



LES

Rencontres

Restauration écologique des cours d'eau Les sites de démonstration : un réseau, une vitrine, des connaissances !

Synthèse de la journée d'échanges techniques organisée par l'Agence française pour la biodiversité, le 13 novembre 2018 à Paris.

Suivre dans la durée l'évolution de systèmes restaurés par des méthodes harmonisées ; analyser leurs trajectoires écologiques et comprendre les facteurs de succès ; donner à voir les résultats pour convaincre : tels sont les objectifs du Réseau de sites de démonstration pour la restauration hydromorphologique des cours d'eau, déployé par l'Agence française pour la biodiversité, les agences de l'eau et Irstea depuis 2010. La première rencontre nationale du Réseau fait le point et trace les perspectives.

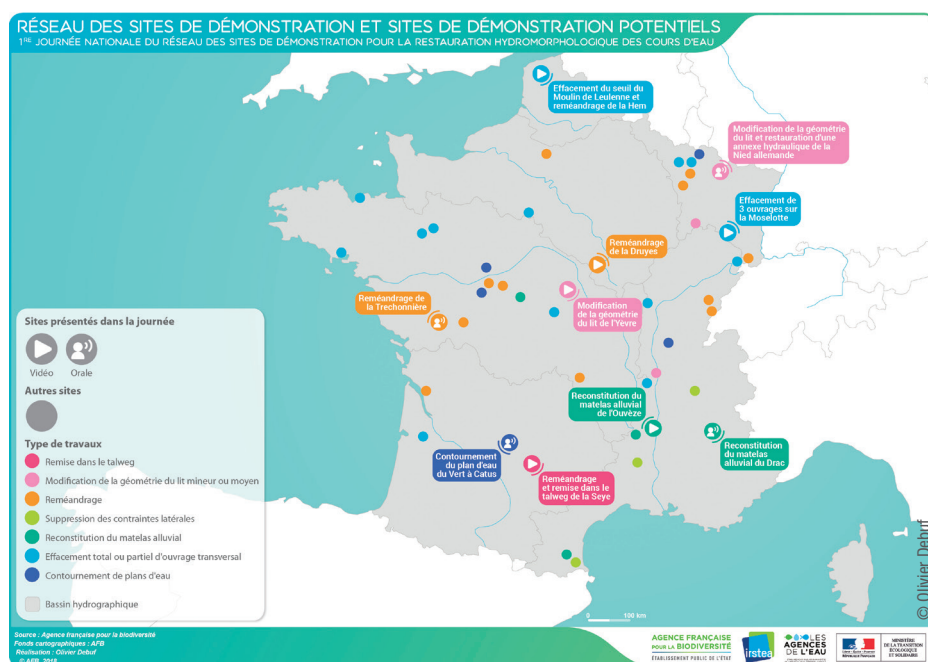
Rectifiées, chenalisées, barrées par des ouvrages... en France, 40 % des rivières présentent des altérations majeures de leur hydromorphologie, selon le dernier état des lieux réalisé pour la directive cadre sur l'eau (DCE). Pour la reconquête de leur bon état, les gestionnaires multiplient depuis une quinzaine d'années les opérations de reméandrage ou de remise de cours d'eau dans le fond de vallée, les suppressions d'obstacles transversaux ou de contraintes latérales, les contournements de plans d'eau : la restauration hydromorphologique connaît un véritable essor, tiré par les politiques publiques européennes et nationales. Pour stimuler son développement et accompagner la montée en compétence des acteurs, l'Agence française pour la biodiversité (AFB), les agences de l'eau et Irstea ont initié dès 2010 le Réseau des sites de démonstration.

