

Introduction générale

<https://eur-lex.europa.eu/legislation-content/FR/TXT/?uri=LEGIS-SUM%3A128002b>

<http://www.trameverteetbleue.fr/>

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/strategie-nationale-biodiversite>

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/adaptation-france-au-changement-climatique>

<https://professionnels.afbiodiversite.fr/node/138>

<http://www.therrc.co.uk/>

<http://www.cirf.org/en/home-9/>

<http://www.ecrr.org/>

<http://www.reformrivers.eu/about>

https://restorerivers.eu/wiki/index.php?title=Main_Page

La restauration hydromorphologique des cours d'eau¹ est un sujet d'étude qui fait actuellement l'objet d'un intérêt croissant. En effet, d'un point de vue législatif, la directive cadre européenne sur l'eau (DCE), qui énonce les objectifs d'atteinte de bon état des cours d'eau, accorde une importance majeure à l'hydromorphologie pour l'atteinte de ces objectifs. L'état des lieux réalisé en 2013 dans le cadre de sa mise en œuvre fait état de 40 % des masses d'eau cours d'eau² en risque de non-atteinte des objectifs environnementaux du fait d'altérations de la morphologie. De nombreuses politiques publiques font également appel à la restauration des milieux comme la trame verte et bleue, la stratégie nationale biodiversité, le plan national d'adaptation au changement climatique, soulignant également la nécessité de porter attention à ce domaine d'étude encore récent [1].

Ainsi, plusieurs centres de ressources nationaux (centre de ressources sur les cours d'eau, *the river restoration centre - RRC*, *centro Italiano per la riqualificazione fluviale CIRF...*) et européens (*european centre for river restoration - ECRR*) ont été créés, et des projets scientifiques (*Reform*, *Restore*) ont été lancés, sur la thématique de la restauration des cours d'eau en général, dont la restauration de l'hydromorphologie.

La littérature scientifique, notamment par le biais d'études de cas ou de méta-analyses, se penche sur la question des trajectoires suivies, d'une part par l'hydromorphologie, d'autre part par les communautés biologiques, suite à une opération de restauration [2-4]. Ces travaux révèlent une grande variabilité dans ces trajectoires. Ainsi, les travaux menés dans le cadre du programme *Reform*, de *Kail et al.*[3] montrent que la restauration a en moyenne des effets positifs sur les communautés biologiques, mais que les réponses sont très variables d'un site à l'autre. Les travaux menés par *Roni et al.*[2] indiquent quant à eux qu'il est difficile de conclure sur l'efficacité des techniques, malgré les 345 études analysées. En effet, ces études [2, 3] incluent des suivis et des opérations de restauration très hétérogènes de par leur conception (choix des protocoles, du plan d'échantillonnage...) et/ou reposent sur des analyses réalisées sur les données de suivi mais ne prenant pas en compte l'opération de restauration en elle-même (dimensionnement, techniques, déroulement des travaux...) ou le contexte dans lequel cette opération est réalisée [5]. La déconnexion existante entre les travaux de restauration et les suivis, et l'absence d'homogénéité entre les projets de restauration (hétérogénéité qui concerne autant le mode opératoire des travaux que celui des suivis) rendent l'évaluation des techniques de restauration particulièrement difficile. D'un point de vue opérationnel, les suivis étant réalisés par les maîtres d'ouvrage ou ponctuellement par des scientifiques, les moyens alloués sont limités, ce qui impacte fortement l'exhaustivité du suivi et sa poursuite dans le temps.

Par exemple, *Lorenz et al.* [5], pour étudier les évolutions des communautés au cours du temps, ont réalisé un suivi la même année sur des opérations plus ou moins anciennes. Si, par cette méthodologie, une évolution au cours du temps n'a pu être démontrée, la

¹ Voir le glossaire en fin de guide.

² Voir le glossaire en fin de guide.

nécessité de réaliser des suivis à long terme est cependant affirmée dans les travaux de Kail [3] et de Roni [2]. Lorenz rejoint Kail et Roni lorsqu'ils soulignent la nécessaire prise en compte des facteurs explicatifs autres que l'hydromorphologie (qualité de l'eau, pressions sur le bassin versant).

Par conséquent, pour pouvoir être en mesure de prévoir quantitativement et qualitativement les effets d'une opération de restauration particulière, il est nécessaire :

- de mettre en place des suivis aussi complets que possible tout en respectant un budget réaliste ;
- de prendre en compte autant que possible l'ensemble des facteurs explicatifs.

Pour ce second point, il faut donc connaître le fonctionnement du bassin versant et les altérations qui l'affectent, mais aussi prendre en compte les modalités de réalisation des travaux, et pour cela, travailler en collaboration avec les maîtres d'ouvrage.

C'est donc dans cette optique qu'est née la démarche du suivi scientifique minimal (SSM) en 2010 [6], qui cherche à « **vérifier l'efficacité écologique des travaux effectués et en tirer des conclusions opérationnelles, à l'échelle du site restauré et de son environnement proche** » [6].

Le SSM définit :

- la localisation des suivis à réaliser ;
- la fréquence et la période des suivis ;
- les éléments de qualité physico-chimiques, hydromorphologiques et biologiques à appréhender.

