

Des indicateurs pour évaluer et suivre la dynamique fluviale

Bio-indicators for assessment and monitoring of fluvial dynamics

Bernard PONT⁽¹⁾⁽⁴⁾, Yves PRAT MAIRET ⁽¹⁾, Aurélien LABROCHE ⁽¹⁾,
Benoît FRITSCH ⁽²⁾⁽⁴⁾, Jean Michel FATON ⁽³⁾⁽⁴⁾

(1) Réserve Naturelle Nationale de l'île de la Platière
Conservatoire des Espaces naturels de l'Isère
Antenne de la Platière – Ferme des Oves – F 38550 LE PEAGE DE
ROUSSILLON platiere@cen-isere.org

(2) Réserve Naturelle Nationale du Val de Loire
Conservatoire d'Espaces Naturels de Bourgogne et Centre –Val de Loire
44 rue du Puits Charles 58400 LA CHARITE-SUR-LOIRE

(3) Réserve Naturelle Nationale des Ramières du Val de la Drôme
Communauté de Communes du val de Drôme
BP 331 – 26402 CREST Cedex

(4) Réserves Naturelles de France
CS 67524 – 21075 DIJON Cedex

RÉSUMÉ

La morpho-dynamique fluviale constitue un des leviers majeurs d'atteinte du bon état des masses d'eau. Peu d'indicateurs sont à ce jour disponibles pour évaluer les actions de réactivation de la dynamique fluviale. Quelques gestionnaires d'espaces naturels protégés alluviaux conduisent une réflexion, dans la continuité de la boîte à outils RhoMeo de suivi des zones humides, pour en mettre aux points. Trois indicateurs sont en cours de développement : Inondation - cortège bryophytes corticoles, Dynamique sédimentaire - orthoptères et Structure des classes d'ages du peuplement des salicacées pionnières. Basés sur un effort de collecte de données calibré, testés sur quelques sites alluviaux des bassins du Rhône et de la Loire où l'expression des processus morpho-dynamiques est contrastée, ces indicateurs se montrent faciles à mettre en oeuvre, sensibles, et assez peu onéreux. Sur la base de ces premiers résultats, leur déploiement plus large à partir de 2018, permettra de finaliser leur mise au point.

ABSTRACT

The condition of river water is strongly dependent on fluvial dynamics. Nowadays, few indicators are available to assess improvements in fluvial dynamics following rehabilitation measures. To overcome this problem, some managers of protected natural areas are developing this kind of indicator. They are based on those in the RhoMÉO toolbox, developed on the Rhône catchment. We are developing three indicators: "Flooding – corticolous bryophytes", "Sedimentary dynamics – Orthoptera" and "Age class structure of pioneering willow populations". Based on standardized sampling, these indicators were tested on a few alluvial sites in the Rhône and Loire catchments. On those sites, fluvial dynamics vary greatly in intensity. The indicators that we tested were easy to implement, responsive and inexpensive. With these encouraging results, we believe that the large-scale deployment of these indicators, starting in 2018, will allow us to complete their development.

MOTS CLES

Bio indicateurs, bryophytes, orthoptères, salicacées pionnières, réhabilitation écologique

1 OBJECTIFS ET CONTEXTE

La morpho-dynamique fluviale constitue un des leviers majeurs d'atteinte du bon état des masses d'eau. La gestion des Réserves Naturelles, organisée dans un plan de gestion, nécessite des indicateurs d'évaluation, organisés dans un tableau de bord permettant de suivre la progression vers les objectifs à long terme. Les Réserves Naturelles ne disposent pas à ce stade de tels indicateurs pour la dynamique fluviale. Trois indicateurs portés par des gestionnaires de réserve naturelle sont en phase de test et de développement :

Le premier, nommé "**Dynamique sédimentaire - Orthoptères**", est un dérivé du protocole de la boîte à outils RhoMéO (2014). Les objectifs sont d'adapter le protocole à des contextes différents de celui du Bassin de la Durance où il a été développé, (ajustement de la liste d'espèces de référence), d'affiner la méthode d'échantillonnage pour la rendre plus robuste statistiquement et enfin de proposer une méthode de calcul d'un indicateur permettant les comparaisons interannuelles.

