Biodiversité et services écosystémiques des zones tampons humides artificielles de Rampillon (Seine-et-Marne)

Guillaume Letournel, Charlène Pages, Laura Seguin, Cédric Chaumont, Julien Tournebize

▶ **To cite this version:**

Guillaume Letournel, Charlène Pages, Laura Seguin, Cédric Chaumont, Julien Tournebize. Biodiversité et services écosystémiques des zones tampons humides artificielles de Rampillon (Seine-et-Marne). Sciences Eaux & Territoires, 2021, pp.12-19. 10.14758/set-revue.2021.cs5.03 . hal-03382700

HAL Id: hal-03382700
https://hal.inrae.fr/hal-03382700

Submitted on 18 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Biodiversité et services écosystémiques des zones tampons humides artificielles de Rampillon (Seine-et-Marne)

Concilier les enjeux eau et biodiversité dans les régions agricoles est un enjeu majeur pour les acteurs des territoires. À partir d'une expérience menée en Brie Nangissienne, où des zones tampons humides artificielles ont été créées pour favoriser la dégradation naturelle d'une partie des contaminants présents dans les eaux agricoles issues des collecteurs de drainage, les auteurs de l'article nous démontrent que ces dispositifs sont également un moyen de recréer des espaces propices à la biodiversité et de fournir plusieurs services écosystémiques.

La problématique

Depuis l'urbanisation et l'intensification des pratiques agricoles, les territoires font face à une homogénéisation des paysages, à une perte de fonctionnalité écologique et au déclin de la biodiversité (M*illennium Ecosystem assessment*, 2005). Si les prémices de la protection de la biodiversité remontent au siècle dernier, la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages votée en juillet 2016 renforce plusieurs principes de protection de la biodiversité et des paysages. Un des leviers d'actions pour agir dans cette optique concerne les services écosystémiques, que l'on peut qualifier comme les biens et services fournis par les écosystèmes à l'Homme. Si leur monétarisation est controversée (donner un prix à une fonction écologique est difficile à estimer), il reste important de les identifier et de les qualifier afin de savoir comment améliorer l'équilibre économique, environnemental et social de nos territoires. Le projet Brie'Eau dans lequel s'inscrit ce travail, financé par le programme de recherche « Pour et sur le développement régional » (PSDR4), a pour objectif de discuter par une démarche participative des leviers de changement de pratiques agricoles et d'aménagement du territoire pour lutter contre les pollutions diffuses d'origine agricole.

En ce sens, un dispositif basé sur les principes de l'ingénierie écologique a été créé pour améliorer la qualité de l'eau en Seine-et-Marne sur le territoire rural de la Brie Nangissienne à Rampillon, région caractérisée par une forte présence de drainage agricole. L'action d'ingénierie écologique a ici pris la forme de zones tampons humides artificielles (ZTHA) qui favorisent les réactions chimiques et biologiques pour réduire les flux de polluants d'origine agricole (nitrate et produits phytosanitaires). Sur ce territoire dominé par de grandes cultures, la diversité des paysages et des écosystèmes est également menacée, de même que la survie des espèces inféodées à ces milieux. En 2017, afin d'acquérir des connaissances sur le volet biodiversité, un inventaire écologique de ce dispositif écologique a été réalisé. L'objectif était de répondre à la question : « Peut-on concilier qualité de l'eau et biodiversité dans les ZTHA de Rampillon ? ». Après avoir obtenu des résultats probants sur la richesse spécifique des sites, la réflexion a ensuite permis de lister les services écosystémiques rendus par les ZTHA de Rampillon.

