



Restauration écologique d'une ancienne maïsiculture en zone alluviale : l'île de Raymond en bord de Garonne

Emmanuel CORCKET, Marie-Lise BENOT, Armin BISCHOFF, Ghislain PONCIN & Lucie HENRIOT

Dans le cadre de la conversion écologique d'une ancienne maïsiculture, un programme de gestion et de restauration écologique a été mis en œuvre à partir de 2011 sur l'île de Raymond (Garonne). Cette île fluviale inondable est constituée d'une mosaïque de milieux, dont les enjeux et les modalités de gestion et de conservation sont détaillés. Le plan de gestion combine un accompagnement de la dynamique naturelle de végétation, une occupation agropastorale, des actions d'ingénierie écologique ciblées, ainsi qu'un programme d'éducation à l'environnement.

Les zones alluviales sont des milieux situés dans le lit majeur d'un cours d'eau, c'est-à-dire soumis à des phénomènes périodiques et plus ou moins importants de crues et d'inondations. De par leur position à l'interface entre milieux aquatiques et terrestres, ainsi que par leur importante hétérogénéité spatio-temporelle liée aux perturbations naturelles (régimes d'inondation) ou anthropiques, les zones alluviales abritent une faune et une flore originale et diversifiée (Hölzel & Otte, 2001 ; Vécrin, 2003 ; Härdtle *et al.*, 2006). Ces zones alluviales apportent par ailleurs de nombreux services à l'Homme, et constituent notamment des zones tampons limitant les impacts de crues (Richardson *et al.*, 2007).

Ces terrains fertiles ont traditionnellement été exploités par l'Homme pour ses activités agricoles, le défrichement de forêts alluviales ayant notamment permis la création de milieux ouverts (Jung, 2009). L'intensification des pratiques agricoles, associée en particulier au drainage ou à la mise en culture et au labour, constitue

ainsi une menace majeure (Joyce & Wade, 1998 ; Bischoff, 2002 ; Vécrin 2003). Les milieux alluviaux sont également particulièrement exposés à la colonisation et la prolifération d'espèces invasives, dont la dispersion est favorisée par les cours d'eau (Richardson *et al.*, 2007). Face à ces constats, la mise en place de mesures de gestion, voire de restauration écologique de tels milieux, prenant en compte leur hétérogénéité et leur dynamique spatio-temporelle, constitue donc un enjeu majeur.

Présentation du site

L'île de Raymond est une zone alluviale d'une cinquantaine d'hectares située sur les Communes de Paillet et Rions (Gironde). Elle constitue une île délimitée par un grand et un petit bras (« la petite rivière ») de la Garonne. L'importance relative de ces deux bras a fortement évolué au cours du temps, avec un comblement progressif de la petite

rivière, notamment dû aux activités humaines (dragage du grand bras, déversement de gravas et terre).

L'île a connu depuis le XIX^e siècle au moins des pratiques culturelles variées, évoluant au cours du temps. Les prairies et « aubarèdes » ou « vîmières » (secteurs où se développent les saules) laissent la place à l'élevage bovin puis à la viticulture et enfin à la maïsiculture, au milieu des années 1980. L'île a connu deux années de friche en 2007 et 2008, puis une nouvelle saison de maïsiculture (mai à octobre 2009), avant l'acquisition du site par la Communauté de Communes du Vallon de l'Artolie en 2010. Le double objectif fut alors de créer un espace naturel (politique d'Agenda 21 de la Communauté de Communes) et de valoriser ce site, avec un accueil raisonné du public. Afin de maintenir une activité agricole, au moins à moyen terme (condition de la Société d'aménagement foncier et d'établissement rural – Safer – lors de la vente du terrain), une activité d'agriculture biologique par pâturage ovin a été mise en place en 2010. L'installation d'une éleveuse de moutons a nécessité le semis artificiel de 30 hectares de prairie à l'automne 2010, après hersage de la parcelle. Dans une logique de réhabilitation après intensification des pratiques culturelles (Muller *et al.*, 1998), des espèces prairiales ont été semées à partir de graines certifiées biologiques de trois espèces de graminées (le dactyle aggloméré *Dactylis glomerata* L., la fétuque élevée *Festuca arundinacea* Schreb. et le ray grass anglais *Lolium perenne* L.) et de trois espèces de légumineuses (le lotier corniculé *Lotus corniculatus* L., le trèfle blanc *Trifolium repens* L. et le trèfle hybride *Trifolium hybridum* L.). Cette technique de réhabilitation avait déjà été testée dans l'est de la France, mais pas sur des surfaces aussi importantes (Vécrin, 2003). Le pâturage a pu ensuite être mis en place sur la prairie artificielle au printemps 2011, après une bonne installation du tapis végétal. Huit parcs ont été délimités dans le cadre de l'élevage extensif de brebis de race Scottish Black Face. Aucune fertilisation n'a été effectuée depuis 2009, ce qui limite le lessivage des éléments minéraux vers la Garonne, et limite la productivité et la concurrence végétales.

