participant observation and semi-structured interviews (n=22) was carried out with scientists involved in the RhônEco program. The survey highlighted the emergence of a nomothetic epistemology, which relies mainly on bibliographical and theoretical contributions in the construction of its questions and methodologies, and aims to provide generalizing answers. This differs from the idiographic epistemology already present in the program, which is mainly based on an inductive approach associated with empirical observations, emphasizing the specificity of the Rhone River case study and aiming at a holistic understanding of the system.

MOTS CLÉS

Français : discours, méthodes mixtes, pratiques scientifiques, *Science and Technology Studies*, épistémologie

English : discourses, mixed methods, scientific practices, Science and Technology Studies, epistemology

1 INTRODUCTION

Le fleuve Rhône a été fortement altéré par des phases d'aménagements successives au cours du 19ème et du 20ème siècle (endiguements, casiers Girardon, aménagements hydroélectriques, centrales nucléaires, etc.), dégradant très fortement son intégrité écologique. Animé par la volonté de citoyens et d'élus de retrouver un fleuve « vif et courant », des collectivités locales ont été missionnées par l'Etat pour mettre en place des mesures de restauration à la fin des années 1990 (Barthélemy & Olivier, 2024). Un collectif de scientifiques a été associé au projet, et un suivi des effets de la restauration a été mis en place dans le cadre du « suivi scientifique du programme décennal de restauration hydraulique et écologique du Rhône », devenu par la suite RhônEco. Ce programme est présenté comme une vitrine de transdisciplinarité par la relation forte entre les gestionnaires et les scientifiques générant un processus qualifié de « co-construction » par certains de ses membres. Afin de mieux comprendre le Rhône et ses altérations de manière holistique, le collectif scientifique revendique également une grande interdisciplinarité dans ses recherches. Ainsi, les membres du programme ont développé des pratiques scientifiques qui s'inscrivent dans ces dynamiques qui le caractérisent (Barthélemy & Olivier, 2024).

En 2024, la programmation de RhônEco a été renouvelée. Afin de mieux comprendre les incertitudes demeurantes quant aux effets des mesures de restauration, un fort élargissement thématique et méthodologique a été opéré. Il a été concomitant avec le fort *turnover* de ses membres généré par le départ d'anciens membres fondateurs (notamment pour leur retraite) et l'arrivée de nombreux nouveaux scientifiques (par exemple nouveaux titulaires). Parmi ces nouveaux membres, nombreux sont ceux qui n'ont jamais travaillé au sein de ces dynamiques de recherches interdisciplinaires et transdisciplinaires caractéristiques du contexte rhodanien et développé notamment au sein de la Zone Atelier Bassin du Rhône (ZABR).

Ces changements sont alors interrogés au prisme des *Sciences and Technology Studies* (STS) et de la *political ecology*. Ces approches montrent l'importance d'étudier les processus de production scientifique et les discours qui en sont issus au regard des contextes sociaux, politiques, et économiques dans lesquels ils s'inscrivent (Genouel et al., 2024). La production des savoirs scientifiques ne résulte pas seulement de choix techniques et rationnels mais également de facteurs sociaux, économiques ou culturels, avec un impact significatif sur l'environnement social dans lequel elle évolue (Woolgar & Latour, 1979).

Notre contribution interroge la potentielle évolution des pratiques et des modes de production scientifique ainsi que les discours qui en sont issus au sein du collectif scientifique. Notre question de recherche porte sur la potentielle affirmation de pratiques nomothétique reposant sur un ancrage théorique, bibliographique, et où les écosystèmes sont considérés comme des modèles permettant de fournir des réponses généralisantes, se différenciant d'une perspective idiographique fondée principalement sur des observations empiriques ayant pour but de décrire à terme de manière holistique l'écosystème rhodanien.