La biodiversité

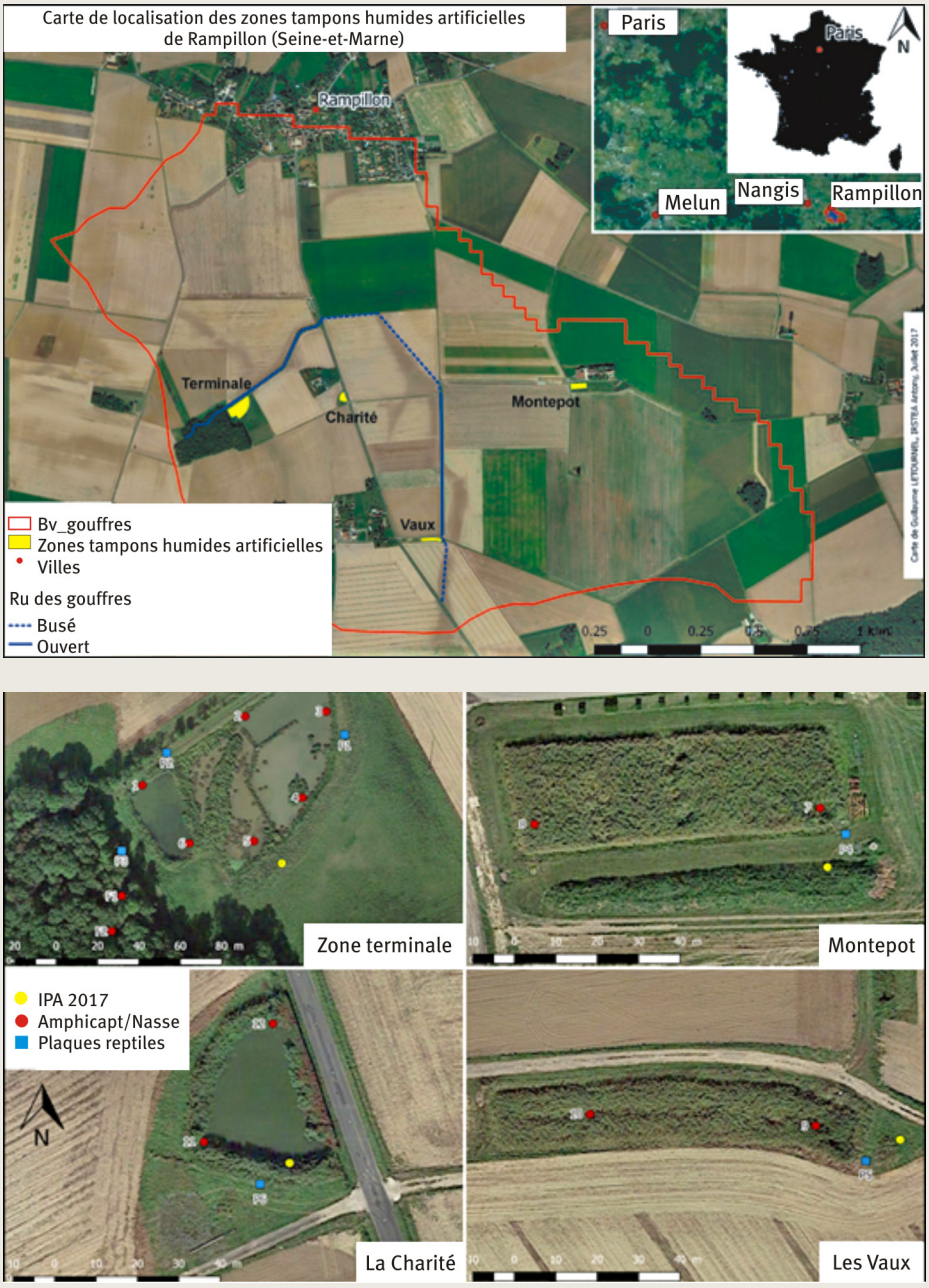
Contexte local

Les ZTHA se situent à Rampillon sur le bassin versant du Ru des Gouffres (355 ha), dominé par de grandes cultures (93,5 % de la surface totale du bassin versant). Les habitats naturels, supports aux corridors écologiques, sont presque absents (1,2 % de surfaces boisées, moins de 1 % de mares et seulement 3 km de linéaire de haies), ce qui implique une biodiversité limitée sur le bassin

versant ainsi qu'un manque de connectivité. Le premier recensement écologique avant la construction des ZTHA a notamment révélé la présence d'espèces associées aux cultures, témoins de la localisation de ces aménagements au sein de parcelles agricoles. En revanche, aucune analyse écologique poussée n'a été réalisée autour des sites choisis lors de la création des ZTHA, car l'objectif initial était porté sur la qualité de l'eau avec une approche hydrologique (Tournebize *et al.*, 2012). La présente analyse ne dispose donc pas de situation témoin avant l'aménagement des ZTHA car construites sur des terres cultivées. Cette étude se focalise sur quatre sites.

La ZTHA des Vaux (2 000 m²) est au cœur des grandes cultures et près d'un fossé de drainage sans ripisylve, connecté au Ru des Gouffres par un réseau de collecteurs enterrés. Celle de Montepot (2 400 m²) est située entre des champs et des habitations comprenant la présence d'arbres et d'une mare à proximité. Ces deux ZTHA, aménagées sur des parcelles agricoles, présentent un faciès similaire, avec une forme rectangulaire et l'insertion de diguettes végétalisées par du roseau commun (*Phragmites Australis*). La ZTHA de la Charité (500 m²) est issue de la réhabilitation d'une ancienne mare dominée par *Phragmites Australis*, comprenant à sa proximité

❶ Carte de localisation des zones tampons humides artificielles de Rampillon (Seine-et-Marne) et détail des quatre sites étudiés.



des haies, une autre mare, des habitations et une route à moins de 10 m. Ces trois ZTHA sont définies comme individuelles, car situées sur le foncier d'un agriculteur, interceptant principalement les eaux de drainage du parcellaire amont.

Enfin, la ZTHA terminale (5 600 m² sur 1 ha de friche) présente une surface en eau environ cinq fois plus importante que les autres et une végétation dominée par trois espèces : *Phragmites Australis, Carex Riparia* et *Juncus Effusus*. Les habitats sont plus variés ici : le Ru de gouffres, le bois des gouffres, deux mares boisées, des haies et une friche. Cette ZTHA recevant l'ensemble des eaux du bassin versant est définie comme collective, car le syndicat de rivière s'est porté acquéreur du foncier et en assure la gestion.

