

Essai de restauration de roselières en marais dulçaquicole

Réhabiliter un habitat sensible typique des zones humides favorable à une espèce d'oiseau patrimoniale tout en développant une filière économique d'exploitation des roseaux font partie des objectifs fixés par l'opération de restauration écologique des roselières des marais de Grande Brière. En voici les premiers résultats.



Les roselières, habitat original et typique des zones humides, remplissent des fonctions écologiques essentielles et sont le siège de divers usages socio-économiques (figure 1). Elles constituent aussi des habitats sensibles en accueillant une biodiversité très particulière. En l'absence d'intervention humaine, l'évolution naturelle de l'écosystème roselière conduit au développement progressif de boisements. Des recueils d'expériences en matière de gestion de ces écosystèmes sont aujourd'hui disponibles. Il n'existe cependant pas de méthode « clé en main » de gestion des roselières, chaque cas étant unique. La définition des objectifs constitue une étape essentielle en préalable à la mise en œuvre d'opérations de gestion. Ces dernières doivent tenir compte des caractéristiques particulières de la roselière et du contexte écologique, hydraulique, historique et socio-économique dans lequel elle se trouve. La recherche de modalités de gestion et de solutions techniques innovantes est à privilégier pour répondre à la diversité des services rendus (usages) attendus de la part de l'écosystème roselière, et en apprécier le niveau de compatibilité.

L'exemple que nous reportons ici s'inscrit dans ce contexte très général de gestion de roselières, mais présente toutefois de fortes spécificités et contraintes. En effet, dans le cadre de la mise en œuvre d'un document d'objectifs Natura 2000 des sites de Grande Brière, une expérimentation de restauration mécanique d'une roselière pilote a été entreprise en 2008¹. L'enjeu écologique global de cette action est de redynamiser la croissance du *phragmite* *Phragmites australis* sur un secteur de roselière « vieillissante » afin de « recréer » un habitat favorable au *butor étoilé*, espèce d'oiseau d'intérêt communautaire et menacée. Le projet repose sur une intervention mécanique permettant de couper les *phragmites* et végétaux arbustifs/ligneux et leur exportation hors du site. Le substrat tourbeux caractéristique des roselières de Grande Brière est particulièrement instable, et le risque majeur de cette opération réside dans la destruction (déstructu-

ration) de l'intégrité du *tapis rhizomique*² du *phragmite*. Un piétinement excessif du réseau de tiges souterraines peut en effet s'accompagner d'une mauvaise circulation de l'oxygène gazeux dans les parties basses du *phragmite* et impacter négativement la croissance de la plante les années suivantes. À l'échelle nationale, les seules opérations semblables, avec intervention mécanique lourde, ont été pratiquées en Camargue où les contraintes de substrat sont cependant moindres. Cette opération est centrée sur une espèce d'oiseau phare mais d'autres objectifs sont recherchés (figure 1 et photo 1). Il s'agit de :

- favoriser le développement d'une filière locale d'exploitation du *phragmite* (« filière chaume ») afin de répondre à une attente forte de production de matériau de qualité pour la couverture des maisons traditionnelles briéronnes. Actuellement, le *phragmite* utilisé provient essentiellement de Camargue et secondairement de l'étranger. L'objectif attendu est donc de tendre, en l'espace de deux à trois ans, vers une roselière suffisamment dense et alors exploitable ;
- évaluer des retombées écologiques de cette opération, autres que le volet ornithologique. Deux axes ont alors été retenus :
 - quantifier l'expression d'une diversité végétale lors de l'inondation printanière de ce milieu restauré, période à laquelle la roselière constitue un milieu ouvert suite à l'intervention mécanique (cf. infra). Dans ces conditions,

