

Accord Cadre ZABR- Agence de l'Eau Fiche résumé

Titre du projet : Analyse multi-échelles des filtres environnementaux limitant l'invasibilité des berges de cours d'eau par les renouées asiatiques (*Fallopia* sp.): le cas de la Saône

Personnes responsables :

(scientifique d'une équipe membre de la ZABR)

Oldrich NAVRATIL, UMR 5600 EVS

Florence PIOLA, UMR 5023 LEHNA

Equipes de recherche « ZABR » concernées :

(équipe membre ou associée de la ZABR)

UMR 5023 LEHNA, équipe Ecologie Végétale et Zones Humides (Sara Puijalon, Florence Piola)

UMR 5600 EVS/IRG Institut de Recherche en Géographie (Oldrich Navratil)

Autres partenaires : aucun

(préciser leur degré d'implication et leur accord)

-Recherche :

-Institutionnel

Thème de rattachement ZABR :

Flux, formes, habitats et biocénoses

Thème de rattachement Agence de l'Eau :

Q 26 : Quelles préconisations face aux espèces invasives ?

Site ou Observatoire de rattachement ZABR:

Finalités et attendus opérationnels (1/2p):

Ce projet interdisciplinaire se propose d'intégrer par une approche multi-échelles les composantes biologiques et hydro-géomorphologiques de cours d'eau afin d'identifier les filtres environnementaux limitant la colonisation des berges par des plantes invasives. La rivière Saône et les renouées invasives (genre *Fallopia*) représentent à ce titre un très bon modèle d'étude.

Ce projet devra permettre tout d'abord de caractériser les paramètres déterminants du succès de cette colonisation à partir de données disponibles par les gestionnaires à large échelle (généralement celle du bassin ou du tronçon). Dans le contexte actuel où la prolifération des renouées est intense et se déplace vers le sud de la France, l'identification d'une vulnérabilité à ces échelles offrirait la possibilité de prévenir l'invasion en imposant une surveillance accrue et une intervention précoce des bassins ou tronçons à risque.

Notre connaissance des mécanismes et des paramètres physico-chimiques déterminants restent encore limités en ce qui concerne les renouées. Il est donc important d'étudier et identifier, à partir de mesure in situ, les variables à l'échelle locale (tronçon ou site, patchs de renouée) qui pourraient jouer un rôle déterminant dans l'implantation et le développement de la renouée, comme par exemple la durée/fréquence

d'inondation des berges, leur pente, la qualité des sédiments, leur granulométrie ou le taux de sédimentation (Osterkamp et Hupp, 2010).

Une meilleure connaissance de ces facteurs permettra d'identifier avec une plus grande précision la vulnérabilité d'un site ou d'un tronçon. Dans un souci de transfert de ces résultats vers les opérationnels, nous chercherons à simplifier les protocoles et les mesures de ces paramètres sur le terrain (ou l'exploitation de bases de données existantes).

Ainsi, dans le cas d'une haute sensibilité à l'invasion les gestionnaires pourront accroître leur surveillance et prévoir des dispositifs à mettre en place pour limiter la colonisation (par exemple planter des espèces concurrentes pour occuper l'espace). Cette préconisation devrait permettre de prioriser les actions en fonction des cours d'eau et des sites, et de mener une gestion peut-être plus raisonnée. Enfin, dans les cas de restauration de cours d'eau impliquant la modification de paramètres hydro-morphologiques, une meilleure connaissance à l'échelle locale (site/tronçon) des paramètres gouvernant la colonisation des renouées s'avèrerait être une étape incontournable pour guider nos modes de gestion visant à limiter et/ou éviter de créer des zones propices à l'invasion de cette plante.

Objectifs et méthodologie (1p) :

L'invasion est un processus au travers duquel une espèce rare ou absente augmente et domine rapidement dans une communauté (Tilman 2004). L'établissement d'une telle espèce, sa prise de dominance et l'expansion importante par la colonisation de nouveaux espaces relèvent de trois facteurs: 1) les traits de l'espèce, lui conférant performances et aptitude compétitive, 2) la sensibilité de l'écosystème receveur, définissant son degré d'invasibilité et 3) la relation entre les deux précédents facteurs définissant alors le succès de l'espèce.