Ce projet volontariste fédère aujourd'hui, sur l'ensemble du territoire, 40 opérations de restauration partenariales, sur lesquelles est mis en œuvre un suivi scientifique au long cours, basé sur des méthodes normalisées. Cette mesure

fine des effets des travaux, au regard des contextes et des objectifs initiaux, sert une double finalité :

- l'acquisition de connaissances robustes pour éclairer la conception des opérations à venir ;

- et la mise en visibilité de réalisations bien menées, pour démontrer aux acteurs locaux (élus, gestionnaires de cours d'eau) l'efficacité de ces approches et le bien-fondé des efforts engagés.



Carte des sites de démonstration.

Après huit années d'existence sur le terrain, le Réseau proposait, fin 2018 à Paris, sa première journée nationale d'échanges. Pour cette rencontre résolument placée sous le signe du partage d'expériences, plus de 140 acteurs de la restauration hydromorphologique des cours d'eau ont répondu à l'appel : gestionnaires locaux, bureaux d'études et entreprises de travaux, têtes de réseau, agences de l'eau, ministère chargé de l'écologie et Dreal, AFB et scientifiques.

Le « suivi scientifique minimal », clé de voûte de la démarche

Intervenant en ouverture de la journée, Christophe Aubel, directeur général de l'AFB, a resitué la restauration écologique dans le champ des pratiques basées sur la preuve d'efficacité, et a souligné les attentes fortes auxquelles répond, dans cette optique, le Réseau des sites de démonstration.

À sa suite, la session introductive (Anne Vivier, AFB) a exposé les objectifs et l'organisation du réseau, caractérisée par une forte articulation entre les niveaux national et local (voir plus bas). Elle a également présenté l'indispensable socle méthodologique sur lequel s'appuie toute la démarche : le « suivi scientifique minimal » (SSM) (figure 1). Développé depuis 2010 sous l'impulsion de l'AFB, des agences



Figure 1. Le Guide de référence publié par l'AFB (2019) décrit l'ensemble des méthodes et protocoles mobilisés par le « suivi scientifique minimal ».

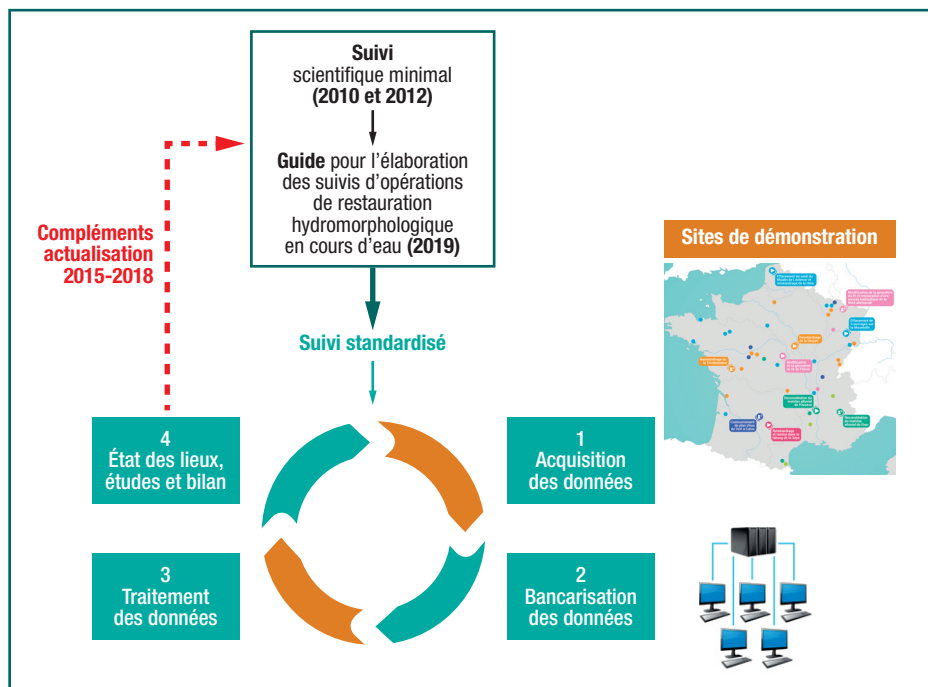


Figure 2. Principes de mise en œuvre du projet.

de l'eau et d'Irstea, et synthétisé dans un guide opérationnel (2019), le SSM constitue une boîte à outils pour un suivi écologique des opérations, à réaliser au moins une fois durant l'année précédant les travaux, puis un an sur deux pendant au moins sept années après les travaux.