Il faut noter qu'aucun corridor ne relie les ZTHA entre elles. La figure ❶ permet de localiser les quatre sites d'étude. Le tableau ❶ résume les éléments naturels présents à proximité de chaque ZTHA.

Méthodologie

Depuis 2016, une étude écologique est réalisée sur les quatre ZTHA pour déterminer si ces dernières peuvent être un support au développement d'une biodiversité.

Sept groupes d'espèces (taxons) sont suivis avec des protocoles standardisés, reproductibles et aux dates adéquates telles que présentées au tableau ❷.

Au total, 374 espèces ont été identifiées, dont 174 espèces d'insectes et une vingtaine à forte valeur patrimoniale (encadré ❶). Le choix de cette étude est de considérer le site comme source potentielle de diversité biologique favorable à de nombreuses espèces en contexte de paysage agricole homogène (Letournel, 2017). Dans cette approche, on ne distinguera donc pas la biodiversité « patrimoniale » de la biodiversité « ordinaire ».

Pour analyser les résultats, nos observations ont été comparées à la base de données participative CETTIA Île-de-France[1]. Les données disponibles du CETTIA permettent de comparer sept taxons : Amphibiens, Chiroptères, Lépidoptères, Mammifères, Odonates, Oiseaux et Reptiles. Les résultats regroupent des données qualitatives de présence/absence d'espèces. Afin de poursuivre l'analyse, une comparaison entre deux échelles spatiales est effectuée :

- **milieu A** : 146 espèces, sélection des espèces inféodées aux zones humides sur le territoire Brie'Eau (carte ❶ – figure ❷). Surface : 9 537 ha. Données : CETTIA ;
- **milieu B** : 135 espèces, liste des espèces observées sur les quatre ZTHA de Rampillon (carte ❷ – figure ❷). Surface : 2 ha. Données : inventaire des ZTHA par Irstea (devenu INRAE en 2020[2]) et Biotope.

La délimitation du milieu A (en vert clair), résulte du croisement de la couche géographique « Enveloppes d'alerte potentiellement humides en Île-de-France » (DRIEE[3], 2010) avec les limites administratives du projet Brie'Eau correspondant à quatorze communes. Ce choix, centré sur les milieux humides et les espèces vivant à leur proximité, a permis d'établir un état de référence par rapport aux ZTHA. La délimitation du milieu B correspond

❶ **Tableau récapitulatif des éléments naturels à proximité des quatre zones tampons humides artificielles (individuelle = foncier privé ; collective = foncier du syndicat de bassin).**

ZTHA	Les Vaux (individuelle)	Montepot (individuelle)	La Charité (individuelle)	Terminale collective)
Grande culture	2	1	1	1
Fossé	1	0	2	1
Cours d'eau	1	0	1	2
Mare	0	1	2	2
Haie	0	1	1	2
Bois	0	0	1	2
Friche	0	1	1	2
Diversité végétale	1	0	1	2
Surface en eau m²	1 200	1 600	850	5 300

0 : faible présence – 1 : présence moyenne – 2 : présence forte

❷ **Périodes favorables à l'observation des taxons (Odonates et Lépidoptères regroupés sous « Insectes »).**

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Amphibiens		Fin hibernationr	Reproduction par temps chaud et humide									
Chauve-souris	Hibernation		Sortie hibernation			Reproduction		Écoutes nocturnes				Hibernation
Mammifères				Reproduction et déplacement								
Insectes			Émergences		Période d'activité, recherche par temps chaud							
Oiseaux	Hivernage		Migration	Reproduction				Migration				Hivernage
Reptiles				Activité par temps clair			Selon météo					
Période d'observation		Optimale	Complémentaire									

1. Outil de saisie et de diffusion des données naturalistes en Île-de-France : **https://cettia-idf.fr/**

2. INRAE, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, issu de la fusion entre l'Inra, Institut national de la recherche agronomique, et Irstea, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture.

3. Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie.

à l'aire d'étude des inventaires naturaliste intégrant les ZTHA étudiées. L'effort d'échantillonnage sur le milieu B est plus important et précis que l'effort d'échantillonnage du milieu A, acquis par données participatives CETTIA. Cependant, nous considérons que ce biais est compensé par une surface d'échantillonnage plus grande et une diversité d'habitats plus importante sur le milieu A. La démarche est alors de comparer la richesse spécifique à ces deux échelles spatiales pour des espèces inféodées aux milieux humides ayant donc des écologies similaires. L'hypothèse posée est la suivante : la communauté d'espèces du milieu A est identique à celle du milieu B.

