

Généraliser les connaissances locales pour informer les approches globales : leçons de recherches de la Zone Atelier du Bassin du Rhône.

Generalizing local knowledge for informing global approaches: lessons from the Rhône Long Term Socio-Ecological Research platform.

Nicolas Lamouroux¹, Maria Alp¹, Olivier Barreteau², Carole Barthelemy³, Benoit Camenen¹, Sophie Cauvy-Fraunié¹, Emeline Comby⁴, Thibault Datry¹, Anne Johannet⁵, Yves-Francois Le Lay⁴, Florentina Moatar¹, Florian Malard⁶, Oldrich Navratil⁴, Julien Nemery⁷, Hervé Piégay⁴, Florence Piola⁶, Sara Puijalon⁶, Eric Sauquet¹, Laurent Simon⁶

¹ UR RiverLy, INRAE Lyon-Grenoble, Villeurbanne
nicolas.lamouroux@inrae.fr

² UMR G-Eau, INRAE, 361 rue J.F. Breton, Montpellier
olivier.barreteau@inrae.fr

³ UMR 151 LPED, Université Aix-Marseille, IRD, Marseille
carole.barthelemy@univ-amu.fr

⁴ UMR CNRS 5600 EVS, Université de Lyon, Lyon
emeline.comby@ens-lyon.fr

⁵ UMR Hydrosociences Montpellier, Univ. Montpellier, IMT Mines Alès, IRD, CNRS, Alès, France
anne.johannet@mines-ales.fr

⁶ UMR CNRS 5023 LEHNA, Université de Lyon, Villeurbanne
florian.malard@univ-lyon1.fr

⁷ Univ. Grenoble Alpes, IRD, CNRS, Grenoble INP, IGE, F-38000, Grenoble, France
julien.nemery@univ-grenoble-alpes.fr

RÉSUMÉ

Le fonctionnement des socio-écosystèmes dépend d'une combinaison de processus dits globaux (dont la conceptualisation est opérée à grande échelle, grands bassins versants ou mondiale) et locaux (opérant par exemple à l'échelle des tronçons de cours d'eau et des communes riveraines). De même, les actions sur les socio-écosystèmes combinent des décisions (inter)nationales (politiques environnementales et priorisation de gestion) et des actions locales, qui doivent être cohérentes pour être efficaces. Les études locales des socio-écosystèmes, comme celles développées sur les observatoires de terrain, tendent à identifier les facteurs locaux clés contribuant au fonctionnement des socio-écosystèmes. Identifier des connaissances locales généralisables, dans l'espace et le temps, est donc essentiel pour informer les études globales des socio-écosystèmes (ex : scénarios d'évolution de la biodiversité, identification de réglementations efficaces). A partir d'exemples concrets de généralisation des recherches de la Zone Atelier du Bassin du Rhône (ZABR), nous discutons dans cette contribution des conditions d'obtention de connaissances locales généralisables. Ces conditions incluent d'anticiper la démarche de généralisation, de s'appuyer sur des théories, d'identifier les processus principaux et leurs déterminants aux échelles adaptées, d'identifier des proxys globaux mécaniquement liés aux déterminants locaux, et/ou d'utiliser des validations croisées rigoureuses dans les approches comparatives.

ABSTRACT

Socio-ecosystems depend on a combination of interrelated global (e.g., acting at the scale of large catchments to the globe) and local processes (e.g., at the scale of river reaches and riverine communities). Similarly, management measures in socio-ecosystems combine global policies/prioritization and local decisions, whose convergence is needed for an efficient action. Local studies of socio-ecosystems, as typically developed in field observatories, help to identify the key local determinants contributing to the functioning of socio-ecosystems. Generalising local knowledge, in space and time, is required for a global understanding of socio-ecosystems (e.g., dealing with biodiversity scenarios, or the identification of optimal legislations). Here, we describe concrete examples of local to global generalization of research projects conducted in the Rhône catchment Long Term Socio-Ecological Research platform (ZABR). Based on these, we discuss the conditions for obtaining general and robust lessons from local studies, which include anticipating the generalization approach, relying on relevant concepts, identifying the underlying processes and their determinants at appropriate spatio-temporal scales, identifying global proxies with mechanistic relationships to local determinants, and/or using rigorous cross-validations in comparative approaches.

MOTS CLES

ILTER, changement d'échelle, local, global, transférabilité

1 GÉNÉRALISER LES CONNAISSANCES LOCALES : LE BESOIN

Le fonctionnement des socio-écosystèmes dépend d'une combinaison de processus globaux, comme ceux régissant les climats de la planète, et plus locaux ou régionaux, comme ceux régissant la diversité et la connectivité des habitats ou les valeurs, les perceptions et les systèmes de gouvernance des collectivités locales. Les recherches qui impliquent les processus locaux régissant les socio-écosystèmes visent un certain degré de généricité ou de transférabilité dans l'espace et dans le temps. En effet, identifier des mécanismes environnementaux généraux ou des invariants sociologiques est souhaitable, afin de pouvoir transférer les connaissances d'un système à un autre, de pouvoir informer les études globales sur le fonctionnement des socio-écosystèmes, d'identifier des actions ou des politiques (inter)nationales efficaces localement ou encore de faciliter l'intégration interdisciplinaire. Néanmoins, la complexité des processus environnementaux mis en jeu rend notoirement difficile l'identification de connaissances génériques concernant l'influence des processus locaux, limitant ainsi l'utilisation globale des connaissances et la prédiction des effets des mesures environnementales (Boult et Evans, 2021).

