



LES

Dossiers

DE L'ONEMA

Post'it

L'hydromorphologie : une nouvelle composante du « bon état » des cours d'eau confiée à l'Onema

Dossier préparé par Claire Roussel et Méline Le Gourrière avec la contribution de Jean-Marc Baudoin.

Désormais, la Directive cadre européenne (DCE) impose la prise en compte de l'hydromorphologie – caractéristiques physiques de la morphologie des milieux aquatiques – dans le cadre du programme de surveillance des eaux. L'Onema est l'opérateur national du suivi des caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau qui sera inclus dans le prochain rapportage. Des outils de mesures hydromorphologiques sont en développement, en collaboration avec nos partenaires de recherche. Ainsi, au cours de l'année 2008 un protocole de mesures de suivi a été développé et testé pour la première fois par des équipes d'agents dans chaque délégation interrégionale. Mi 2009, après optimisation, il sera déployé dans les DIR, qui formeront à leur tour les services départementaux, et sera intégré dans le programme de contrôle de surveillance.

L'altération de la morphologie des cours d'eau est un facteur déterminant du fonctionnement des milieux aquatiques. Selon Jean-Marc Baudoin, chef du projet « Connaissance des habitats aquatiques » et responsable de l'hydromorphologie à l'Onema, « l'hydromorphologie était dans le passé insuffisamment prise en compte dans les programmes de restauration ; les mesures prises pour retrouver une bonne qualité des écosystèmes aquatiques étaient essentiellement axées sur la chimie et la physico-chimie de l'eau ; le paramètre « habitat » a été introduit plus tard, une fois mieux connu le fonctionnement des espèces aquatiques. » Les formes d'un cours d'eau créent en effet la diversité des habitats qui abritent les êtres vivants. Or les modifications hydromorphologiques exercées par l'homme sur les cours d'eau depuis des années ont engendré une uniformisation des milieux aquatiques et un appauvrissement des biocénoses.

La Directive cadre européenne sur l'eau (DCE) a introduit la notion de « bon état des masses d'eau », qui met en jeu un certain nombre de caractéristiques, les dernières prises en compte concernant l'hydromorphologie et l'effet des perturbations hydromorphologiques sur la biologie des eaux. Dans le cadre du rapportage européen, l'Onema est pilote

du recueil des données hydromorphologiques. Pour identifier les paramètres hydromorphologiques indicateurs d'un bon état biologique et pouvoir également discriminer les cours d'eau, le projet de l'Onema « Connaissance des habitats aquatiques » a été mis en place avec le Cemagref, institut de recherche pour la gestion durable des eaux et des territoires. Pour étudier l'hydromorphologie à différentes échelles du territoire, deux outils sont aujourd'hui en cours de développement pour l'Onema : SYRAH et CARHYCE.



Témoignage

Laetitia Boutet-Berry

Technicienne supérieure de l'environnement à la Dir Centre, a participé au test du protocole et au stage sur Syrah

« A la Dir Centre, nous avons testé le protocole de suivi des caractéristiques hydromorphologiques CARHYCE sur neuf stations des cours d'eau pour lesquels nous possédions un historique de données piscicoles. Elles ont été sélectionnées dans les différents départements en fonction d'un gradient de taille et d'impact hydromorphologique. Sur chacune des stations, j'ai travaillé avec une équipe de trois à quatre agents que j'ai formés au préalable. La mise en œuvre du protocole a demandé de trois à cinq heures de travail sur le terrain, sans compter les déplacements. Certaines mesures ont été difficiles à réaliser, notamment celle du colmatage des radiers de la station : la fabrication des bâtonnets et de la barre à mine pour les planter dans le cours d'eau ainsi que la réalisation de la mesure ont été particulièrement épiques sur certaines stations. Le protocole ayant été élaboré par un groupe de travail national, il était intéressant de l'expérimenter à l'échelle régionale. Les agents ont d'ailleurs apprécié qu'un tel test soit effectué. Nous attendons désormais le protocole définitif en espérant qu'il prendra en compte nos remarques. Au final, ce protocole permettra une uniformisation au niveau national des mesures hydromorphologiques. »

Contact : laetitia.boutet-berry@onema.fr

De nouveaux outils pour étudier l'hydromorphologie

La méthode SYRAH, développée à partir du modèle du même nom mis au point par le Cemagref, permettra d'évaluer sur une zone géographique de 50 à 100 km², ou au niveau d'un tronçon de cours d'eau, les pressions qui impactent l'hydromorphologie des cours d'eau (voir encadré ci-dessous).