Résultats

Les diversités spécifiques sont très proches entre les milieux A et B avec un écart de onze espèces (respectivement 146 contre 135). L'indice de similarité de Jaccard (IJ) est utilisé pour comparer la communauté des deux milieux. Si IJ = 0 (minimum), les milieux n'ont pas d'espèces en commun. Si IJ = 1 (maximum), les deux milieux ont exactement les mêmes espèces. Dans notre étude, IJ entre les milieux A et B est de 0,59. Les deux communautés ne sont donc pas similaires. Néanmoins, dans la mesure où IJ est supérieur à 0,5, il est considéré que les exigences écologiques des cortèges d'espèces observées sont proches, ce qui traduit un fonctionnement écologique semblable. En chiffres, les milieux A et B ont plus de la moitié des espèces en commun, 104 sur 177 espèces au total sur les deux milieux. Pour les singularités, 73 espèces sont présentes seulement dans l'un des deux milieux, respectivement 42 (milieu A) et 31 (milieu B).

❶ Espèces d'intérêt patrimonial et listes d'espèces

La notion d'**espèces d'intérêt patrimonial** est définie par l'INPN (Inventaire national du patrimoine naturel) comme : « *notion subjective qui attribue une valeur d'existence forte aux espèces qui sont plus rares que les autres et qui sont bien connues. Par exemple, cette catégorie informelle (non fondée écologiquement) regrouperait les espèces prises en compte au travers de l'inventaire ZNIEFF* (déterminantes ZNIEFF), les espèces Natura 2000, incluant de nombreuses espèces menacées. Autre sens possible : espèce sauvage souvent utile à l'Homme et importante pour lui dans une région donnée. Ex. : la truffe dans le Périgord.* ».

© J. Tournebize - INRAE

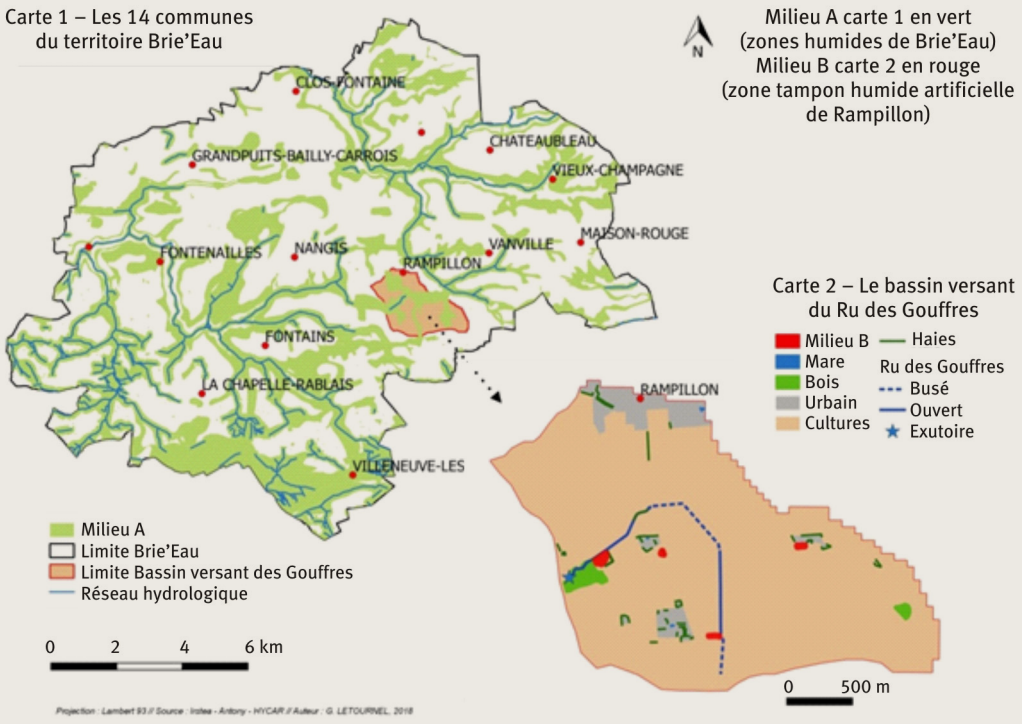
❶ La Rainette verte (*Hyla arborea*) est une espèce protégée.

Les **espèces menacées** sont inscrites sur les listes rouges nationales et régionales en prenant en compte les statuts « vulnérable » (VU), « en danger » (EN) et « en danger critique d'extinction » (CR).

Il existe aussi les **espèces protégées** : espèces inscrites sur la liste de protection nationale ou régionale par arrêtés (du 22/07/1993 et du 23/04/2007). Ces listes sont très grandes, par exemple, 80 % des oiseaux sont inscrits, mais tous ne sont pas menacés ou patrimoniaux, l'objectif est seulement de les protéger ainsi que leurs habitats.

* Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique.

❷ Présentation des deux milieux comparés à deux échelles différentes : carte 1: zones humides du territoire Brie'Eau (milieu A en vert) ; carte 2 : quatre zones tampons humides artificielles du bassin versant du Ru de Gouffres (milieu B en rouge).