Le besoin de généraliser les connaissances sur les processus locaux concerne l'ensemble des systèmes environnementaux. Il est particulièrement important dans les hydrosystèmes, fortement structurés par la topographie des réseaux fluviaux et les flux de matières, et donc fortement influencés par des processus multi-échelles (Frissell et al., 1986). Pour les chercheurs impliqués dans les observatoires socio-écologiques locaux de long terme que sont les Zones Atelier (ZA), ce besoin fait l'objet d'une attention constante. Les réseaux nationaux (tel le Réseau des Zones Atelier RZA) et internationaux (comme les réseaux LTER, Long Term Ecosystem Research) sont des arènes scientifiques où la généricité des résultats locaux est questionnée. Au sein de ces réseaux, des efforts sont faits pour définir des variables sociales et environnementales dites « essentielles », d'intérêt général pour les approches comparatives inter-systèmes. L'identification de ces variables « essentielles » reste néanmoins difficile et frustrante, notamment lorsqu'il s'agit de refléter des environnements complexes comme l'hétérogénéité des habitats ou les valeurs paysagères.

Dans ce contexte, l'identification de résultats génériques issus de recherches locales sur les hydrosystèmes, ainsi que le partage d'expérience dans le domaine, sont essentiels pour identifier les processus clefs et informer les approches à l'échelle globale. A partir d'exemples de généralisation des recherches de la Zone Atelier du Bassin du Rhône (ZABR), nous discutons de quelques conditions d'obtention de connaissances locales généralisables.

2 GÉNÉRALISER LES CONNAISSANCES LOCALES : EXEMPLES

Les exemples de généralisation de résultats locaux que nous avons sélectionnés, parmi les recherches de la ZABR, couvrent un large éventail de sujets. Les exemples à dominante physique ou écologique concernent la modélisation des régimes thermiques des rivières ou des flux sédimentaires, la quantification des impacts biologiques des altérations de débit et des assèchements de cours d'eau, ou encore la dispersion des espèces envahissantes.

La Fig.1 est un exemple de généralisation d'études locales pour estimer les impacts sur les poissons de modifications de débit à large échelle. Elle illustre une alternative à l'usage (discutable) de corrélations entre le débit à l'exutoire des bassins et le nombre d'espèces. Les modèles ici utilisés sont essentiellement des généralisations d'études locales reliant l'abondance des espèces de poissons à des caractéristiques de leur microhabitat (ex : vitesse ponctuelle du courant), études majoritairement conduites sur le site atelier du Rhône. Ces études locales ont été généralisées dans l'espace et le temps par approches comparatives, interprétées mécaniquement au vu des relations entre les traits biologiques des espèces et les contraintes physiques de l'environnement, puis extrapolées spatialement.

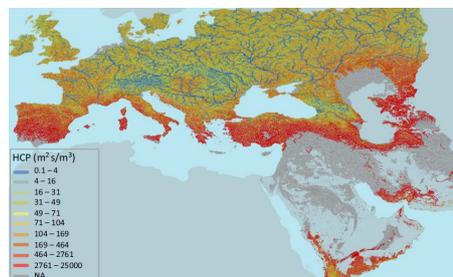


Fig. 1 indice de perte d'habitat favorable pour les poissons dans les cours d'eau (HCP, en m^2 par m^3/s prélevé) estimé à l'échelle continentale (Damiani et al., 2021).

Les exemples à dominante sociologique concernent la dynamique des discours lors des crises environnementales, l'étude des déterminants des changements paysagers des fronts d'eau urbains, ou les retours d'expériences autour d'actions de restauration.

3 LEÇONS CROISÉES ET PERSPECTIVES

Les conditions d'obtention de connaissances locales généralisables incluent d'anticiper la démarche de généralisation dès le début des études de cas, de s'appuyer sur des théories et la littérature, d'identifier les processus principaux et leurs déterminants aux échelles adaptées, d'identifier des proxys globaux liés aux déterminants locaux, et/ou d'utiliser des validations croisées rigoureuses dans les approches comparatives. La généralisation s'accompagne de la reconnaissance d'un part de contexte local non généralisable, et de la prise en compte des incertitudes qu'elle engendre. Ces éléments relèvent du bon sens, mais restent importants à rappeler pour mieux tester la transférabilité des résultats de la recherche locale sur les systèmes complexes.

Notre exercice collectif montre aussi les difficultés d'identifier des invariants et des lois générales pour la gestion des socio-écosystèmes, ainsi que le chemin qu'il reste à parcourir pour accroître leur degré d'interdisciplinarité. Nous espérons que ce partage d'expérience favorisera les approches comparatives entre études locales et l'émergence de connaissances locales généralisables pour rendre les approches globales plus pertinentes.

BIBLIOGRAPHIE

- Boult, V.L. and Evans, L.C. (2021). Mechanisms matter: Predicting the ecological impacts of global change. *Glob Change Biol.*, 27, 1689–1691. DOI: 10.1111/gcb.15527
- Damiani M., Roux P., Loiseau E., Lamouroux N., Pella H., Morel M. and Rosenbaum R.K. (2021) A high-resolution life cycle impact assessment model for continental freshwater habitat change due to water consumption. *Science of The Total Environment*, 782, 146664. DOI:10.1016/j.scitotenv.2021.146664
- Frissell, C.A., Liss, W.J., Warren, C.E. and Hurley, M.D. (1986) A hierarchical framework for stream habitat classification: viewing streams in a watershed context. *Environmental Management*, 10, 199-214.