Pour une évaluation plus fine, le protocole CARHYCE permettra, lui, de mesurer à l'échelle d'une station les caractéristiques hydromorphologiques d'un cours d'eau (voir encadré). CARHYCE, a été mis au point par un groupe d'experts de l'Onema, des Agences de l'eau, du ministère en charge de l'écologie, du Cemagref, des universités et du CNRS notamment. Ce protocole intégrera le programme de contrôle de surveillance de la DCE qui suit en continu les évolutions d'un échantillon représentatif de cours d'eau français (réseau de contrôle de surveillance ou RCS). Les paramètres enregistrés sur les quelque 1500 sites du RCS en France seront ainsi, grâce au protocole CARHYCE, enrichis des données hydromorphologiques.

Pour les masses d'eau qui risquent de ne pas atteindre le « bon état » pour 2015, les contrôles opérationnels nécessiteront une méthode d'évaluation hydromorphologique spécifique pro-

bablement intermédiaire entre SYRAH et CARHYCE, où se combineront des informations de terrain et d'autres plus larges.

Les données récoltées avec CARHYCE et SYRAH par l'Onema sont stockées dans une base de données accessible notamment aux agences de l'eau, aux DIREN et aux délégations interrégionales de l'Onema. « Ces données permettront dans un premier temps d'évaluer l'état du cours d'eau, puis elles serviront d'appui avant de mettre un programme de restauration en place », indique J-M. Baudoin. L'objectif est de récupérer toutes les informations en 2014 pour les « rapporter » à l'Europe en 2015. Ces données seront traitées pour fournir les indicateurs du système d'évaluation d'état des eaux (S3E) qui serviront notamment à déduire l'état des masses d'eau.

2008 et 2009 : années de test et d'amélioration des méthodes

Dès 2008, 25 ingénieurs et techniciens de l'Onema en délégations interrégionales ont testé le protocole Carhyce sur 70 cours d'eau répartis sur toute la France. De leur côté, les agences de l'eau Loire-Bretagne et Rhône-Méditerranée-Corse, ont réalisé le test en faisant appel à des bureaux d'étude. Le test consistait à effectuer les mesures hydromorphologiques et à remplir un formulaire dont les données ont été entrées dans une base stockée à l'Onema. L'aspect pratique des mesures et les temps nécessaires à leur réalisation ont été également notés. Les équipes du Cemagref à Lyon, à Antony et de l'Onema se sont réparti le traitement de ces informations. « Une première analyse des liens entre



©Michel Bramard - Onema

Témoignage

Yves Souchon

Directeur de recherche au Pôle Etudes & Recherche « Hydroécologie des cours d'eau » Onema/Cemagref

« Estimation des risques d'altérations hydromorphologiques : la méthode Syrah »

La méthodologie SYRAH, ou SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des cours d'eau, que nous développons actuellement au Cemagref, en partenariat avec les agences de l'eau, permet d'identifier les zones à risque d'altération hydromorphologique des cours d'eau pouvant conduire à une dégradation de l'état écologique. Cette méthode repose sur l'analyse des aménagements et des usages sur près

de 300 000 kilomètres de cours d'eau, au sein des sept bassins hydrographiques métropolitains. Cette analyse s'appuie sur une valorisation des informations géographiques issues de bases de données, en particulier la Bd Topo® de l'Institut géographique national, et l'exploitation complémentaire des bases de données nationales disponibles (ex : érosion des sols, INRA). Deux niveaux de diagnostic sont proposés : le premier, à l'échelle du bassin hydrographique (maille de 50 à 100 km²), propose une approche globale des facteurs de risques d'altération physique concernant les flux liquides et solides et la morphologie du lit ; le second, à l'échelle des tronçons de cours d'eau (résolution 1/25 000), permet une description plus fine des éléments à l'origine de ces altérations. Des représentations cartographiques et des bases de données associées permet-

tront de produire et de représenter spatialement différents indicateurs d'emprise et d'intensité de pressions ou de risques liés à la présence d'aménagements et usages. Pour autant, cette démarche n'exclut pas le recours à des investigations sur le terrain afin de compléter l'information. Cette méthodologie, développée à la demande du ministère chargé de l'écologie puis par l'Onema, est applicable par tous les opérateurs régionaux et nationaux, dans le cadre de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau. Elle présente l'intérêt de construire une information homogène partagée et révisable sur les réseaux hydrographiques des bassins, et permet de comparer des situations, voire de hiérarchiser les actions de restauration souhaitables.