Les différences entre les deux communautés peuvent s'expliquer au cas par cas pour chaque taxon. La figure ❸ présente le ratio du nombre d'espèces observées sur le milieu B par rapport au nombre d'espèces sur le milieu A, et ce pour les sept taxons. Le ratio d'un taxon égal à 100 % indique qu'il y a le même nombre d'espèces sur le milieu A et le milieu B. Par contre, si le ratio tend vers 0, il y a moins d'espèces en commun. Les résultats comportent trois groupes : ceux dont le ratio est supérieur à 75 % (vert), le second compris entre 75 et 50 % (orange) et le troisième égal ou inférieur à 50 % (rouge).

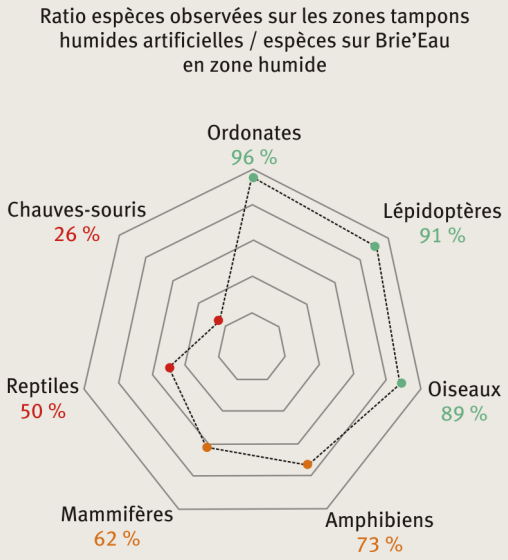
La première tendance concerne les taxons à capacité de déplacement aérien. Les ZTHA (milieu B) accueillent plus de 90 % de la richesse spécifique connue du milieu A. Pour les Odonates ou les Amphibiens, taxons directement inféodés aux zones humides, car nécessitant une phase de reproduction aquatique, 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, avec seulement 62 et 50 % des espèces inventoriés, respectivement pour les taxons des Mammifères et des Reptiles. Malgré nos efforts d'investigation, il est possible qu'à l'échelle du temps de l'étude, certaines espèces terrestres présentes sur les ZTHA n'aient pas pu être observées car très discrètes. Ainsi par exemple, non inclus dans cette étude, mais observée depuis sur site, la martre des pins a été contactée.

Pour le cas particulier des Chiroptères (Chauves-souris), avec seulement 25 % des espèces connues sur le milieu B inventoriées sur le milieu A, les données ne sont pas complètes.

Sur la base de tous les taxons inventoriés, la présence de 374 espèces (inféodées aux milieux humides, aux bosquets et milieux ouverts) permet de dire que les ZTHA sont effectivement des supports de biodiversité en contexte de milieu agricole. En effet, la comparaison de deux milieux humides de surface et d'ancienneté différentes (milieu A et B) permet de retrouver des communautés assez semblables.

À l'échelle du milieu B, en comparant les ZTHA entre elles, il ressort que la zone terminale comprend la diversité spécifique la plus élevée. Il est fort probable que la diversité d'habitats naturels et semi-naturels dans laquelle elle s'intègre, ainsi que sa surface plus importante jouent des rôles prépondérants.

❸ Graphique montrant la similarité en richesse spécifique par taxon entre le milieu B (zones tampons humides artificielles) et le milieu A (zones humides de Brie'Eau).



❷ Ponte de foulque macroule.

© G. Letournel

Les corridors écologiques : enjeu à développer

La colonisation des ZTHA par des espèces majoritairement aériennes mise en lumière dans les résultats précédents peut s'expliquer par le manque de connectivité terrestre. Il est probable que les espèces à capacité de déplacement terrestre établies sur les ZTHA soient présentes à proximité directe de ces entités, et ce, avant leur réalisation. En particulier, au niveau de la zone terminale, les Urodèles (dont *Triturus cristatus*, photo ❸), la Martre des pins (*Martes martes*) et l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) proviennent probablement du bois présent à proximité. D'ailleurs, une analyse diachronique de l'évolution du bois tend vers cette hypothèse, puisque le bois a toujours été présent sur les photographies aériennes à disposition sur le site de l'Institut géographique national (IGN, **https://remonterletemps.ign.fr/**). Ceci montre la complémentarité de la diversité des habitats (bois, zone humide).

Les trois espèces citées précédemment, n'ont probablement pas parcouru de grandes distances pour trouver refuge ou s'établir dans ces nouveaux milieux humides que sont les ZTHA. La création de corridors, tels que les haies, les bandes enherbées et autres éléments de connectivité, permettrait de relier les ZTHA entre elles. Au regard des résultats sur les enjeux de ces aménagements d'ingénierie écologique, une réflexion est menée en parallèle sur le développement d'un outil d'aide à la décision pour l'insertion d'aménagements à proximité d'éléments naturels du paysage favorisant la diversité d'habitats et la diversité spécifique. L'idée est aussi d'utiliser les ZTHA comme éléments relais à la façon de « pas japonais » au cœur des grandes cultures, favorisant ainsi les trames vertes et bleues en contexte agricole.