2 MATERIELS ET METHODES

Dans un premier temps, une approche par observation participante a été mise en place. En tant que doctorant travaillant à l'interface entre écologie et sciences sociales, l'enquêteur principal de cette enquête a participé à la collecte et à la valorisation de données écologiques en lien fort avec le programme RhônEco en 2023 et en 2024. Cela lui a permis de s'imprégner au quotidien des enjeux et des dynamiques scientifiques. Par ailleurs, des observations participantes et systématiques ont été menées lors de quatre journées de visite des sites d'étude en 2024, réunissant les anciens et les nouveaux membres du programme, ainsi que les partenaires opérationnels.

Ces observations participantes ont permis de nourrir la grille d'entretiens semi-directifs. Ainsi, nous avons interrogé 22 scientifiques de différents statuts (2 techniciens, 3 ingénieurs d'étude, 2 ingénieurs de recherche, 10 chargés de recherche ou maitres de conférence, et 5 directeurs de recherche ou professeurs des université), de plusieurs laboratoires de recherche en France et en Suisse (LEHNA, EVS, HEPIA, INRAE RIVERLY, INRAE RECOVER, INRAE LESSEM, LEBA), aux disciplines variées (écologie, biologie moléculaire, géomorphologie, écotoxicologie), avec un certain équilibre en termes de genre (14 hommes et 8 femmes), et avec des degrés d'ancienneté contrastés dans le programme (13 nouveaux et 9 anciens) afin de saisir la façon dont ces variables peuvent avoir un impact dans leurs pratiques scientifiques. La forme semi-directive des entretiens a été adoptée pour laisser une liberté de parole tout en s'assurant de couvrir les thèmes souhaités. L'imprégnation dans le collectif scientifique a permis d'être préalablement identifié auprès des enquêtés, de faciliter la prise de contact et de comprendre avec précision le contenu technique. Tous les entretiens ont été retranscrits, puis analysés *via* les logiciels *opensource* IRaMuTeQ et TXM. Une grille de codage intégrant des variables portant sur les pratiques scientifiques a également été renseigné et analysé en utilisant le package *ade4* sur R.

3 RESULTATS

Une analyse des correspondances multiples (ACM) a été réalisée sur les variables de la grille de codage portant sur les pratiques scientifiques des enquêtés (Figure 1). Les deux premiers axes de l'ACM projettent 32,6% de l'inertie totale (soit 18,2% pour le premier et 14,4% pour le second, Figure 1). Les individus se répartissent largement sur ces deux axes, avec un gradient d'approche qui apparaît particulièrement marqué sur l'axe 1. Les individus positionnés sur les valeurs positives du premier axe semblent adopter une approche qui pourrait être qualifiée de plus idiographique. Ces scientifiques ont généralement déjà travaillé sur le Rhône (rhone_question), n'ont pas étudié le Rhône uniquement dans le cadre du programme RhonEco (rhoneco_seul_rhone), ont rejoint le programme pour contribuer à des problématiques existantes plutôt que d'en générer de nouvelles (attente_rhoneco), et ont basé leurs recherches sur des connaissances précédemment acquises dans le programme (question_connaissance_prog) et en discutant avec d'anciens membres (question_discussion_anciens). Pour les scientifiques positionnés sur les valeurs négatives du premier axe, les réponses sont plutôt inverses, correspondant à une approche qui pourrait être qualifiée de plus nomothétique. La méthode des *k-means* a permis de distinguer clairement deux groupes correspondant à ces deux approches scientifiques (Figure 1).