Le deuxième est nommé "**Renouvellement des formes fluviales - Salicacées pionnières**". Celui-ci est une adaptation d'un protocole mis au point par Réserves Naturelles de France (2013). La structure des classes de taille (corrélée à celle des classes d'âge) des salicacées pionnières (*Salix spp.* et *Populus spp.* principalement) est un bon indicateur du renouvellement spatial des formes fluviales. L'objectif ici est double : optimiser le protocole d'acquisition de données et proposer un indicateur unique chiffré permettant les comparaisons interannuelles et inter-sites.

Le troisième est nommé "**Inondation - Bryophytes corticoles**". Plus exploratoire, ce protocole vise à utiliser les bryophytes présentes sur les troncs d'arbres en tant qu'indicateur de l'inondabilité du site. En effet, la communauté des bryophytes corticoles se structure différemment avec la présence ou l'absence d'inondations régulières.

2 INDICATEUR « DYNAMIQUE SEDIMENTAIRE – ORTHOPTERES »

L'univers d'échantillonnage concerné par cet indicateur est constitué par l'ensemble de la bande active du tronçon de cours d'eau (grèves alluviales non ou peu végétalisées, stades pionniers herbacés plus ou moins denses et arbustifs lacunaires). Il est échantillonné par des placettes carrées de 30 m de côté (900 m²) tirées au sort. Sur chaque placette, un inventaire des 28 espèces indicatrices retenues parmi les orthoptères, coléoptères cicindellidés et dermoptères est réalisé dans un temps calibré (20 minutes par placette et passage). La recherche des espèces se fait principalement par chasse à vue, mais inclut un temps de retournement de galets pour la détection des grillons nocturnes et dermoptères. Les deux passages sont déterminés par la phénologie des espèces, le premier est positionné début juillet, le second fin août/début septembre. Les premiers tests montrent que 30 placettes permettent de détecter au moins 80 % de la richesse totale du site.

L'indicateur est calculé pour chaque surface d'observation conformément au protocole RhoMéO ; la liste de référence est organisée selon 3 classes de sténocécie : espèces sténoécies, auxquelles une note 10 est attribuée, espèces mésoécies, avec une note de 3 et espèces euryécies avec une note de 1. L'indicateur est le ratio de la somme des notes obtenues à partir de la liste d'espèces observées, rapportée à la somme des notes de la liste de référence. Initialement la liste de référence est organisée par région administrative, mais une approche plus biogéographique par sous bassin versant est en cours de test.

Le premier test réalisé sur la RNN de l'île de la Platière en 2016 et 2017 montre que, même sur un site où la dynamique fluviale est fortement atténuée, trois espèces mésoécies et six espèces euryécies sont détectées. La majorité des placettes, où aucune espèce mésoèce n'est rencontrée, donne une valeur de l'indicateur comprise entre 0 et 7 % et seules deux placettes, où deux espèces mésoécies sont détectées, atteignent une valeur de 20 %. La médiane de l'indicateur s'établit pour ce site à 4 %, témoignant d'une profonde altération de la dynamique sédimentaire. En référence, les valeurs de l'indicateur obtenues sur le bassin de la Durance (RhoMéO, 2014) varient entre 0 % et 70 %.

3 INDICATEUR « RENOUVELLEMENT DES FORMES FLUVIALES - SALICACEES PIONNIERES »

L'objectif du protocole est d'estimer la densité du peuplement ligneux par classe de taille et espèce. L'univers d'échantillonnage concerné par cet indicateur regroupe la bande active définie précédemment et l'ensemble des surfaces boisées occupées par des boisements alluviaux pionniers et post pionniers à bois tendre. Il est échantillonné par des placettes circulaires de 25 m de rayon,

tirées au sort de manière stratifiée sur la bande active et la partie boisée, avec un taux d'échantillonnage de l'ordre de 15 à 20 %. La densité est estimée par une méthode de distance sampling, « Pointed Center Quarter Method » (PCQM, Cottam et Curtis, 1956). La densité est estimée, avec une erreur relative, en appliquant la procédure d'exploitation des données établie par MITCHELL (2007). On obtient ainsi au final une description globale du peuplement ligneux par classe de taille, par espèce et par état du doute sur la corrélation hauteur/âge.