© G. Letournel

❸ *Triturus cristatus.*

Auxiliaires de culture : l'atout agronomique des zones tampons humides artificielles

La création des ZTHA, composées de divers éléments naturels associés, permet l'établissement de nombreuses espèces, notamment des auxiliaires de cultures que l'on peut définir comme « des organismes qui de par leur mode de vie, développement et/ou alimentation, régulent les populations de ravageurs de culture »[4]. L'étude entomologique de 2017 a permis d'inventorier 174 espèces d'insectes. 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. Ces trois groupes sont considérés comme de « bons auxiliaires de cultures » au cours de leur cycle de vie. En effet, au stade adulte, les carabes et cantharides se nourrissent de pucerons, de chenilles et autres insectes destructeurs ou nuisibles à la production agricole. En ce qui concerne les syrphes, elles sont le plus souvent prédatrices au stade larvaire puis pollinisatrices au stade adulte. Parmi les espèces observées, la grande majorité sont des espèces de milieux humides ou des espèces ubiquistes[5]. Les ZTHA représentent donc un potentiel d'accueil pour les auxiliaires de cultures typiques de zones humides, qui seront complémentaires des espèces ubiquistes et des espèces de milieux ouverts dans la lutte face aux ravageurs de culture. De plus, la proximité des ZTHA avec les champs favorise l'interaction des auxiliaires entre ces deux milieux.

Les services écosystémiques : mutualisation des enjeux

La ZTHA est un dispositif écologique, support de nombreuses fonctions écologiques : stimuler les réactions biogéochimiques et les cycles biologiques favorables à une biodiversité inféodée aux milieux humides. Ceci permet le maintien de la biodiversité, d'autant plus que les ZTHA seront peu perturbées par des actions humaines, en application du principe de l'ingénierie écologique de non-intervention. Ces fonctions répondant à des demandes spécifique de l'Homme deviennent alors des services écosystémiques. Le *Millenium Ecosystem Assessment* définit quatre grandes catégories de services écosystémiques : le support, la régulation, l'aspect culturel et l'approvisionnement.

Le service de support (1) est le principal service rendu par les ZTHA à l'Homme. En effet, ces dispositifs créent un milieu favorable à l'établissement des cycles biogéochimiques et au ralentissement de l'érosion en zone agricole. Les nouvelles niches écologiques créent en outre des conditions propices au développement des auxiliaires de cultures mentionnés plus haut. Les services de régulation (2) sont aussi rendus par la ZTHA, tels que la régulation de la qualité et la quantité de l'eau, mais aussi la régulation de la température à une échelle locale. À une plus grande échelle, ces zones humides peuvent jouer un rôle dans la régulation du climat par le stockage du carbone sur le long terme et leur potentiel évaporatoire. Les services culturels (3) sont aussi favorisés, puisque les zones humides créées diversifient le paysage en contexte de grandes cultures et apportent une plus-value « esthétique ». Elles servent enfin de support éducatif puisqu'un parcours pédagogique y a été installé en 2018 (encadré ❷). La ZTHA est un site de démonstration rendant concret un concept d'ingénierie écologique (récompensé en 2014 par le Prix national du génie écologique) et un lieu de visite « terrain » qui favorise le dialogue entre les citoyens, les acteurs du monde agricole et les acteurs de l'eau. Enfin, la potentielle source en services d'approvisionnement (4) sera conditionnée par la réalisation d'une étude de faisabilité sur l'utilisation des ressources présentes sur site.

Les services écosystémiques cités précédemment sont plus efficients selon le milieu naturel où ces zones humides s'intègrent et selon le mode de gestion des acteurs. Le tableau ❸ décline tous les services potentiellement rendus par les ZTHA de Rampillon selon leur niveau de développement.

❸ **Services rendus et fonctions potentielles des zones tampons humides artificielles.**

	Services rendus par les zones tampons humides artificielles à l'Homme
1 → Support	
Sol	››› Limite l'érosion des sols
Nutriments	››› Favorise les cycles de nutriments
Biodiversité	››› Diversifie la génétique en réponse aux changements climatiques
2 → Régulation	
Eau	››› Permet l'épuration (qualité) et la régulation (quantité) de l'eau
Climat	›› Régule les températures locales et stocke le carbone
Cultures	›› Favorise les auxiliaires de culture
3 → Culturel	
Esthétique	››› Diversification du paysage
Éducatif	››› Interactions et pédagogie
Récréatif	››› Activité de balade, ›› de chasse, › de pêche
Sociologique	›› Favorise le dialogue
4 → Approvisionnement	
Sédiments	›› Réallocation des sédiments accumulés dans les ZTHA vers les champs
Eau douce	›› Stockage d'eau douce
Combustibles	› Faucardage des phragmites pour les brûler
Bois et fibre	› Utilisation des arbres du site comme bois
Nourriture	› Arbres fruitiers et haies fournissant refuge au gibier
Fonctionnalité de la ZTHA : ››› très développée, ›› développée, › potentiel de développement	

4. Dictionnaire d'agroécologie.
5. Espèces qui vivent dans tous types de milieux.

Conclusions et perspectives

Pour répondre à la question initiale, les enjeux qualité de l'eau et biodiversité peuvent bien être mutualisés sur une seule emprise foncière commune : la ZTHA. Ces enjeux importants facilitent la négociation avec les propriétaires ou les exploitants de terres et peut même créer des synergie entre acteurs ayant des objectifs différents.