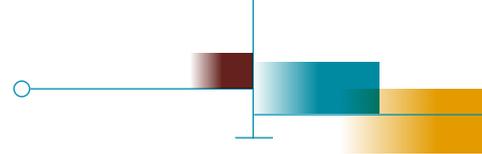
Le suivi est réalisé à deux échelles : celle du linéaire restauré d'une part, et celle de la station d'autre part (voir la partie *Échelles du suivi et éléments à suivre*). À chacune de ces deux échelles, différents éléments de qualité doivent ou peuvent être suivis.

Roni *et al.* [2] préconisent également, pour assurer la comparaison à l'échelle inter-sites, de disposer de métriques comparables entre les sites. Pour les opérations de restauration sur lesquelles est appliqué le SSM de manière rigoureuse, les données de suivi recueillies concerneront les mêmes compartiments, et les métriques qui en seront issues seront comparables. Les données relatives aux travaux et au contexte seront également recueillies car constituant des facteurs explicatifs cruciaux afin d'interpréter les données issues du suivi.

Cette standardisation des suivis permettra donc la **comparaison des évolutions inter-sites** de différents compartiments³ avant et après restauration. Les sites sur lesquels le SSM est mis en place pourront être intégrés à un réseau de sites, appelés sites de démonstration⁴. Le réseau des sites de démonstration permet la production et la mutualisation de données de suivi standardisées, permettant à terme une analyse *inter-sites* rigoureuse, rendue possible par l'homogénéité des données et leur bancarisation. Il a pour objectif de mieux connaître les évolutions de l'hydromorphologie et des biocénoses après restauration. Il permettra également d'identifier les leviers augmentant les chances de succès de la restauration (dimensionnement, mesures accompagnatrices...).

³ Voir partie *Échelles du suivi et éléments à suivre*.

⁴ Se référer au glossaire.



Domaine d'application

Ce document vise en particulier des projets ambitieux, c'est-à-dire dont les retombées attendues sur les communautés et/ou le milieu ne se limitent pas au linéaire restauré (voir les types de restauration en partie *Critères d'éligibilité au suivi scientifique minimal (SSM)* et dans le *Glossaire*), mais concernent une portion de cours d'eau plus importante pouvant aller jusqu'à l'échelle du tronçon⁵ géomorphologiquement homogène tel que délimité dans le système relationnel d'audit de l'hydromorphologie des cours d'eau (SYRAH-CE), voire au-delà.

<https://www.irstea.fr/fr/hydromorphologie-et-alterations-physiques-projet-syrah>

Les cours d'eau sur lesquels ce suivi est applicable sont les très petits à moyens cours d'eau à partir de 1 m de largeur mouillée, prospectables à pied (hors emprise d'ouvrage). Sont donc écartés, les cours d'eau de tête de bassin de moins de 1 m de large, sur lesquels les protocoles préconisés ne sont pas adaptés et/ou sont difficiles à appliquer, ainsi que les cours d'eau non prospectables à pied, sur lesquels les protocoles de suivi de l'hydromorphologie ne sont pas encore standardisés au niveau national.

Pour les mêmes raisons, il n'est pas recommandé de suivre les cours d'eau intermittents au titre du suivi scientifique minimal.

Connaissance du contexte général et facteurs limitants

Dans le cadre des projets de restauration, on s'attachera à évaluer les pressions existantes affectant le cours d'eau et son bassin versant. En effet, bien connaître et comprendre les processus physico-chimiques et biologiques qui structurent le milieu est indispensable pour identifier les causes de dégradation et déterminer quelles seront les mesures de restauration à privilégier [7].

Le guide de suivi anglais pour les opérations de restauration en cours d'eau [8] précise qu'il est nécessaire de prendre en compte les trois aspects suivants :

- la qualité de l'eau et des sédiments, qui ont une influence majeure sur les communautés, qu'il s'agisse de polluants ou de charge en matière organique et en nutriments ;
- la charge sédimentaire, qui dépend des processus d'érosion/dépôt mais aussi de l'occupation des sols du bassin versant. Elle peut avoir un impact majeur sur le succès de la restauration ;
- les variations de régime hydrologique, qui affectent également les peuplements, favorisant les espèces de milieux plus lenticues ou plus lotiques selon le sens des variations.

Ainsi, on s'attachera à définir autant que possible le contexte général du cours d'eau concerné : pressions affectant le bassin versant, occupation du sol, géologie, rejets même anciens...

Ceci permettra de mettre en évidence la présence de facteurs limitants à la reconquête du milieu par les organismes.

Si certaines pressions pourront être mises en évidence par la mise en place des suivis (hydrologie⁶, qualité de l'eau⁷), ces derniers ne se substituent pas à la connaissance du cours d'eau dans son ensemble. Ce travail d'appropriation du milieu et de ses spécificités permettra de mettre en lumière les paramètres qui pourraient limiter ou compromettre le succès des travaux de restauration, qui doivent être connus et pris en compte s'ils ne peuvent être traités.

⁵ Voir le glossaire en fin de guide.

⁶ Voir la Fiche 9 Hydrologie.

⁷ Voir la Fiche 6 Physico-chimie.