À l'usage des gestionnaires de terrain, il décline, pour chaque type d'opération de restauration, les différents protocoles à déployer pour suivre l'hydromorphologie à l'échelle de la station (appréhendée par le protocole DCE CarHyce¹), la biologie (notamment par pêches complètes et prélèvements d'invertébrés aquatiques), ainsi que les données de contexte (température, physico-chimie...). Ce suivi doit être réalisé au moins sur trois stations (par exemple deux sur le tronçon restauré, auxquelles s'ajoute une station témoin généralement en amont), et comporte également une collecte de données à l'échelle du linéaire restauré (faciès, profil en long, photographies...).

Toutes les informations issues de ces suivis sur les sites du Réseau sont centralisées dans une base de données dédiée. Les données de suivi, quant à elles, sont stockées dans les banques de données nationales ou de bassin. L'évaluation régulière du projet permet d'identifier les facteurs pouvant entraver l'atteinte des

objectifs initiaux, et donc les réponses à adopter dans une logique de gestion adaptative (figure 2).

Retours d'expériences : des chiffres... et des films !

Mis en œuvre sur les opérations de restauration du Réseau de sites de démonstration, le SSM jette les bases d'une production mutualisée de données harmonisées et comparables entre elles, au service de la connaissance et de l'action. Un large aperçu de cette plus-value a été proposé au cours de la journée, à la faveur d'un ensemble de récits d'expériences, organisées localement ou à l'échelle de bassins.

L'un d'eux, dans les Deux-Sèvres, est revenu sur l'opération menée en 2016 pour le reméandrage et la remise dans le talweg d'un tronçon du ruisseau de la Tréchonnière, en bordure de la RD133 (figure 3). Les travaux présentaient un double enjeu écologique et de sécurité routière. La présentation de Michel Bramard (AFB) et Soizic Pautret (Conseil départemental des Deux-Sèvres) a permis d'exposer les enjeux de l'opération, son contexte foncier, son déroulé – aléas

1. Carhyce est un protocole de terrain standardisé, qui vise à décrire l'hydromorphologie d'une station appréhendée par transects (géométrie à plein bord, faciès, granulométrie, ripisylve... soit plus de 100 paramètres par station).



Figure 3. Reméandrage de la Tréchonnière (79) en juillet 2017.

météo compris – et l'évaluation qui peut en être faite aujourd'hui à la faveur du SSM. Les relevés morphologiques, avant et après travaux, quantifient et valident le succès de l'opération pour la quasi-totalité des paramètres suivis : de la pente de la ligne d'eau (passée de 5,9 % à 3,45 %) au coefficient de sinuosité (de 1,01 à 1,22) ou à l'épaisseur du matelas alluvial...

Dans les Hautes-Alpes, à une échelle beaucoup plus importante, une opération emblématique a également été menée sur 3,7 km de linéaire du Drac, dont le lit présentait une incision et une chenalisation sévères entraînant un fonctionnement très altéré : baisse du niveau de la nappe, dépérissement de la végétation, érosion rapide des berges... Le projet, d'un budget de 4,8 M€, a porté sur la réalisation, en 2013 et 2014, d'une recharge sédimentaire de 355 000 m³ (figure 4).



Figure 4. Travaux du Drac (05) en avril 2014.