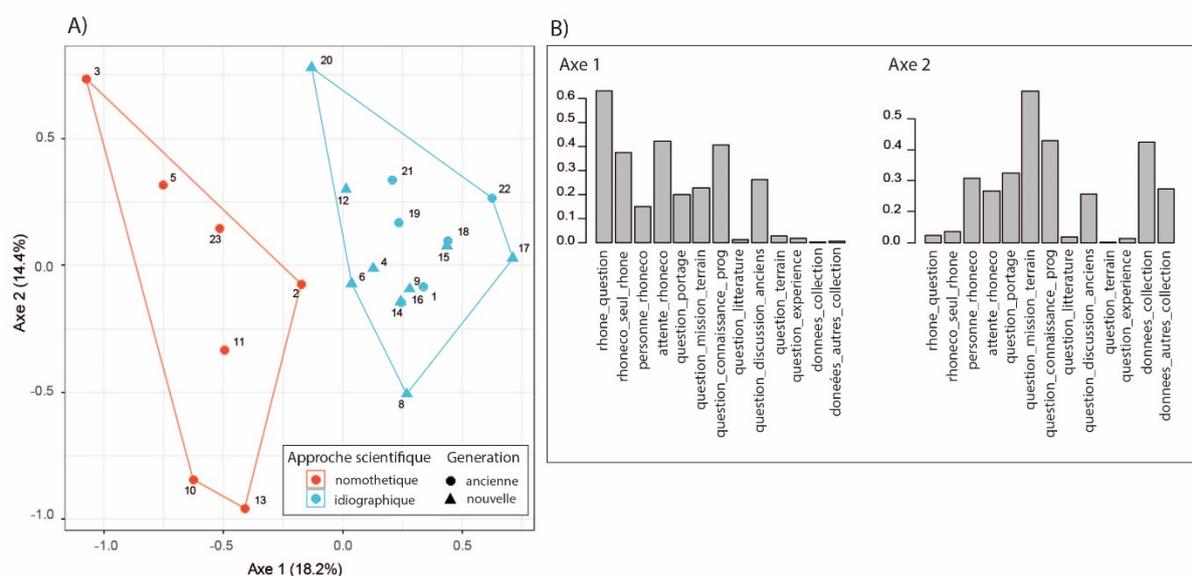


Figure 1. A) Projection des individus sur les deux premiers axes d'une ACM de la table de codage avec les deux groupes identifiés par la méthode des *k-means*. B) Contributions relatives des variables de l'ACM sur les deux premiers axes.

Ces résultats statistiques sont cohérents avec l'analyse qualitative du corpus. L'approche idiographique est caractérisée par une volonté de comprendre de manière holistique le fonctionnement propre à certains systèmes, sans nécessairement chercher à extraire des lois générales s'appliquant de manière commune à chacun d'eux. Plusieurs éléments sont caractéristiques de cette approche : la considération du particularisme ou d'un exceptionnalisme des sites d'études (*"les objets qu'on étudie, il est assez difficile de ne pas les voir, chacun, comme des objets singuliers. Je pense qu'on est en plein dans une science de la singularité"*, enquêté 9, écologue), l'étude des écosystèmes à long-terme ; le choix des sites d'études et des méthodologies en fonction des observations antérieures ; l'approche inductive ; et l'intégration d'informations issues de différentes sources et disciplines dans une volonté de compréhension holistique et complexe du Rhône. En choisissant d'embrasser la complexité des écosystèmes et en les étudiant en tant que système complexe, ces scientifiques s'écartent des épistémologies réductionnistes et positivistes. Quant à l'approche nomothétique, celle-ci vise plutôt à identifier des lois générales s'appliquant de manière commune au sein de différents écosystèmes selon l'expression similaire de certains mécanismes. Les écosystèmes sont sélectionnés et échantillonnés selon un *design* visant à identifier ces mécanismes, gommant potentiellement leurs singularités pour se concentrer sur leurs points communs avec d'autres sites décrits dans la littérature scientifique, le tout dans une démarche plutôt hypothético-déductive prenant racine dans les apports théoriques et bibliographiques ou les expériences passées sur d'autres écosystèmes, comme l'illustrent les mots de cet enquêté *"J'ai trouvé l'opportunité de tester des hypothèses théoriques dans un contexte de restauration"* (enquêté 5, écologue).

Le groupe des nomothétiques est constitué de 7 nouveaux membres du programme, tandis que 5 nouveaux et 10 anciens membres composent le groupe des idiographiques (Figure 1). L'enquête montre alors une évolution

des pratiques scientifiques au sein du programme associée à l'arrivée d'une nouvelle génération nomothétique. Les résultats révèlent également que les scientifiques incarnant cette nouvelle approche ont réalisé de nombreux post-doctorats (en moyenne 8 ans) portant sur d'autres écosystèmes, parfois à l'étranger (4 scientifiques sur 5) et sur des questions différentes.