En ce qui concerne la biodiversité, les zones tampons humides artificielles créées à Rampillon ont permis en l'espace de moins de dix ans de créer un écosystème aquatique fonctionnel. En effet, plus de 85 % des espèces aquatiques présentes sur les zones humides du territoire Brie'Eau (9 537 ha) sont aujourd'hui connues sur les ZTHA de Rampillon (1 ha), et ceci malgré une faible connectivité des habitats dans un contexte de grandes cultures. Il faut néanmoins prendre en compte l'apport des éléments de paysage existants tels que le bois des Gouffres. Ce dernier a pu agir comme refuge de biodiversité lors de l'homogénéisation des paysages liée au remembrement, puis comme source de biodiversité lorsque de nouveaux habitats ont été créés avec la ZTHA.

En ce qui concerne les services écosystémiques, le tableau ❸ souligne que plusieurs services sont rendus à l'Homme, en particulier les services de support et de régulation liés à l'eau et la biodiversité. Dans tous les cas, la diminution des surfaces de zones humides avérée depuis les années 1960 suffit à motiver la création de zones tampons humides artificielles à même de fournir des services de support, de régulation, culturels et d'approvisionnement.

À l'échelle locale, l'objectif concernant la gestion du site est de favoriser la diversité des milieux (aquatiques, humides, terrestres…) qui fournit de nombreuses niches écologiques utiles au maintien de la biodiversité. C'est d'ailleurs dans les zones avec le plus de diversité d'habitats que la richesse spécifique est la plus importante.

❷ Le parcours pédagogique de Rampillon

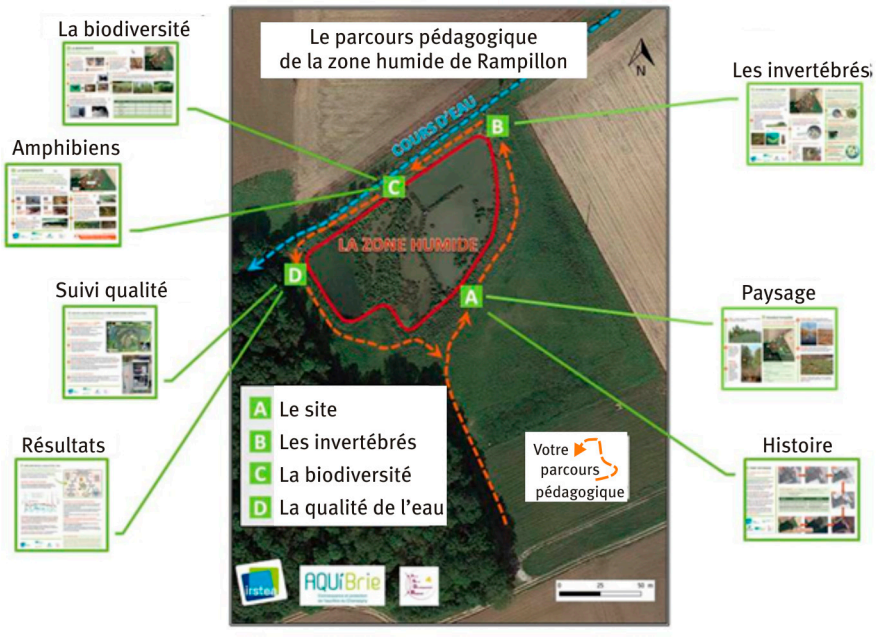
Après plusieurs mois de réflexions, le parcours pédagogique de Rampillon (photo ❹) est sorti de terre à la fin du mois d'août 2018 et a été inauguré le 8 septembre 2018.

Il liste les différents enjeux des zones tampons humides artificielles tels que les bénéfices apportéspar le site pour améliorer la qualité de l'eau, préserver la biodiversité et pour recréer une continuité écologique entre les différents habitats du paysage rural.

Il explique également simplement comment fonctionne une zone humide et quelles sont les espèces animales présentes, notamment celles que vous pourrez peut-être observer !

Ce parcours est destiné à tous public (> 10 ans) et se déroule autour d'une dizaine de panneaux disposés autour de la zone humide. La distance à effectuer est de 600 m et le tour se réalise en une heure. Une visite virtuelle est possible avec le lien : **https://artemhys.inrae.fr/experimentations-niv1/rampillon/parcours-pedagogique**

❹ **Parcours pédagogique de la zone humide de Rampillon.**



À l'échelle régionale, une intégration spatiale multicritère des ZTHA, alliant les conditions techniques, écologiques et hydrologiques, est envisageable. L'objectif recherché est de les associer pour créer des corridors discontinus à la façon de « pas japonais » entre des cœurs de biodiversité. Nous proposons ainsi de valoriser les ZTHA comme outil d'aménagement territorial pour répondre à ces problématiques environnementales (Letournel *et al.*, 2020c).