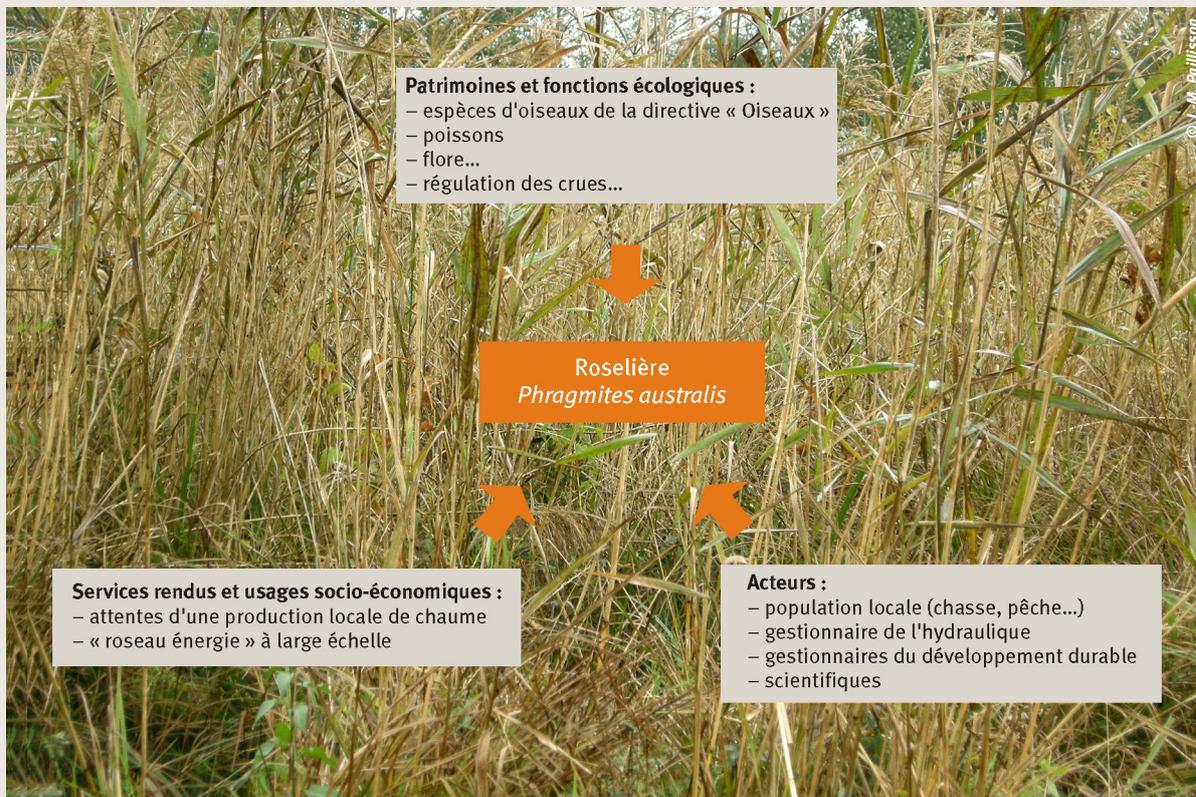
1. Contrat Natura 2000 intitulé « Restauration et entretien d'une roselière au profit du butor étoilé ».

2. Ensemble de tiges souterraines vivaces de certaines plantes jouant un rôle de support de la structure de la plante, d'oxygénation des racines, d'organe de réserve et intervenant dans la multiplication asexuée (croissance clonale) de la plante.

3. Commission syndicale de la Grande Brière Mottière et Parc naturel régional de Brière.

4. Financement du projet « Resto-Rozo-Ichtyo » par le programme national « Ingénierie écologique » du CNRS et du Cemagref coordonné par l'UMR Ecobio CNRS/Université de Rennes I.

❶ L'écosystème roselière : à la croisée d'enjeux de société, d'aménagement du territoire et de préservation de la biodiversité. L'exemple de la Grande Brière.



la germination de graines présentes dans le sol et dans la litière pourrait être favorisée et conduire ainsi à une bonne diversité végétale exprimée dans la végétation ;

- favoriser un habitat attractif pour la faune piscicole (tout particulièrement les espèces natives) à une phase clé du cycle biologique de certaines espèces. Les poissons représentent un intérêt patrimonial et aussi culturel très important dans les marais de Grande Brière.

Au service des objectifs pluriels de ce projet de restauration écologique, une collaboration a été établie entre gestionnaires de ce territoire³ et scientifiques⁴. La suite du document a pour objectif de présenter les tout premiers résultats à l'issue de la première année post-intervention mécanique. Ceux-ci portent sur la croissance du *phragmite* et sur les diversités floristique et piscicole associées à cette gestion particulière de la roselière. À ce stade des opérations, il n'est pas encore possible de conclure quant à l'intérêt de ce type d'opération de fauche mécanique sur la restauration de roselière.

