



Symposium PSDR4

Transitions pour le développement des territoires

Connaissances et pratiques innovantes pour des modèles agricoles, alimentaires et forestiers résilients

Angers, 28-30 Octobre 2020

Proposition de communication

Formulaire à poster sur le site du colloque (<https://symposium.inrae.fr/psdr4/>)

Avant le 10 Juillet 2020.

Le projet Brie'Eau : Mutualisation des enjeux qualité des eaux et biodiversité par les zones tampons

Guillaume Letournel¹, François Birmant², Laetitia Roger², Cédric Chaumont¹, Charlène Pages³, Julien Tournebize^{1*}

Coordonnées précises du ou des auteurs (en précisant le correspondant) :

¹ INRAE, UR HYCAR
1, rue Pierre Gilles de Gennes
92160 ANTONY

² AQUI'Brie, Melun
145 quai Voltaire
77190 DAMARIE-LES-LYS

³ Biotope, Région Ile de France
4 rue Morère,
75014 Paris

*personne à contacter

Référence à la (aux) région(s) et au(x) Projet(s) PSDR (éventuelle) :

Ile De France

Référence à la thématique visée :

Usages des sols et pression foncière en zones rurales et périurbaines

Résumé

Objectif de la communication : Evaluer les services rendus par une zone tampon humide artificielle sur la qualité de l'eau et la biodiversité

Depuis de nombreuses années, les territoires ont subi des aménagements fonciers ayant pour but de favoriser la productivité agricole, parfois au détriment de l'environnement, en particulier en contexte de grandes cultures. Les milieux aquatiques ont été dégradés engendrant souvent une baisse de la qualité de l'eau et une augmentation des risques d'inondations à différentes échelles. Pour appliquer la réglementation liée à la Directive Cadre sur l'Eau et atteindre les objectifs de bon état, des actions doivent être mises en place pour préserver le milieu aquatique. C'est dans ce cadre que s'inscrit le projet de recherche Brie'Eau, qui parmi plusieurs actions, développe le concept de Zone Tampon Humide Artificielle (ZTHA). Ces dernières permettent en plus d'améliorer la qualité de l'eau, de maintenir voire de renforcer la biodiversité locale, de contribuer à la trame verte et bleue et de diversifier le paysage agricole. En effet il s'avère que cet élément du paysage favorise également la diversité des habitats en contexte de grandes cultures à condition de partager le foncier. L'étape suivante est de concevoir un outil géomatique multicritères permettant de proposer des sites d'implantation de nouvelles ZTHA dans le territoire, tout en conciliant au maximum les fonctions hydrologiques et écologiques dont elles sont le support.

Le projet Brie'Eau s'inscrit dans une dynamique territoriale entre les acteurs de l'eau (la ville de Nangis, le syndicat de rivière, Véolia), la profession agricole (Chambre d'agriculture, GAB, négoce) et les élus. Le projet Brie'Eau est issu d'échange entre les services de l'Etat (DDT77), AQUI'Brie et Irstea en 2014, pour poursuivre l'expérimentation de Rampillon et d'évaluer son transfert à un territoire pilote, le bassin versant de l'Ancoeur.

Méthode : Mesurer, inventorier, quantifier

Une étude sur le site expérimental sur le bassin versant du Ru des Gouffres à Rampillon, d'une superficie de 355 ha, englobe le suivi de la zone tampon humide artificielle ZTHA. La ZTHA de Rampillon, construite en 2010, occupe une surface de 5300 m² pour un volume de 2600 m³. Elle est dissociée en 3 sous zones : un bassin de sédimentation d'une profondeur maximale de 130 cm et un volume de 300 m³, une zone intermédiaire végétalisée (environ 40% de taux de couverture) avec une profondeur maximale de 50 cm et un volume de 1200 m³, et enfin un bassin terminal de profondeur maximale de 80 cm et un volume de 1100 m³.