Contact : yves.souchon@cemagref.fr

Les mesures de suivi hydromorphologique dans le protocole CARHYCE

Les paramètres pris en compte dans le protocole de suivi des « CARactéristiques HYdromorphologiques des Cours d'Eau » (CARHYCE) concernent :

- la géométrie du lit :
largeur, profondeur, débit... ;
- la pente de la ligne d'eau ;
- le faciès d'écoulement ;

- la granulométrie ;
- le substrat non minéral ;
- le colmatage ;
- la nature des matériaux, présence d'habitats caractéristiques sur la berge ;
- la stratification, type de végétation, épaisseur, continuité longitudinale de la ripisylve.



©Jean-Christophe Baudin - Onema

les données hydromorphologiques et les informations biologiques des cours d'eau a été entreprise », explique Jean-Marc Baudoin.

Une trentaine de personnes se sont retrouvées en décembre 2008 à Toulouse lors d'un séminaire de trois jours organisé par Jean-Marc Baudouin. Formation à la méthode SYRAH et retour d'expérience sur le protocole Carhyce étaient à l'ordre du jour de la rencontre. Y étaient également invités Jean-René Malavoi, du pôle hydroécologie Onema-Cemagref de Lyon, 5 scientifiques du Cemagref, dont Yves Souchon le concepteur de la méthode Syrah.

La première journée a été consacrée aux retours d'expériences, difficultés et questions soulevées par la mise en œuvre du protocole Carhyce. Le recueil de ces éléments avait pour objectif d'optimiser le protocole (voir les témoignages).

Au cours des deux jours consacrés à SYRAH et après une présentation par le Cemagref, les participants ont pu appliquer la méthode sur six cours d'eau du secteur de Toulouse. Le Cemagref avait pour cela récupéré les informations géographiques de la base IGN et calculé les indices de pression sur les cours d'eau à tester. Les différentes informations – taux de ripisylve, taux de routes à proximité, etc. – ont été combinées pour évaluer le risque d'un impact hydromorphologique sur chacun de ces six cours d'eau. Les résultats obtenus ont été comparés, puis, avec l'aide des chercheurs du Cemagref, les agents ont évalué l'état des cours d'eau. « SYRAH n'est pas encore totalement fini, il reste à produire un guide d'interprétation. Le Cemagref doit finaliser une typologie pour aider les agents à définir l'état d'un cours d'eau en fonction de l'indice de pressions mais aussi en tenant compte de la région et du type de cours d'eau », explique J-M. Baudoin.

riques obtenus la veille, avec les éclairages des spécialistes du Cemagref. Pour Jean-Marc Baudoin, « la comparaison avec la réalité était intéressante ; il y avait quelques différences qui pouvaient être importantes avec ce que SYRAH nous avait indiqué ». SYRAH permet en effet une évaluation à une assez grande échelle, environ 3 km, par conséquent la méthode donne une sorte de moyenne de l'état hydromorphologique d'un cours d'eau ; « lorsque nous nous sommes déplacés nous avons une vision locale qui n'est pas forcément représentative de l'ensemble et peut contredire le résultat donné par SYRAH. Par exemple, un des cours d'eau qui était censé être en très bon état avait été totalement transformé par l'agriculture, il était rectiligne et fortement incisé » ; Les données utilisées sont donc une image à un moment donné et certaines évolutions peuvent être très rapides ; l'actualisation des données de SYRAH est encore en réflexion aujourd'hui.