Les marais de Grande Brière (7 000 ha), situés à l'embouchure de la Loire, ont été façonnés durant des siècles par les activités humaines, avec notamment le développement de nombreuses voies de navigation (144 km de canaux), l'exploitation de la tourbe et le pâturage extensif sur de vastes surfaces. Le déclin progressif de l'exploitation de ces marais au cours du vingtième siècle a considérablement modifié le paysage. C'est ainsi que les prairies pâturées, majoritaires au début du vingtième siècle (de l'ordre de 5 800 ha), ont été en grande partie envahies par la roselière qui représente actuellement



❶ Les roselières de Grande Brière : une volonté de gestion durable de cet écosystème et de réponse à des attentes socio-économiques locales fortes, à commencer par la fourniture de matériaux pour les couvertures des chaumières traditionnelles.



► près de 85 % de la surface totale des marais. Le cycle hydraulique annuel entraîne l'inondation hivernale et printanière de ces grandes surfaces de prairies et roselières et leur **exondation** le reste de l'année. Cette « fenêtre d'inondation » est essentielle pour de nombreux organismes. Une grande partie des roselières de Grande Brière sont qualifiées de « vieillissantes » avec une fermeture progressive du milieu par développement de ligneux (notamment le saule cendré) qui signale une dynamique d'**atterrissement**. La roselière pilote retenue dans cette opération (un complexe de 60 ha) est caractéristique de la configuration générale de nombreuses roselières vieillissantes de ce marais.

L'intervention mécanique sur le substrat tourbeux lors de la phase initiale des travaux a constitué le challenge technique de cette opération. Elle a été conditionnée par l'utilisation d'une machine de coupe exerçant une faible pression au sol afin de ne pas dégrader le **tapir rhizomique** du **phragmite** lors de son passage. Un exploitant chaumier est intervenu sur la roselière durant l'hiver 2008-2009, en utilisant une dameuse à neige (modèle 145 Kassboher), spécifiquement conçue pour les sols peu portants (14 m² de chenilles au sol). Cet appareil a été équipé d'une barre de coupe de faucheuse lieuse permettant d'extraire et de conditionner le **phragmite** sous forme de bottes (photo ②). Le cahier des charges des travaux comporte, lors des deux premières années, la coupe et l'exportation des ligneux de la parcelle, la fauche ou le broyage du vieux **phragmite** puis son exportation hors du site. Les interventions des trois années suivantes sont consacrées uniquement à la fauche et au conditionnement du **phragmite**. La programmation de ces interventions permet également de répondre à une volonté d'ouverture du milieu au printemps, importante pour les gestionnaires de ce territoire. Il faut donc se représenter la zone expérimentale comme un secteur où est pratiquée une coupe à blanc. Avec l'inondation printanière qui suit alors, ce milieu est qualifiable de « ponctuellement ouvert », avant la reprise de croissance du **phragmite**. Pour diverses raisons techniques, liées notamment aux fortes contraintes du milieu, le chaumier n'est pas intervenu sur l'ensemble de la zone qui était initialement prévu.

Redynamiser la roselière

Afin d'évaluer la croissance du **phragmite** suite à l'intervention mécanique, et de mesurer si les résultats vont dans le sens des attentes en termes de fournitures de « chaume », les caractéristiques morphologiques du **phragmite** ont été comparées sur ce site expérimental à celles d'autres roselières de Grande Brière. Les **phragmites** ont donc été étudiés sur trois sites de roselières à l'automne 2009 :

- la roselière expérimentale,
- une roselière dite « témoin » sur laquelle aucune opération de fauche n'a été pratiquée depuis de très nombreuses années,
- une des très rares roselières de Grande Brière qui fait encore l'objet d'une récolte traditionnelle du **phragmite** à la main (gestion sans piétinement) et qui correspond donc aux standards attendus par les chaumiers briérons.