Les berges des cours d'eau sont des écosystèmes particulièrement vulnérables aux invasions et représentent des modèles d'étude intéressants car la rapidité des processus d'invasion dans ces écosystèmes permet le suivi de l'établissement de l'espèce jusqu'à sa dominance dans la communauté. Pour une même espèce végétale, sa prolifération le long d'un cours d'eau dépend en grande partie des caractéristiques hydro-géomorphologiques de celui-ci (Bendix et Hupp 2000). Les perturbations artificielles (aménagements) ou naturelles (crues, érosion de berges/bancs, taux de sédimentation) et leur fréquence/durée impactent cet écosystème et la dynamique végétale du corridor fluvial. Ces facteurs jouent également un rôle important dans la dispersion des propagules. Ainsi, certains cours d'eau peuvent présenter des niveaux contrastés de sensibilité des berges à une espèce invasive végétale se dispersant par le flux d'eau.

Le modèle d'étude est le complexe d'espèces invasives *Fallopia* ou les renouées (*F. japonica*, *F. sachalinensis* et leurs hybrides *F. x bohémica*) qui colonisent activement les zones alluviales des cours d'eau. Dans ces hydrosystèmes, la bonne alimentation en eau et la richesse du sol en éléments minéraux pourraient lui conférer des performances particulièrement élevées, menant à des peuplements monospécifiques. Dans le cas des cours d'eau présentant des crues décapantes, les berges peuvent être rapidement colonisées par les renouées qui concurrencent ainsi les espèces natives. En région Rhône-Alpes, certains cours d'eau sont particulièrement envahis (peuplements monospécifiques sur des linéaires) et représentent des foyers de propagules végétatives (fragments de tiges et de rhizomes) et sexuées (akènes). D'autres, alors même que leurs affluents sont très colonisés, ne présentent pas un degré d'invasion important de par la fréquence de la plante et la taille des peuplements. Il existe donc probablement des filtres environnementaux limitant l'installation et la croissance de l'invasive. La rivière Saône semble présenter des tronçons avec un envahissement faible voire en dépit de la présence d'affluents fortement envahis (ex. Azergues, Brévenne). Cette rivière et son bassin versant peuvent donc constituer un modèle d'étude intéressant pour identifier les facteurs ou filtres environnementaux limitant localement l'installation et la prolifération de *Fallopia*.

Dans le cadre de ce projet, nous proposons d'identifier les facteurs environnementaux rendant un bassin, un tronçon de cours d'eau ou un site sensible à la colonisation par les propagules de Renouées. L'identification

de ces facteurs devra permettre d'un point de vue opérationnel :

- 1) d'évaluer la vulnérabilité à la colonisation d'un site/tronçon de cours d'eau par la renouée ; cela peut être important dans le cadre particulier de la progression de la plante vers le sud de la France encore peu touché et définir des périmètres sur lesquels il faudrait accroître la surveillance;
- 2) d'éviter de créer des zones propices à l'invasion, cela pourrait être le cas notamment lors de travaux de restauration de cours d'eau impliquant la modification des paramètres hydro-morphologiques (durée de submersion, pente des berges, granulométrie).

Notre projet comportera ainsi deux axes complémentaires, de par les approches et les données utilisées.

Un premier axe consistera à étudier à large échelle les facteurs physiques pouvant expliquer l'implantation ou l'absence de Renouée à l'échelle du bassin de la Saône (ou les sous bassins selon l'accès aux données). Nous rassemblerons tout d'abord les données existantes sur l'implantation de la renouée à partir des rapports, des bases de données, des observations des organismes gestionnaires de bassins (EPTB Saône-Doubs, Syndicats de rivière, communauté de commune...). Nous compléterons si besoin ces analyses par des observations de terrain. Cette base de données spatialisée sera croisée avec données physiques et chimiques disponibles à cette échelle : le réseau hydrographique tout d'abord, la base de données SYRAH (Système Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie), des données sur la qualité des sédiments, de l'eau, la lithologie, des données issues des cartes de zone inondable, etc. Si l'échelle du bassin de la Saône s'avère trop vaste, nous la réduirons. Cette première étape nous permettra de corrélérer à large échelle la présence/absence de renouées avec des paramètres hydro-sédimentaires disponibles facilement par les gestionnaires.

Ce travail fera l'objet d'un stage de M2 avec une spécialité en analyse SIG. Un partenariat avec l'EPTB Saône-Doux pourrait être envisagé afin de faire la synthèse des données et si nécessaire de collecter les données d'invasion manquantes. Une collaboration avec l'Agence de l'Eau nous permettra d'acquérir les données environnementales nécessaires à cette approche large échelle. L'approche globale retenue dans cette première étape nous permettra d'identifier les facteurs globaux favorisant ou limitant l'invasion de la renouée.