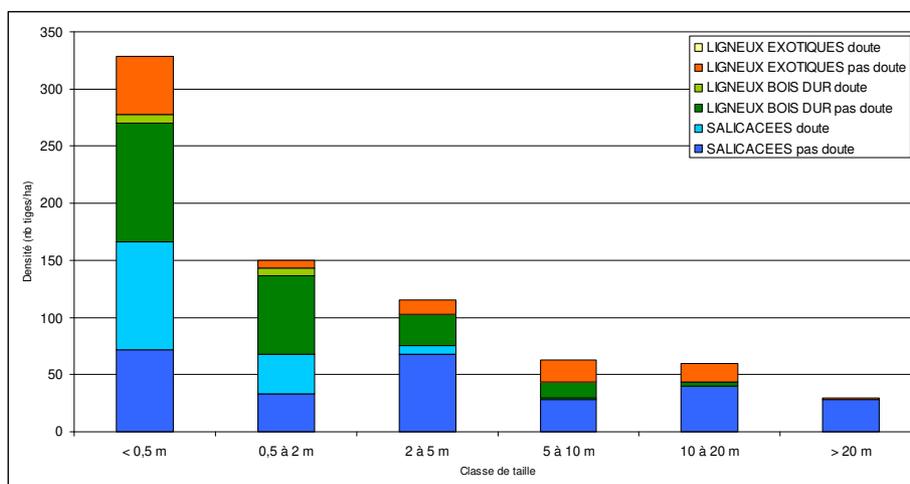


Figure 1 : Exemple de résultats obtenus sur la RNN du Val de Loire

A partir de ce résultat global, la distribution des salicacées est extraite et analysée. Sur les trois réserves naturelles ayant testé ce protocole, les distributions observées sont très tranchées.

- RNN Ramières du Val de Drôme : forte densité de salicacées (> 600 tiges/ha), avec une décroissance forte et régulière de la distribution par classe de taille, des petites classes de taille vers les grandes, témoignant d'un renouvellement rapide des formes fluviales ;
- RNN Val de Loire : densité assez forte de salicacées (400 tiges/ha), avec une distribution assez équilibrée entre les six classes de taille, témoignant d'un renouvellement régulier, mais moins rapide des formes fluviales ;
- RNN île de la Platière : densité faible de salicacées (150 tiges/ha), avec une distribution tronquée (75 % de la densité de salicacées sur la plus grande classe de taille), témoignant d'une dynamique ancienne, ayant permis l'installation des salicacées, mais aujourd'hui révolue.

4 INDICATEUR « INONDATION - BRYOPHYTES CORTICOLES »

Le principe de l'indicateur est d'évaluer la contribution du cortège de bryophytes typique des troncs régulièrement inondés (*Leskeetalia polycarpae*) en regard de celle du cortège plus banal et xérophile typique des troncs non inondés. L'univers d'échantillonnage est constitué par l'ensemble des boisements alluviaux pionniers et post-pionniers du site, comportant des arbres de DBH 25 cm ou plus. Il est échantillonné par des placettes carrées de 50 m de côté (2 500 m²) tirées au sort. Les développements méthodologiques, en cours de finalisation sur la RNN de l'île de la Platière au moment de la rédaction de ce résumé, permettront de préciser le taux d'échantillonnage et le nombre minimum de placettes à implanter. Sur ces placettes, l'inventaire des 13 espèces de la liste de référence est réalisé par une dizaine de petite surface de 600 cm² réparties sur les troncs des 3 ou 4 arbres proches du centre en prenant en compte quatre hauteurs et quatre orientations différentes. On calcule ainsi pour chaque placette un indice d'inondation, pouvant varier entre 0 et 1, par la formule :

$$\frac{\sum N_{+}/k \times N_{+ \max}}{(\sum N_{+}/k \times N_{+ \max}) + (\sum N_{-}/k \times N_{- \max})}$$

N₊max = Nombre maximal d'espèces typiques de tronc inondé (6),

N₋max = Nombre maximal d'espèces typiques de tronc non inondé (7),

k = nombre de surfaces d'inventaire des bryophytes par placette.

N₊ = occurrence d'une espèce typique de troncs régulièrement inondés,

N₋ = occurrence d'une espèce typique de tronc non inondé,

Les données collectées dans le cadre du test en 2017 sur la RNN de l'île de la Platière portent sur 71 placettes stratifiées sur deux ensembles fonctionnels : chenal principal (vieux Rhône = RCC) et un chenal secondaire (lône) coupé du chenal principal à l'amont par une digue. En outre, les nombreux relevés bryosociologiques réalisés en 2010 par HUGONNOT sur le même site, dans le cadre de l'inventaire de la bryoflore, permettent de reconstituer un jeu de donnée portant sur 23 placettes, stratifiées de la même manière.