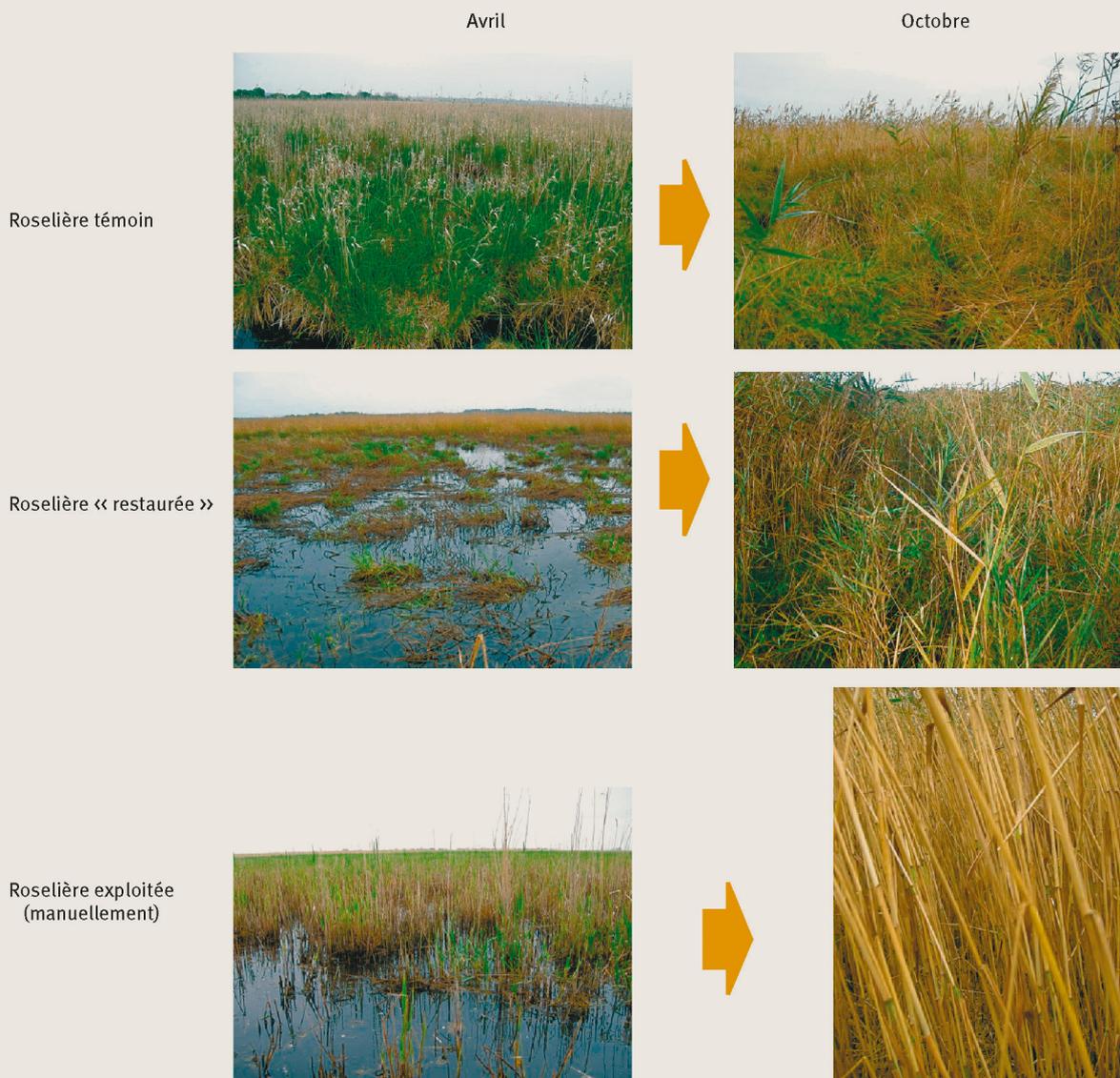


② Intervention du prototype (dameuse à neige équipée d'une barre de coupe) dans la roselière. L'enjeu majeur est de limiter la portance de la machine sur ce substrat tourbeux instable.

Quinze placettes de 0,50 m x 0,50 m ont été disposées aléatoirement dans les trois roselières, à l'automne, afin de récupérer l'ensemble de la biomasse aérienne. Des indicateurs de croissance de la plante ont été relevés : le nombre de tiges par mètre carré, la longueur des tiges jusqu'à l'**inflorescence** (exprimée en centimètres avec une précision de 0,1 cm) ainsi que le diamètre des tiges à leur base (mesuré à l'aide d'un pied à coulisse, exprimée en millimètres avec une précision de 0,01 mm). Les échantillons de biomasse ont ensuite été placés à l'étuve pendant 72 h pour déterminer la biomasse sèche (exprimé en gramme de matière sèche par mètre carré, g MS.m⁻²).