Les suivis ont permis :

- 1) Mesurer et quantifier les flux d'eau, de nitrate et de pesticides à partir de stations hydrologiques situées en amont et en aval de la ZTHA : basé sur la comparaison des flux entrant et sortant de la ZTHA au moyen d'une stratégie de prélèvements d'eau et d'analyses chimiques en laboratoire.
- 2) Inventorier la biodiversité : Sept groupes d'espèces (taxons : (Amphibiens, Chiroptères, Lépidoptères, Mammifères, Odonates, Oiseaux et Reptiles)) sont suivis avec des protocoles standardisés, reproductibles et aux dates adéquates. Une courte étude sur les auxiliaires a été associée aux inventaires en juin 2018.
- 3) Développer un outil géomatique pour extrapoler à l'échelle de l'Ancoeur : *INSPA* se base sur des distances tampons attribuées aux éléments hydrologiques et écologiques retenus, avant de croiser les informations de ces éléments. L'outil permet d'adapter les distances tampons selon les enjeux prioritaires d'un territoire et peut également servir d'outil de planifications spatiales et temporelles. *INSPA* effectue une analyse spatiale des couches par Système d'Information Géographique (SIG) et permet d'obtenir avec précision l'interprétation d'un paysage en contexte de grandes cultures.

Résultats :

Les résultats parlent en la faveur de l'aménagement puisqu'il permet de réduire significativement les fréquences de dépassement du seuil de potabilité du Ru, fixé à 50 mg/L de nitrates. De même, la ZTHA favorise l'abattement des flux de métaux et de pesticides à l'exutoire. Quantitativement,

- 1) pour l'azote, la ZTHA contribue à réduire de 11 mg/L en moyenne les concentrations en nitrate, et les fréquences de dépassement du seuil de potabilité (fixé à 50 mg/L) de 58 à 23,7%. La rétention

calculée à partir des suivis horaires des flux de nitrates interceptés par la ZTHA est en moyenne de 15%.

- 2) pour les pesticides, le suivi permet aussi de hiérarchiser l'efficacité de rétention des matières actives dont les concentrations atteignent parfois en entrée une dizaine de µg/L. L'évaluation pluri-annuelle montre une réduction moyenne de 37% des pesticides entre les flux entrants et sortants. Cette valeur moyenne masque néanmoins une grande variabilité d'efficacité selon la cible du produit (herbicides = -30% / fongicides = -57% / insecticides = -10% / régulateurs de croissance = -100%).

Inefficace	10 → 20%	20 → 40%	40 → 60%	60 → 100%
Mesotrione (H)	Cyproconazole (F)	Clopyralid (H)	Clomazone (H)	2,4-D (H)
Imazamox (H)	Imidaclopride (I)	Bentazone (H)	Acifluorfen (H)	Benoxacor (H)
Chlorotoluron (H)	Atrazine déséthyl (H)	Metamitron (H)	Diméthénamide (H)	Chlorméquat (RC)
Ethofumesate (H)	Mesosulfuron (H)	Chloridazone (H)	Atrazine (H)	Triflusaluron mtl (H)
Fluroxypyr (H)	Isoproturon (H)	Florasulam (H)	S-metolachlor (H)	Ethephon (RC)
2,4-MCPA (H)	AMPA (Met)	Boscalid (F)	Azoxystrobine (F)	Napropamide (H)
		Diméthachlore (H)	Diflufenican (H)	Tebuconazole (F)
		Nicosulfuron (H)	Lenacile (H)	Epoxiconazole (F)
		Propyzamide (H)	Glyphosate (H)	Pendiméthaline (H)
			Propiconazole (F)	Fluoxastrobine (F)
			Quinmerac (H)	Métazachlor (H)

Figure 2 : Efficacité classée pour les molécules étudiées dans la ZTHA de Rampillon

Herbicides (H), fongicides (F), régulateurs de croissance (RC), insecticides (I), et métabolites (Met)

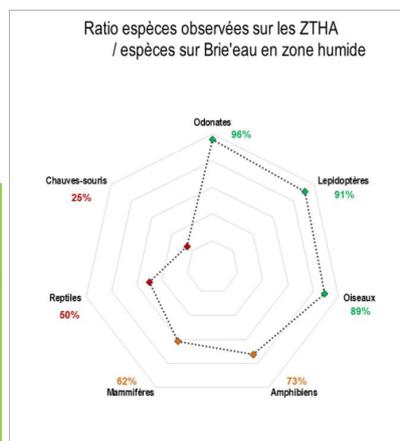


Figure 3 : Graphique montrant la similarité en richesse spécifique par taxon entre le milieu B (ZTHA) et le milieu A (les zones humides de Brie/Eau).

Nonobstant cet abattement, des études écotoxicologiques en laboratoire montrent que l'exposition aux pesticides, à des niveaux tels que mesurés dans la ZTHA, sont susceptibles d'induire des impacts sublétaux chez des organismes écologiques clés du fonctionnement des écosystèmes aquatiques qui demandent à être confirmé in situ.