La dernière journée a été consacrée à vérifier sur le terrain les résultats théo-



©Madelaine Carrouée - Onema



©Madelaine Carrouée - Onema

©Sebastien Mougenez - Onema

CARHYCE : premières campagnes en 2009

Suite au séminaire de Toulouse, l'Onema, le Cemagref et les deux agences de l'eau ont simplifié le protocole pour le rendre optimal et réalisable en une demi-journée. Ce travail s'est terminé mi-avril 2009. Fin avril 2009, les spécialistes du pôle hydroécologie de Lyon, du Cemagref, des Dir Onema et Diren de bassin du MEEDDAT se sont réunis pour présenter la méthodologie finale et valider définitivement le protocole. « Suite aux retours faits par les agents, un document complet comprenant le protocole et un guide pratique sera réalisé à la fin de l'année 2009 » précise J-M. Baudoin. Afin



©Jean-Christophe Baudoin - Onema

d'homogénéiser l'utilisation du protocole et lancer les campagnes de mesures pour cette année, une formation est prévue au mois de mai. Puis des formations continues seront organisées en direction du personnel. En attendant, les ingénieurs et techniciens des Dir relayeront la formation aux services départementaux lors de leurs déplacements.



©Philippe Baffre - Onema

Témoignage

Julien Bouchard

Ingénieur Connaissance à la Dir Bourgogne Franche-Comté, a participé au test du protocole

Durant plus de quatre mois, de juillet à mi-novembre 2008, nous avons testé sur le terrain le protocole de suivi des caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau. Le protocole est assez lourd à mettre en place, il devra être allégé et une réécriture en deux documents – un protocole et son guide de lecture – prévue par la direction générale est utile. Pour 2009, nous avons décidé de réaliser dans une même journée le protocole CARHYCE et une pêche électrique. Cette stratégie de programmation nous permettra d'optimiser la présence sur le terrain des agents et être le plus efficace possible.

La formation à la méthode SYRAH, à Toulouse, était intéressante et nécessaire pour en avoir une vision concrète. En effet, je m'attendais à un outil « presse bouton » et j'ai découvert une méthode. Le fait de conjuguer l'utilisation de SYRAH avec une validation sur le terrain a permis de voir les limites de la méthode. Toutefois il est difficile d'être objectif sur les résultats obtenus car SYRAH s'applique à l'échelle d'un tronçon, soit 1 à 3 km, alors que nous nous déplaçons à un endroit précis sans possibilité d'avoir une vision étendue. Cette méthodologie laisse entrevoir des perspectives intéressantes mais son utilisation demande des connaissances solides en hydromorphologie, une formation serait nécessaire.

Contact : julien.bouchard@onema.fr

Témoignage

Thibault Vigneron

Responsable de l'unité connaissance à la Dir Bretagne – Pays de la Loire

Syrah possède une architecture intellectuellement bien conçue mais la méthode présente encore des lacunes. Un bon diagnostic des perturbations hydromorphologiques implique une approche à plusieurs échelles : si une approche cartographique est adaptée aux échelles les plus larges, certaines perturbations ne sont identifiables que sur le terrain – travaux hydrauliques, atteintes aux berges, colmatage. Carhyce devrait contribuer à compléter la « Boîte à outils » Syrah en apportant des informations sur les impacts constatés *in situ*. Les principales critiques portent sur l'absence d'informa-

tions de terrain, la véracité des impacts issus des pressions identifiées et la qualité actuelle des bases de données utilisées. En revanche, l'intérêt de cet outil prendra tout son sens lorsqu'il disposera de bases de données solides et précises sur les pressions et impacts. A Toulouse, nous avons comparé les renseignements obtenus par Syrah avec le réel, des différences parfois importantes ont été observées. Par exemple, un des cours d'eau le mieux classé par Syrah présentait en réalité des fortes perturbations significatives : dégradation du bassin proche et incision du cours d'eau. La confirmation des prévisions d'impacts par des contrôles de terrain apparaît donc indispensable.

Contact : thibault.vigneron@onema.fr

LES
Dossiers Post'it
DE L'ONEMA



Conception : Gisèle Parfait et Claire Roussel

Rédaction et recueil des témoignages : Méline Le Gourrière

Réalisation : Franck Cichy

Maquette : Eclats Graphiques

Onema - 5 Square Félix Nadar - 94300 Vincennes

Contacts : claire.roussel@onema.fr

Imprimé sur un papier recyclé : Jouve