La physionomie des roselières a fortement évolué en l'espace de six mois, notamment dans les sites où une fauche est pratiquée (figure ②). La quantification des principales caractéristiques du **phragmite** conforte cette impression générale (tableau ①). La biomasse de **phragmite** est 1,5 fois plus élevée dans la roselière expérimentale que dans la roselière témoin non fauchée (analyse de variance, $p < 0,001$). Dans le même ordre de grandeur, la densité de tiges est 1,7 fois supérieure dans la roselière expérimentale à celle dénombrée dans la roselière témoin (analyse de variance, $p < 0,001$). Le diamètre des tiges est enfin légèrement supérieur : $4,32 \pm 0,05$ mm contre $4,00 \pm 0,07$ mm (analyses de variance, $p < 0,05$). La longueur des tiges reste toutefois équivalente dans les deux sites et est inférieure à celle de la roselière habituellement exploitée par fauche manuelle ($189,7 \pm 0,97$ cm). Cette dernière constitue un optimum dans la production du **phragmite** : 1,7 fois la biomasse et 1,2 fois le diamètre de tige mesurés dans la roselière expérimentale. La population de **phragmite** répond donc fortement à la gestion conduite, et ce, dès la première année de restauration. Certaines caractéristiques du **phragmite**, importantes pour son exploitation, n'atteignent cependant pas encore l'optimum recherché (situation globalement intermédiaire à celle des deux roselières références, tableau ①). Après une saison de croissance du **phragmite**, l'intervention de la faucheuse-prototype apparaît être un succès. Néanmoins, il est certain que la productivité de la roselière est aussi influencée par d'autres facteurs tels que le cycle de l'eau, la nature du substrat et aussi le calendrier d'intervention pour la fauche annuelle.

② Évolution de la physionomie des trois roselières pilotes retenues en Grande Brière en 2009 (photos : © J.-M. Paillisson).



La roselière témoin est la roselière de référence sans intervention, la roselière « restaurée » est la roselière sur laquelle la fauche a été réalisée avec la dameuse à neige équipée de la barre de coupe et la roselière exploitée « manuellement » est une autre roselière de référence entretenue tous les ans par fauche manuelle.

① Caractéristiques du phragmite, diversités végétale et piscicole dans quatre sites de Grande Brière à l'automne 2009.

	Roselière témoin	Roselière expérimentale	Roselière exploitée	Prairie
Croissance du phragmite				
Biomasse (g MS.m ⁻²)	968,4 ± 127,6	1 419,6 ± 160,4	2410,1 ± 186,8	–
Densité des tiges (nb.m ⁻²)	244,5 ± 32,5	412,0 ± 46,2	404,5 ± 28,1	–
Longueur des tiges (cm)	134,2 ± 1,6	131,8 ± 1,1	189,7 ± 0,9	–
Diamètre des tiges (mm)	4,00 ± 0,07	4,32 ± 0,05	5,18 ± 0,04	–
Diversité végétale (nombre d'espèces)				
Mise en culture en serre	24	24	21	–
Relevés phytosociologiques	17	12	8	–
Diversité piscicole (nombre d'espèces)	7	3	10	9

La récolte de plantes a été effectuée sur 15 placettes de 0,50 m x 0,50 m par roselière. Les mesures de longueur et diamètre des tiges ont porté sur 228, 340 et 417 tiges respectivement dans la roselière témoin (aucune intervention), la roselière expérimentale (fauche mécanique) et la roselière exploitée par fauche manuelle.

► Exploitation d'une roselière et biodiversité floristique sont-elles compatibles ?