Enfin, il est important de souligner l'effort de dialogue entre les acteurs. Il leur a permis d'échanger sur l'intérêt de cette solution d'ingénierie écologique en la conjuguant à d'autres leviers d'actions (pratiques agricoles et réduction des intrants). Néanmoins, cette réflexion est nécessaire pour éviter que les ZTHA soient identifiées comme des permis de polluer. Le défi relevé par le projet Brie'Eau est fédérateur, puisque les enjeux de qualité de l'eau, de maintien de la biodiversité, de diversification des paysages, de reconnexion écologique des habitats, de ressources pédagogiques et récréatives sont tous rassemblés dans le concept de la zone tampon humide artificielle. ■

Les auteurs

Guillaume LETOURNEL*
Université Paris-Saclay, INRAE, UR HYCAR,
92160 Antony, France.
* Actuellement chargé de projets Environnement au Comité ZIP du Haut Saint-Laurent,
Salaberry-de-Valleyfield, QC J6S 2N9,
Québec, Canada
guillaume.letournel@hotmail.fr

Charlène PAGES
Biotope, Agence bassin parisien,
25 impasse Mousset, 75012 Paris, France.
cpages@biotope.fr

Laura SEGUIN
UMR G-EAU, INRAE, AgroParisTech, Cirad, IRD,
Montpellier SupAgro, Univ Montpellier,
361 Rue Jean-François Breton, BP 5095,
F-34196 Montpellier Cedex 5, France.
laura.seguin@inrae.fr

Cédric CHAUMONT et Julien TOURNEBIZE
Université Paris-Saclay, INRAE, UR HYCAR,
92160 Antony, France.
cedric.chaumont@inrae.fr
julien.tournebize@inrae.fr

Remerciements

Le projet Brie'Eau a été financé par le programme « Pour et sur le développement régional » (PSDR 2016-2020, région Île-de-France, INRAE, AgroParisTech) et par le Piren-Seine.
Les auteurs remercient les agriculteurs, le Syndicat mixte des Quatre Vallées de la Brie, les collectivités de Nangis et de Rampillon.

En savoir plus...

Site internet du projet Brie'Eau : https://artemhys.inrae.fr/projets/projet-brieeau

CHAPELIN-VISCARDI, J.-D., 2017, *Étude éco-entomologique de la ZTHA terminale de Rampillon (Seine-et-Marne). Intérêt patrimonial et agronomiqu*e, Rapport Bayer, 43 p.

KCHOUK, S., VINCENT, B., TOURNEBIZE, J., IMACHE, A., BILLY, C., 2015, Les zones tampons humides artificielles pour réduire les pollutions des nappes par les pesticides issus des réseaux de drainage : une innovation en marche ?, Sciences Eaux and Territoires, n°17, p.30-33, **https://doi.org/10.14758/SET-REVUE.2015.17.06**

LETOURNEL, G., 2017, *Peut-on concilier les enjeux Eau et Biodiversité dans les zones tampons humides artificielles de Rampillon (77) ?,* Rapport de stage, Irstea, 30 p.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005, *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis,* Island Press, Washington, DC, 155 p., **https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf**

TOURNEBIZE, J., GRAMAGLIA, C., BIRMANT, F., BOUARFA, S., CHAUMONT, C., VINCENT, B., 2012, Co-Design of Constructed Wetlands to Mitigate Pesticide Pollution in a Drained Catch-Basin: A Solution to Improve Groundwater Quality, *Irrigation and Drainage,* vol. 61, p. 75-86, **https://doi.org/10.1002/ird.1655**

TOURNEBIZE, J., SEGUIN, L., BOUARFA, S., CHAUMONT, C., LEBRUN, J., MELION-DELAGE, R., LETOURNEL, G., BARATAUD, F., ARRIGHI, A., GUICHARD. L., BONIFAZI, M., BIRMANT, F., ROGER, L., ROYER, L., HUREAU, D., FARINETTI, A., PAGES, C., ROUGIER, J.-E., 2017, *PIREN-Seine phase VII – rapport 2017 – Projet Brie'Eau : des outils de dialogue territorial pour mutualiser les services écosystémiques (qualité de l'eau et biodiversité),* 20 p., **https://hal.inrae.fr/hal-02791413**

Dans ce même numéro :

LETOURNEL, G., CHAUMONT, C., LEBRUN, J., BIRMANT, F., TOURNEBIZE, J., 2021, Qualité de l'eau et écotoxicologie des zones tampons humides artificielles de Rampillon – Seine et Marne (77), *Sciences Eaux et Territoires*, p. xx-xx.

LETOURNEL G., PAGES, C., CHAUMONT, C., PERRIER, L., BIRMANT, F., REBOLHO, C., TOURNEBIZE, J., 2021, Mutualiser les enjeux territoriaux en contexte de grandes cultures. INSPA : un outil SIG couplant hydrologie et écologie, *Sciences Eaux et Territoires*, p. xx-xx.