Le suivi biodiversité montre que, sur une surface d'environ 1 hectare, il est possible de retrouver plus de 40% des espèces d'Amphibiens, d'Odonates et d'Oiseaux connues en Île-de-France. La première tendance concerne les taxons à capacité de déplacement aérien. La ZTHA accueille plus de 90% de la richesse spécifique connue du secteur. Pour les Odonates ou les Amphibiens, taxons directement inféodés aux zones humides, car nécessitant une phase de reproduction aquatique, le ratio est élevé avec respectivement 96 et 73%. A *contrario*, il semble que les espèces à déplacement terrestre sont peu présentes sur les ZTHA, puisque seulement 62 et 50% des espèces y ont été inventoriés respectivement pour les taxons des Mammifères et des Reptiles. La création des ZTHA, composées de divers éléments naturels associés, permet l'établissement de nombreuses espèces, notamment des auxiliaires de cultures. L'étude entomologique met en évidence que 174 espèces d'insectes ont été inventoriées. Parmi elles, 39,6% des espèces observées sont des auxiliaires de cultures et représentent 69% des effectifs. Les groupes les plus nombreux sont les carabes et les cantharides. Les plus diversifiés sont les syrphes et les carabes.

L'outil d'analyse spatiale *INSPA* (INsertion SPAtiale) a été développé afin de croiser ces informations et cibler, sur un territoire assez large, les zones favorables à l'insertion de ZTHA, comme éléments relais pour la biodiversité à la façon de « pas japonais » ou de corridors discontinus au milieu des cultures pour créer ou restaurer une connectivité entre cœurs de biodiversité. Après traitement *INSPA*, du bassin versant de l'Ancoeur (140km²), les surfaces calculées pour l'insertion des ZTHA sont de plus de 171 ha, dont il faudra avoir la maîtrise foncière pour assurer le double rôle de protection de la qualité de l'eau et de maintien de la biodiversité.

Retombées :

Pour conclure, ces travaux confirment la pertinence de ces écosystèmes artificiels pour l'amélioration de la qualité chimique de l'eau en complément de la diminution des intrants de contaminants agricoles en amont pour une protection optimale de la vie aquatique. Des travaux complémentaires sont néanmoins

indispensables pour évaluer l'impact écotoxicologique sur la chaîne trophique qui se développe au sein de la ZTHA. En outre, les enjeux pédagogiques et récréatifs viennent s'ajouter au bénéfice global avec l'installation d'un parcours pédagogique sur le site d'étude. Ainsi, les ZTHA sont un support nouveau à la fourniture de services écosystémiques tout en étant mutualisés sur un seul site foncier. *In fine* leur déploiement à plus large échelle est proposé, ce qui participera à l'aménagement écologique des territoires et permettra aux agroécosystèmes de tendre vers une empreinte environnementale réduite.

Bibliographie (10 références max.) :

Letournel G., Chaumont C., Birmant F., Lebrun J.D., Tournebize J. Qualité de l'eau et écotoxicologie des Zones Tampons Humides Artificielles de Rampillon – Seine et Marne (77). Article soumis à la revue Science Eau et Territoire, juillet 2020

Letournel G., Chaumont C., Pages C., Seguin L., Tournebize J. Biodiversité et services écosystémiques des Zones Tampons Humides Artificielles de Rampillon – Seine et Marne (77). Article soumis à la revue Science Eau et Territoire, juillet 2020

Letournel G., Pages C., Chaumont C., Perrier L., Birmant F., Rebolho C., Tournebize J. Mutualiser les enjeux territoriaux en contexte de grandes cultures. INSPA : un outil SIG couplant hydrologie et écologie. Article soumis à la revue Science Eau et Territoire, juillet 2020

Seguin L., Birmant F., Letournel G., Bonifazi M., Barataud F., Arrighi A., Guichard L., Bouarfa S., Roger L., Royer L., Hureau D., Rougier J.-E., Melion-Delage R., Bontoux C., Berthomé B., Tournebize J., 2018, « **Projet BRIE'EAU : une démarche participative pour repenser ensemble un territoire de grandes culture** », *Agronomie, Environnement & Sociétés*, vol.8, n°2, en ligne : <https://agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/revue-aes-vol8-n2-decembre-2018-agronomie-et-design-territorial/revue-aes-vol8-n221-decembre-2018-agronomie-et-design-territorial/>