4 DISCUSSION

L'enquête suggère l'affirmation récente d'une pratique scientifique parmi les membres du collectif visant à étudier le Rhône en tant que modèle d'étude pour répondre à des questions générales (nomothétique), se différenciant de l'approche dont la finalité est de comprendre le Rhône en tant que tel et de manière holistique (idiographique). Cette évolution des pratiques scientifiques incarnée par une nouvelle génération de scientifiques nomothétiques semble s'inscrire dans un contexte plus large de précarisation et de néolibéralisation de la recherche. La manifestation de ces approches nomothétiques peut s'expliquer par les méthodes d'évaluation de la production scientifique et notamment la perspective de « *publish or perish* » (Lee, 2014). L'épistémologie nomothétique permet de se focaliser sur certaines questions avec une portée généralisante, indépendamment de la localisation des écosystèmes étudiés, et de correspondre ainsi aux critères de publications actuels en sciences de l'environnement (Statzner & Resh, 2010). Chaque expérience (ex. de post-doctorat) peut alors être valorisée pour enrichir son dossier de publications et bénéficier d'une évaluation positive par les pairs. Ces approches généralisantes permettent alors de s'insérer dans ce contexte de néolibéralisation et d'internationalisation, promouvant une certaine productivité et performativité (Gendron, 2008; Stengers, 2013), avec l'objectif de toucher l'audience la plus large possible (Statzner & Resh, 2010). A l'inverse, les approches centrées sur le système rhodanien mettent en avant ses particularités dans une perspective plus monographique. Dans le futur, deux trajectoires sont donc probables et ne sont peut-être pas contradictoires : (i) les scientifiques nomothétiques incarnent une nouvelle manière de produire des savoirs au sein du programme et auprès de ses partenaires non-académiques et influencent les scientifiques ancrés par le passé dans une approche plus rhodano-centrée, et (ii) les approches des nouveaux membres se transforment progressivement vers des approches plus idiographiques avec la pérennité nouvellement acquise de leur poste de titulaire et de leur position d'ancienneté progressivement acquise dans le programme. Cette enquête souligne ainsi la pluralité des pratiques et des épistémologies dans le champ scientifique, et le rôle du contexte social dans leur expression.

Ce type d'enquête peut également amorcer une démarche réflexive sur nos modes de production des savoirs, en reconsidérant l'importance du contexte dans les choix considérés souvent comme techniques et rationnels.

5 REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé grâce au soutien de l'EUR H2O'Lyon (ANR-17-EURE-0018) et de la Compagnie Nationale du Rhône (CNR).

6 BIBLIOGRAPHIE

- Barthélemy, C., & Olivier, J. M. (2024). De la nécessité d'espaces de collaborations durables autour de la restauration écologique du Rhône. In *Récits de recherche sur l'eau dans un monde interdisciplinaire* (Première édition).
- Gendron, Y. (2008). Constituting the Academic Performer : The Spectre of Superficiality and Stagnation in Academia. *European Accounting Review*, 17(1), 97-127. <https://doi.org/10.1080/09638180701705973>
- Genouel, M., Comby, E., Le Lay, Y.-F., & Biron, P. (2024). Urban flooding and the resultant pollution : What French-speaking scientists make of it? *Anthropocene*, 46, 100436. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2024.100436>
- Lee, I. (2014). Publish or perish : The myth and reality of academic publishing. *Language Teaching*, 47(2), 250-261. <https://doi.org/10.1017/S0261444811000504>
- Statzner, B., & Resh, V. H. (2010). Negative changes in the scientific publication process in ecology : Potential causes and consequences. *Freshwater Biology*, 55(12), 2639-2653. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2010.02484.x>
- Stengers, I. (2013). *Une autre science est possible ! Manifeste pour un ralentissement des sciences*. la Découverte.
- Woolgar, S., & Latour, B. (1979). *Laboratory Life : The Social Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press.