Le couvert végétal des roselières, qu'elles soient à dominante **phragmite** ou tout autre grand **hélrophyte**⁵, est généralement dense. Ces plantes limitent considérablement l'expression d'une forte diversité végétale, notamment en réduisant l'accès à la lumière et aux nutriments. Ces formations sont donc généralement pauvres en espèces végétales. Le calendrier d'intervention sur la roselière, tel qu'expérimenté en Grande Brière, et celui du cycle de l'eau tendent à créer un « nouvel habitat » (milieu ouvert et inondé au printemps) qui pourrait conduire à une diversification de la flore de cet habitat, en favorisant notamment des espèces **hygrophiles** voire aquatiques à cycle court et précoce (*i.e.* compatible avec le patron d'inondation des roselières). La procédure d'évaluation de la biodiversité en plantes a consisté, d'une part, à apprécier la richesse spécifique sur site, par la réalisation de relevés **phytosociologiques** le long d'itinéraires échantillons au printemps 2009, dans différents secteurs des trois roselières précédemment décrites, et, d'autre part, à mettre en culture en serre, dans des conditions optimales de germination, des échantillons de sols prélevés dans ces roselières à l'automne 2008 (20 premiers centimètres de 30 échantillons de tourbe) de façon à mesurer le potentiel en espèces végétales présent dans le sol, sous forme de graines. La comparaison de la diversité végétale entre sites, et entre la diversité exprimée dans la végétation et celle présente sous forme de graines dans le sol, a été réalisée à partir de l'**indice de similitude de Sorensen (Is)**⁶.

La diversité végétale potentielle présente sous forme de graines dans le substrat est réelle et non négligeable (15 et 21 espèces dans la roselière exploitée par coupe manuelle respectivement selon des sous-secteurs, et 24 espèces dans le secteur des roselières témoin et expérimentale, tableau 1). En revanche, l'expression *in situ* (sur le site) de cette diversité est variable (figure 2). Dans la roselière entretenue par coupe manuelle, la végétation inclut peu d'espèces néanmoins présentes dans le stock semencier du sol (**indice de Sorensen** = 0,20). Ceci indique qu'une fraction faible du pool d'espèces présentes sous forme de graines dans le sol se développe dans la roselière. L'**indice de Sorensen** est plus élevé dans les roselières témoin et expérimentale (Is = 0,41). Les comparaisons des relevés de végétation sur les trois sites soulignent qu'une proportion seulement modérée d'espèces végétales leur est commune (Is allant de 0,26 à 0,53) alors qu'elle est plus forte entre la roselière expérimentale et la roselière témoin (Is variant de 0,66 à 0,73 selon les secteurs de roselière, figure 3).

Une roselière extrêmement homogène, comme celle entretenue par coupe manuelle, se caractérise par une rapide reprise de croissance du **phragmite** au printemps et ne favorise donc pas une forte expression du stock semencier, en raison probablement d'une forte compétition pour accéder aux facteurs limitants (lumière, nutriments...). La configuration est différente sur le site expérimental, car l'ouverture du milieu par l'intervention mécanique permet l'expression d'une certaine diversité de la flore. Ces résultats montrent qu'il est peu probable que l'objectif d'obtenir une forte productivité

en **phragmite** dans la roselière gérée expérimentalement soit compatible, à moyen terme, avec l'objectif d'obtenir un niveau élevé de diversité végétale.

Gestion de la roselière et biodiversité en espèces de poissons

Au regard de la faune piscicole, il s'agissait de savoir si les opérations de gestion de roselières lui étaient favorables ou non, si certaines espèces étaient favorisées en particulier lors de la phase de colonisation printanière des milieux inondables. Là aussi, il est important de se référer aux autres modes de gestion de roselières, mais aussi aux milieux ouverts traditionnels des marais de Grande Brière que sont les prairies inondables. L'enjeu est particulièrement important pour certaines espèces de poissons qui accomplissent nécessairement une phase de leur cycle biologique sur ces milieux inondables (reproduction, nourricerie et/ou croissance), comme le brochet mais aussi un cortège d'espèces **phytophiles**⁷. Un échantillonnage des poissons a donc été réalisé au printemps 2009 sur les trois sites de roselières décrits et, en sus, sur un complexe de prairies. Les sites de prairies permettent d'étudier un gradient complet d'ouverture des milieux présents dans les marais. Deux techniques d'échantillonnage de la faune piscicole ont été utilisées : la pêche électrique (méthode des échantillonnages ponctuels d'abondance, EPA, n = 274) et la mise en pêche de nasses à poissons pendant 24 h (n = 306). Les données issues de ces deux techniques ont été combinées, et l'indicateur retenu ici est l'**occurrence**⁸ de chaque espèce de poissons sur chaque site.