Au niveau opérationnel ces informations pourront être utilisées afin d'évaluer le risque que présente un bassin par rapport à une invasion de la renouée en fonction de ces caractéristiques hydromorphologiques et sédimentaires ; nous pensons notamment aux bassins du sud de la France encore moins touchés.

Un second axe consistera à identifier à l'échelle du tronçon de cours d'eau les filtres environnementaux en intégrant la mesure de nombreux paramètres non disponibles par ailleurs dans les bases de données existantes. Cette étape sera importante du point de vue de la compréhension des mécanismes d'invasion. Cet axe s'appuiera bien entendu sur les résultats de la première partie, nous permettant de mieux connaître le contexte de nos sites/tronçons par rapport à la présence/absence de source de propagule dans les sous bassins situés à proximité.

Nous réaliserons des analyses in situ avec des relevés précis des peuplements de Fallopi le long de la rivière Saône afin de quantifier l'état d'envahissement de tronçons pour lesquels les paramètres hydro-géomorphologiques seront mesurés et les principales caractéristiques des habitats définies. Deux tronçons de la rivière présentant des degrés de colonisation différents seront étudiés : un tronçon sans colonisation par les renouées et un tronçon avec des patchs de renouées.

Pour chacun des tronçons, 15 sites seront caractérisés par leurs composantes :

- (1) biologiques : trait/espèce, la quantité de propagules, la taille des patchs, leur hauteur, le nombre de tiges, reproduction ;
- (2) hydro-géomorphologiques : caractérisation du site, la pente/largeur de la rivière, la pente des berges, la fréquence/durée d'inondation du site, le taux de sédimentation, la granulométrie des sédiments fins et du substrat grossier, la qualité des sédiments, pH, texture et hydromorphie du sol.

Afin d'intégrer la dimension temporelle de l'invasion, nous réaliserons un premier relevé à un instant initial t0, un second état des lieux un an après, ainsi qu'un suivi en continu des débordements et des taux de

sédimentation sur chaque site. Ces mesures nous permettront de suivre l'évolution des patchs existants ou la colonisation de nouveaux sites. Cette approche fournira les paramètres clés de la colonisation des cours d'eau par les renouées à l'échelle du tronçon ou du site. Enfin plus finement, des expérimentations en laboratoire en mésocosmes seront réalisées afin de tester les capacités d'établissement des propagules de Fallopia dans les sédiments et l'eau prélevés in situ pour tester en milieu contrôlé les hypothèses formulées à partir du terrain. Cette partie du projet permettra une compréhension des mécanismes biologiques affectant les performances des Renouées.

Référence bibliographiques

Bendix J. & Hupp C. 2010. Hydrological and geomorphological impacts on riparian plant communities. *Hydrological Processes*, 14(16-17): 2977–2990.

Osterkamp W.R. & Hupp C.R. 2010. Fluvial processes and vegetation — Glimpses of the past, the present, and perhaps the future. *Geomorphology* 116:274-285.

Tilman D. 2004. Niche tradeoffs, neutrality, and community structure: A stochastic theory of resource competition, invasion, and community assembly. *PNAS* 101(30): 10854-10861.

Rappels

Tout projet ZABR doit répondre à 5 critères : être pluridisciplinaire, entrer dans les problématiques scientifiques de la ZABR, impliquer au moins 2 équipes du GIS ZABR, s'appliquer sur un site ou un observatoire de la ZABR, provenir d'équipes ayant une production scientifique internationale garantissant la valorisation future du travail de recherche. Tous les renseignements sont disponibles sur le site internet de la ZABR. <http://www.zabr.org>

Remarque : le critère de site ou d'observatoire peut être levé s'il est démontré : soit que l'action est en lien avec des travaux en cours sur un site ou un observatoire de la ZABR (ex : test d'un outil sur un autre secteur), soit si l'action permet une analyse comparative avec les travaux réalisés sur les sites et observatoires et nécessite de passer à l'échelle du bassin versant du Rhône.

Modalités d'intervention de l'Agence de l'Eau :

Règle générale : une subvention de 50% d'un budget prévisionnel HT

Montant global alloué par l'Agence de l'Eau sur l'accord cadre AE ZABR : 250 k€ à 300 k€/an