Le bilan chiffré présenté par Bertrand Breilh (Syndicat mixte de la Communauté locale de l'eau du Drac amont, Cledda) et Laurent Bourdin (Agence de l'eau RMC) comporte la restauration de 10 ha de zones humides, le retour à un bon fonctionnement hydromorphologique sur un espace de 59 ha et l'élargissement de la bande active à 110 m (contre 38 auparavant) où s'opère au cours du temps une auto-restauration du style fluvial en tresses. Quatre ans après les travaux, les suivis réalisés par l'agence de l'eau sur trois stations montrent des évolutions positives sur l'hydromorphologie (bilan sédimentaire en cours de stabilisation, amplification du tressage vers un état de référence...) et sur la biologie (triplément de la biomasse de poissons, retour de près de 150 espèces d'oiseaux, amélioration nette de l'indice biologique « diatomées »). La poursuite de suivis à un pas de temps adapté permettra de valider cette trajectoire favorable, notamment à l'issue des premières crues morphogènes.

Contournement du lac Vert à Catus (46), restauration de la Nied allemande à Pontierre (57), recréation du matelas alluvial de l'Ouvèze à Rompon (07)... au fil de la journée, ce sont ainsi une douzaine d'opérations, très différentes dans leurs contextes, leur ampleur et leurs objectifs, qui ont alimenté les réflexions de la salle. Pour six d'entre elles, l'histoire était racontée sous forme de courts films, produits en 2018 par l'AFB (et visibles sur sa chaîne YouTube) : en matière de restauration écologique plus qu'ailleurs,

la preuve passe aussi par l'image vivante et la parole des acteurs rencontrés sur le terrain, dans toute leur pluralité !

Un cadrage national, une diversité d'organisations locales

Projet-phare au niveau national, le Réseau des sites de démonstration repose sur une articulation étroite avec les différents échelons territoriaux, du niveau régional jusqu'au niveau très local. L'AFB, s'appuyant sur un groupe de travail partenarial, en assure le pilotage national et le cadrage scientifique et organisationnel, relayée par les agences de l'eau à l'échelle des grands bassins hydrographiques, mais la mise en œuvre des suivis sur le terrain peut s'appuyer sur une grande diversité de configurations, tant pour leur financement (ils peuvent être intégrés au coût des travaux, ou faire l'objet de marchés dédiés de l'agence de l'eau ou encore de marchés spécifiques) que pour l'organisation des suivis.

Les différentes expériences présentées au cours de la journée ont également illustré cette diversité. Par exemple, pour le rétablissement de la continuité écologique de la Hem à Tournehem-sur-la-Hem, les suivis mobilisent l'agence de l'eau Artois-Picardie (rapport d'état initial, physico-chimie, diatomées, invertébrés), les services départementaux de l'AFB (pêches complètes, protocole Carhyce

Sophie Taux, AFB Direction Interrégionale Hauts-de-France Normandie

À Tournehem-sur-la-Hem (62), un seuil de moulin de deux mètres de chute a été effacé et la rivière Hem reméandrée sur un linéaire de 350 m. Pour cette réalisation d'ampleur, menée en 2017 avec une reprise en 2018, l'idée du lancement d'un suivi scientifique s'est rapidement imposée, avec l'aval de l'agence de l'eau, maître d'ouvrage. Coordonné par la direction interrégionale de l'AFB, qui assure également la mise en œuvre du protocole Carhyce et les prélèvements poissons, le suivi mobilise l'Agence de l'eau Artois-Picardie (physico-chimie, diatomées), la fédération de pêche (suivis migrants), le conservatoire botanique de Bailleul (végétation aquatique et rivulaire) et le SYMVAHEM (suivi photo). La première campagne de suivi post-travaux est prévue pour juillet 2019, mais l'évolution est à ce stade très positive : la rivière montre une belle diversification de faciès, avec l'apparition de zones de radiers et la reprise du transit sédimentaire (figure 5). Les migrants (saumons, truites de mer, lamproies fluviales) ont regagné l'amont du bassin dès la première année. Et la crue quinquennale survenue peu après les travaux a fourni une bonne illustration de l'utilité du projet pour la prévention des inondations, avec une onde de crue bien moins importante qu'auparavant !