Le cortège d'espèces est globalement le même dans les différents sites (figure 4), cependant, moins d'espèces sont recensées dans la roselière expérimentale (tableau 1). Les profils d'**occurrence** sont variables entre sites. Le brochet est l'espèce la plus fréquente et répond très fortement aux modes de gestion des milieux inondables (gradient d'ouverture des milieux). Le brochet est particulièrement fréquent en prairie inondable (19,5%) comparativement à la situation en roselière témoin (4,1%). Les chiffres sont intermédiaires dans les roselières où la fauche est pratiquée (7,8 et 9,9 % respectivement dans les roselières fauchées manuellement et mécaniquement). Parmi les espèces les plus communes, la fréquence du **rotengle**, espèce **phytophile**, ne varie pas significativement selon les sites (**occurrence** allant de 5,2 à 5,9 %). La **perche soleil** et le **poisson chat**, espèces non natives, sont modérément communes en prairie et roselière témoin et sont très peu présentes dans les roselières fauchées.

5. Plante aquatique développant un appareil végétatif (tiges et feuilles) et un appareil reproducteur (fleurs) hors de l'eau, mais dont les racines et les tiges souterraines sont généralement ancrées dans un sol gorgé d'eau.

6. Is est le rapport de deux fois le nombre d'espèces communes à deux échantillons (ici deux roselières ou deux conditions différentes), c'est-à-dire les relevés de terrain et la mise en culture en serre d'échantillons de sol de la même roselière sur le nombre total d'espèces des deux échantillons. Cet indice varie de 0 (aucune espèce commune) à 1 (toutes les espèces sont communes).

7. Se dit des poissons qui utilisent préférentiellement un substrat végétal comme support de ponte.

8. L'occurrence se calcule comme le nombre de fois où une espèce est échantillonnée rapportée à l'ensemble des efforts de pêche (total des EPA et nasses). Elle peut s'exprimer en pourcentages.

La réponse de la biodiversité piscicole à l'expérimentation de restauration de roselière est donc globalement contrastée, et il est difficile de conclure sur les bienfaits ou non de la fauche de roselières. De plus, les conditions d'inondation de ces milieux, au printemps 2009, ont été peu favorables aux poissons, avec une décrue rapide ayant pu réduire de façon significative l'attractivité de ces milieux inondés.

Conclusion

Les premiers résultats de cette expérimentation de gestion de roselière soulignent une réponse de l'écosystème à très court terme. L'objectif d'une production locale de **phragmite** par fauche mécanique semble être réalisable, les indicateurs retenus vont dans ce sens. En revanche, tendre vers une roselière assez homogène et dense est sans doute peu compatible avec un niveau élevé de biodiversité végétale. La réponse de la faune piscicole à cette gestion expérimentale de la roselière semble assez mitigée. À ce jour, l'expertise écologique reste provisoire puisque le volet ornithologique qui est à l'origine de cette action **Natura 2000**, reste à être évalué. L'analyse de la trajectoire de cet écosystème doit aussi être examinée sur un pas de temps pluriannuel avant de pouvoir conclure sur l'intérêt de cette restauration par fauche mécanique et proposer, ou non, une telle démarche aux acteurs du territoire. ■

Les auteurs

Jean-Marc Paillisson et Anne Bonis

Centre national de la recherche scientifique,
UMR Ecobio 6553 CNRS, Université de Rennes 1,
Campus de Beaulieu, Avenue du Général Leclerc, 35042 Rennes Cedex
jean-marc.paillisson@univ-rennes1.fr
anne.bonis@univ-rennes1.fr

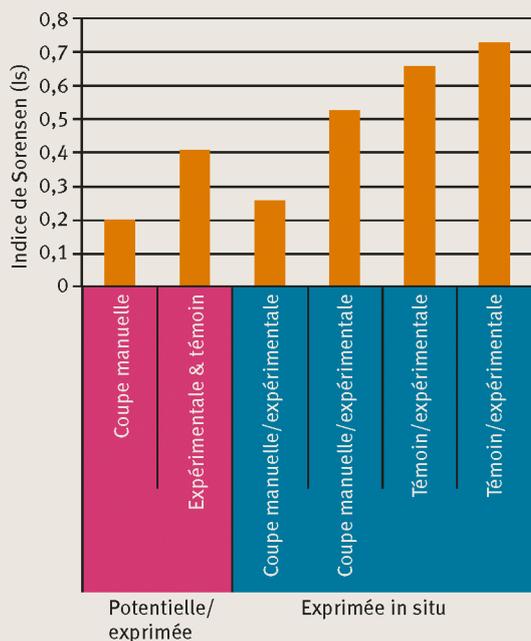
Matthieu Marquet

Parc naturel de Brière, 117 île de Fedrun, BP 3, 44720 Saint Joachim
m.marquet@parc-naturel-briere.fr

QUELQUES RÉFÉRENCES CLÉS...