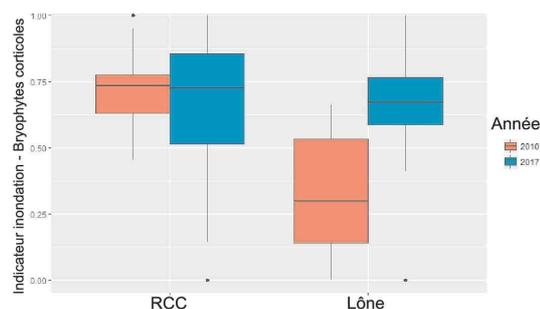


Figure 2 : valeur de l'indicateur inondation – bryophytes corticoles en 2010 et 2017 sur deux ensembles fonctionnels de la RNN de l'île de la Platière .:

Ces premiers résultats mettent en évidence un état correct mais non optimal du cortège des bryophytes corticoles des boisements riverains du vieux Rhône, conforme au diagnostic posé par HUGONNOT (2010). En effet, l'écrêtement des petites crues par la dérivation hydro-électrique, diminue la fréquence des inondations et semble à l'origine d'une introgression du cortège typique par les espèces xérophiles. Le cortège des bryophytes corticoles des boisements riverains de la lône semble avoir enregistré une amélioration entre 2010 et 2017, l'amenant à la même valeur d'indicateur que le vieux Rhône. Cette évolution pourrait être due à l'arasement partiel de la digue coupant l'entrée amont de ce bras secondaire, dans le but d'augmenter la fréquence de perturbation par les crues. En référence, les relevés bryosociologiques présentés sur d'autres cours d'eau à l'hydrologie moins perturbée (par exemple l'Ardèche - HUGONNOT, 2012) laisse penser que sur ces sites où les cortèges corticoles sont très typiques, la valeur de l'indicateur serait proche de 1.

5 CONCLUSION

L'indicateur « Dynamique sédimentaire – Orthoptères », mis au point sur la région Provence Alpes Côte d'Azur, dans le contexte très favorable du bassin de la Durance, s'avère utilisable dans des contextes biogéographiques et fonctionnels différents, du bassin du Rhône et probablement d'autres grands bassins versants (Loire, ...). Les ajustements méthodologiques proposés permettent d'améliorer sa robustesse et d'envisager son utilisation dans le suivi à long terme de programme de conservation ou réactivation de la dynamique fluviale.

L'indicateur « Renouveau des formes fluviales – Salicacées pionnière » reste encore à finaliser. Les premiers résultats acquis sur trois réserves naturelles confirment son potentiel. L'indicateur « Inondation – Bryophytes corticoles » semble également prometteur. Des tests sur d'autres sites aux contextes fonctionnels variés sont nécessaires pour calibrer leur interprétation et préciser leur domaine d'application.

Ces trois indicateurs paraissent peu onéreux : le travail d'optimisation de l'effort d'échantillonnage réalisé en 2017 montre que sur des réserves naturelles de quelques centaines à milliers d'hectares l'acquisition des données nécessite environ 6-8 jours/an pour les orthoptères et les bryophytes, 20-30 jours/an pour les salicacées. Une fois ces protocoles consolidés, et la variabilité interannuelle caractérisée, le pas de temps entre deux campagnes serait d'ordre quinquennal à décennal.

Ces trois indicateurs paraissent complémentaires : les bryophytes renseignent sur la fréquence d'inondation, ces épisodes étant le moteur de la dynamique fluviale, les orthoptères renseignent sur l'expression des processus de transport sédimentaire sur un tronçon de cours d'eau, alors que les salicacées archivent la mémoire des déplacements des chenaux et du renouvellement spatial et temporel des formes fluviales.

Une fois finalisés, ces indicateurs pourront être déployés pour évaluer l'efficacité des mesures de restauration des processus hydro-morphologiques, notamment dans le cadre des projets de réactivation de la dynamique alluviale des marges fluviales du Rhône.

BIBLIOGRAPHIE

- Collectif RhoMéO. (2014). La boîte à outil de suivi de zones humides du bassin Rhône Méditerranée. CEN Savoie. 147 pages + annexes.
- Réserves Naturelles de France. 2013. Evaluation de l'état de conservation des habitats – habitats forestiers et éco-complexes alluviaux. Cahier RNF n° 2 - 59 pages
- Cottam, G., Curtis J., T., 1956 . The use of distance measure in physiological sampling. *Ecol.*, n°37, 451-460