Figure 5. Diversification des faciès sur le tronçon reméandré de la Hem (62) en janvier 2019.

pour l'hydromorphologie, température), le Syndicat de la vallée de la Hem et le Parc naturel régional Caps et marais d'Opale (suivis photos), le Conservatoire botanique national (relevés de végétation) et la fédération départementale de pêche (suivis de frayères, indice abondance anguille et suivi utilisant un drone). Dans le cas de la restauration de la Druyes à Andryes (58), la combinaison implique cette fois le Conseil départemental 89 (invertébrés), l'agence de l'eau Seine-Normandie (physico-chimie), la fédération de chasse (suivis photo), les fédérations de pêche 58 et 89 (pêches complètes et température) et l'AFB (protocole Carhyce)...

Les agences de l'eau, piliers du Réseau

Entre le pilotage et les outils apportés au niveau national par l'AFB, et les organisations partenariales mobilisées sur le terrain, les agences de l'eau jouent un rôle clé pour l'animation du Réseau à l'échelle des grands bassins, le montage des projets et l'organisation des suivis.

La stratégie mise en œuvre depuis 2013 par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse pour évaluer les effets des opérations de restauration à l'échelle de son bassin a été présentée (Pierre Mangeot, AERM) au cours de la journée. Une collaboration entre l'AERM, les services territoriaux de l'AFB et les porteurs de projets locaux permet d'abord de définir les opérations les plus intéressantes ; sur cette base, le choix des sites à retenir est mené en lien avec l'AFB au niveau national, avant

définition et mise en place des suivis. Pour s'adapter au mieux aux besoins de suivi de chaque projet, l'AERM a constitué un groupement pluridisciplinaire, dont le bureau d'études Fluvial.IS est mandataire.

Un système de marché à bons de commande permet alors de mobiliser les compétences requises, sur chaque site : ce fonctionnement offre la souplesse de mise en œuvre nécessaire, tout en garantissant des méthodes de travail harmonisées à l'échelle du bassin. Le Réseau y compte aujourd'hui huit sites de démonstration (dont deux nouveaux en 2018) ; l'agence souhaite poursuivre son développement pour atteindre 10 à 15 sites à fin 2020, avec un ciblage en priorité sur les cours de plaine ou de côtes à faible puissance.

Dans le cas de l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse, qui anime son réseau de 19 sites suivis, un fonctionnement comparable a été mis en œuvre depuis 2012 : un marché public à bons de commande, en maîtrise d'ouvrage

Pierre Mangeot,
Agence de l'eau Rhin-Meuse

À l'AERM, la volonté de mettre en place une véritable stratégie de bassin pour suivre les effets des opérations de restauration s'est affirmée à partir de 2013 : nous nous sommes pleinement retrouvés dans la démarche menée par l'AFB avec le réseau des sites de démonstration. Les outils développés au niveau national nous apportent un précieux gain de temps, une solidité technique, et bien sûr la possibilité de comparer les résultats d'un bassin à l'autre. Aujourd'hui nous contribuons au réseau avec huit projets, et nous irons plus loin dans les années à venir avec un objectif de 10 à 15 sites d'ici 2020. Pour les nouveaux sites, nous ciblerons des rivières de plaine ou de côtes à faible puissance, qui sont les plus représentatives de notre bassin, présentent une moindre capacité d'auto-restauration, et sont souvent moins documentées dans la littérature en matière de suivi écologique.

agence de l'eau, est renouvelé tous les quatre ans ; les suivis sont réalisés par des bureaux d'études et, si besoin, l'appui des services territoriaux de l'AFB (protocole Carhyce, pêches électriques et suivis thermiques). Les données alimentent la base de données de surveillance Naiades et une base de données spécifique aux actions de restauration du bassin.