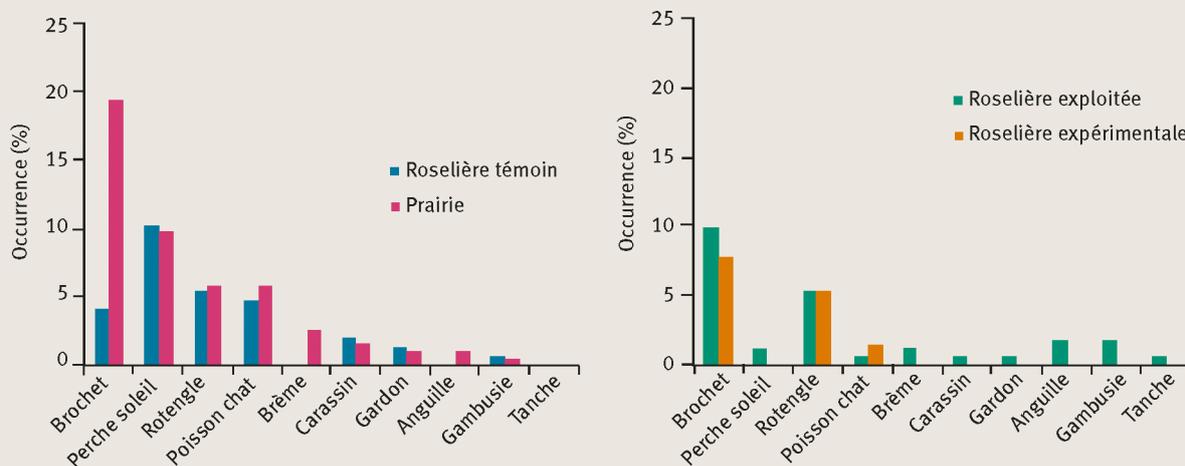
- **CUCHEROUSSET, J., CARPENTIER, A., PAILLISSON, J.-M.,** 2008, Selective use and spatial distribution of native and non-native fish in wetland habitats, *River Research and Applications*, n° 24, p. 1240-1250.
- **HAWKE, C.J., JOSE, P.V.,** 1996, *Reedbed Management. For commercial and wildlife interests*, RSPB publications, 212 p..
- **LE BIHAN, J., BIRARD, C.** (coordinateurs), 2004, *Recueil d'expériences en matière de gestion de roselières*, Collection expérimenter pour agir, Pôle relais zones humides intérieures, Fédération des parcs naturels régionaux de France, 134 p.
- **SINNASSAMY, J.-M., MAUCHAMP, A.,** 2001, *Roselières : gestion fonctionnelle et patrimoniale*, Cahiers techniques n° 63, ATEN, 96 p.

③ Indice de similitude de Sorensen de la diversité floristique (richesse spécifique) dans différents contextes de roselières de Grande Brière en 2009.



Trois roselières ont été échantillonnées : une roselière témoin où aucune intervention n'a été réalisée, une roselière dite expérimentale où la fauche mécanique a été pratiquée et une roselière où la fauche manuelle est encore effectuée. La mise en culture en serre d'échantillons du sédiment traduit la diversité floristique potentielle alors que les relevés floristiques de terrain (*in situ*) au printemps 2009 correspondent à la diversité spécifique réellement observée.

④ Occurrence des différentes espèces de poissons échantillonnées dans une prairie et trois roselières lors de la période d'inondation printanière des marais de Grande Brière en 2009.



L'échantillonnage des poissons a été réalisé par pêche électrique (échantillonnage ponctuel d'abondance, EPA, n = 99, 56, 29 et 90 respectivement) dans la prairie et les roselières témoin (aucune intervention), expérimentale (fauche mécanique) et exploitée manuellement, et à l'aide de nasses mises en pêche pendant 24 h (n = 86, 90, 48 et 82 respectivement dans les quatre mêmes sites).