Un premier bilan des effets de la restauration a été présenté (figure 6). Le retour

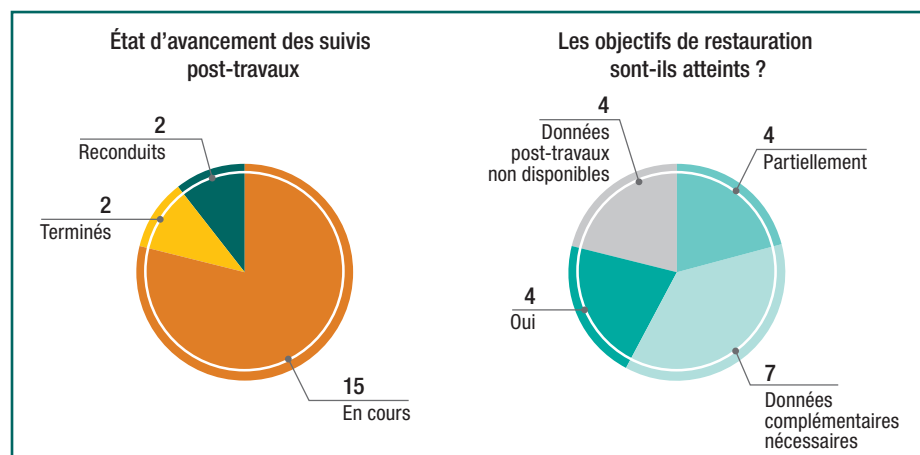


Figure 6. Premier bilan des impacts de la restauration pour les 19 projets menés sur le bassin Rhône-Méditerranée et Corse.

d'expérience sur cette organisation (Stéphane Stroffek, AERMC) souligne la souplesse et la réactivité apportées par le marché à bons de commande ; en revanche, le fait que les nouveaux sites doivent être proposés au moins un an avant le démarrage des suivis avant-travaux demeure une contrainte, et la récupération des données de suivi reste parfois difficile lorsque plusieurs opérateurs sont concernés. L'agence mène également une réflexion sur la définition des objectifs de la restauration : alors que l'atteinte du bon état écologique apparaît insuffisante à signer le succès ou l'échec d'une opération, elle plaide pour une interprétation des données davantage orientée sur les fonctions et services restaurés, vers une analyse socio-économique des retours d'expériences.

Outils et réflexions pour l'analyse des suivis

La dernière session plénière de la journée était centrée sur les aspects méthodologiques de l'analyse des données de suivi. Un focus était notamment fait (Laetitia Boutet-Berry, AFB) sur l'utilisation des données issues de Carhyce : ce protocole offre une riche interface de bancarisation et de valorisation des



Figure 8. Reméandrage de l'Yèvre (18) en juin 2018.

données, via différents tableaux, cartes et graphiques. Il est également doté d'un outil de diagnostic, permettant la visualisation sous forme de diagrammes « radars » des écarts de la station avec les modèles de références de son hydro-écorégion pour un ensemble de critères : pente de la ligne d'eau, largeur à plein bord, profondeur des mouilles...

Aboutissant au calcul d'un « indicateur morphologique global », ce module est utilisé sur les sites de démonstration, avant et après travaux, pour quantifier les progrès réalisés : plusieurs exemples ont été discutés, à l'image de celui du reméandrage de la Veyre (63) (figure 7).

Cet outil ne constitue cependant qu'une grille de lecture des effets de la restauration par rapport à une référence régionale : sa pertinence est conditionnée par la qualité des données et l'interprétation doit se faire à la lueur des objectifs initiaux et du contexte géomorphologique local.

Plus largement, l'intervention d'Évelyne Tales (Irstea) a rappelé les prérequis d'une bonne interprétation en contexte intersites, soit : des objectifs clairs et mesurables, un suivi adéquat et un jeu de données harmonisé. Sur cette base, le suivi de la station témoin joue un rôle essentiel de contrôle des

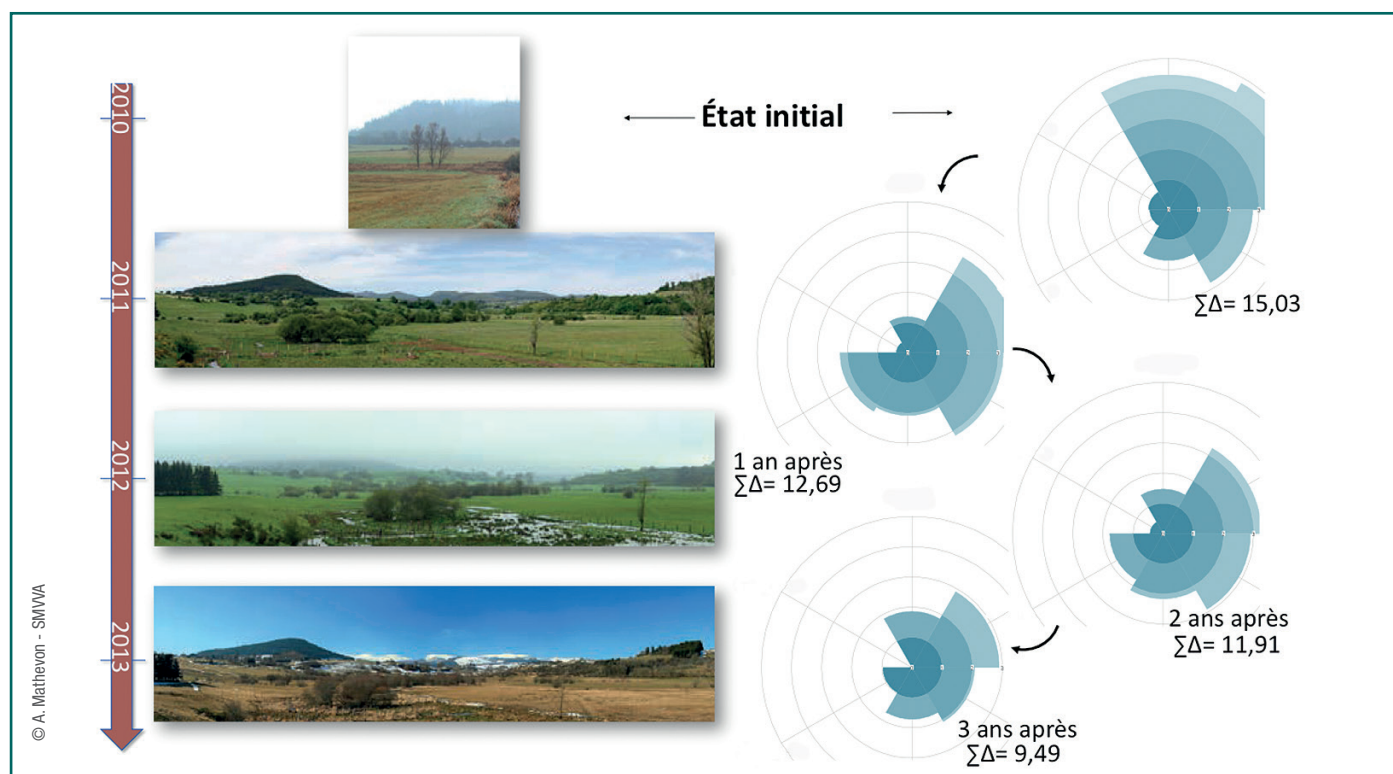


Figure 7. Suivi du reméandrage de la Veyre (63) à travers l'outil diagnostic de Carhyce. D'une année à l'autre, la station se rapproche des caractéristiques hydromorphologiques de référence.

variations naturelles et des éléments de contexte (caractéristiques du cours d'eau restauré, taille du bassin versant, occupation des sols...) : c'est notamment par rapport à cette station témoin que peut être analysée la trajectoire de la station restaurée.

Regards croisés sur le projet

Après un dernier détour en vidéo par les rives de la Hem (62), où une opération exemplaire de suppression des seuils d'anciens moulins s'est traduite par un rapide retour de lamproies fluviatiles et de grands salmonidés à l'amont, la table ronde finale conviait ses participants à échanger sur les perspectives du projet. Ceux-ci saluent d'abord l'ambition du Réseau des sites de démonstration et de son programme de suivi standardisé (Christine Weber, Institut fédéral suisse des sciences et technologies de l'eau).

Ils soulignent aussi la contribution majeure du Réseau au développement d'un langage commun (Harold Levrel, économiste, AgroParisTech, Cired) autour d'une grande diversité d'initiatives pour permettre aux acteurs de la restauration des cours d'eau de se comprendre, mais aussi pour s'adresser à un public plus large, notamment par des films, très appréciés. Les suivis engagés documentent de manière rigoureuse les bienfaits de la restauration pour la biodiversité (Karine Brûlé, direction de l'eau et de la biodiversité, ministère de la Transition écologique et solidaire) et demain ils pourraient également rendre

Gilles Benoît, Syndicat intercommunal de la vallée de l'Yèvre

Pour la restauration écologique de l'Yèvre à Gron (18), sur un secteur qui était complètement rectifié, nous avons mis en œuvre à l'automne 2017 la technique des « lits emboîtés » : un lit mineur sinueux, où la rivière a repris une dynamique naturelle, s'inscrit dans un lit majeur contraint qui permet une inondation contrôlée et de réduire les flux de nitrates transmis au cours d'eau tout en s'adaptant aux espaces concernés par l'agriculture intensive (figure 8). Une réalisation emblématique pour le Sivy, qui a conçu le projet technique avec l'appui de l'AFB et a mené un travail d'explication auprès des acteurs locaux : les élus de notre comité syndical, mais aussi les agriculteurs riverains, qui nous ont cédé une fraction de leurs bandes enherbées – et apprécient un cours d'eau plus agréable et naturel ! Le fait d'intégrer le réseau des sites de démonstration nous a donné les moyens d'en suivre précisément les résultats, grâce au cadre scientifique apporté par l'AFB, et ainsi de contribuer à la prise de conscience des élus et des citoyens sur les enjeux de la restauration des cours d'eau.

compte de ses co-bénéfices économiques et sociétaux (H. Levrel).

Fort de ses éléments de méthode et de son articulation aux différents échelons territoriaux, le Réseau doit en tout cas s'ancrer dans le temps, celui des trajectoires écologiques, plus long que celui des collectivités (Stéphane Jourdan, Agence de l'eau Artois-Picardie). Intervenant en clôture, Philippe Dupont (AFB) a confirmé la volonté de l'AFB d'accueillir de nouveaux projets au sein du Réseau, à la faveur d'un travail rigoureux d'identification des sites, d'implication des acteurs concernés en amont des projets et de renforcement des moyens alloués à la bancarisation des données. De quoi progresser dans la connaissance des effets des opérations, l'évaluation des trajectoires d'évolution des milieux et la prévision des conditions de réussite, vers une gestion optimisée de la restauration des cours d'eau. ■

Pour en savoir plus

Tous les diaporamas, les films et l'enregistrement audio de la journée : <https://professionnels.afbiodiversite.fr/node/475>

Page web sur le Réseau des sites de démonstration : <https://professionnels.afbiodiversite.fr/fr/node/358>

Organisation du séminaire

Anne Vivier, Agence française pour la biodiversité (coordinatrice)

LES Rencontres

Directeur de publication : Christophe Aubel
Coordination : Véronique Barre et Béatrice Gentil-Salasc
Rédaction : Laurent Basilico, Anne Vivier
Réalisation : www.kazoar.fr
Impression : Estimprim
Impression sur papier issu de forêts gérées durablement
Éditeur : AFB – 5, square Félix Nadar – 94300 Vincennes
Disponible sur : <https://professionnels.afbiodiversite.fr/fr/rencontres>
ISBN web : 978-2-37785-086-0
ISBN print : 978-37785-087-7
Gratuit