Une mosaïque naturelle... et dynamique

Les îles fluviales sont dynamiques dans le temps. Ainsi, l'île de Raymond et son

prolongement sud, l'île du Grand Bern, proviennent de l'aggrégation de sept îles dont les bras d'eau se sont comblés progressivement à partir du début du XIX^e siècle (Rivière Environnement, 2003). Les anciens chenaux sont encore perceptibles actuellement et forment des dépressions marquées, fréquemment inondées. Des différences topographiques relativement importantes existent donc sur l'île, dont l'altitude varie entre 2 et 10 m environ.

À cet endroit de la Garonne, le fleuve est fortement influencé par le balancement des marées, provoquant des marnages importants à l'origine de biotopes tout à fait remarquables sur berges vaseuses et de cycles d'inondation réguliers. Les inondations surviennent fréquemment pendant les coefficients de grandes marées et les tempêtes, de décembre à mai/juin. Les durées d'inondation varient respectivement de quelques heures (strictement liées aux niveaux de la Garonne en fonction de la marée) à plusieurs jours, voire semaines, dans les cuvettes non vidangées par le retrait de la Garonne suite à l'influence de la marée. La dynamique d'inondation est ainsi intimement liée à la variabilité topographique de l'île.

Quatre grands types de milieux naturels peuvent être distingués sur l'île de Raymond (Lindenia, 2011) [1] :

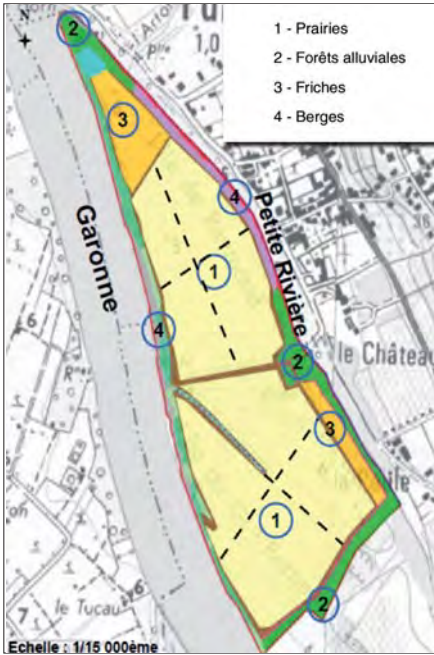
- les écosystèmes de types prairiaux (prairie artificielle pâturée par les ovins ou bandes fauchées) ;
- les milieux de forêt alluviale ;
- les zones de friche et fruticée ;
- les berges de Garonne et mégaphorbiaies connectées à la Garonne.

Cette mosaïque est à la fois spatiale et temporelle, puisque chaque milieu possède sa dynamique propre. Ainsi, les milieux forestiers sont relativement conservés et stables, alors que l'ensemble de l'espace auparavant cultivé évolue plus ou moins rapidement en une mosaïque de milieux selon la présence de l'eau et la gestion actuelle (pâturage, fauchage, libre c'est-à-dire sans intervention humaine).

Enjeux de gestion

Les écosystèmes de types prairiaux

Si la prairie artificielle remplit son rôle fonctionnel vis-à-vis du pâturage et assure une ressource fourragère importante pour les brebis, la composition floristique reste bien pauvre et proche du semis initial. Ce manque d'installation de nouvelles espèces pourrait s'expliquer par un « fil-



[1] Carte des principaux habitats de l'île de Raymond, en bord de Garonne giron-dine (d'après Lindenia, 2011). La surface prairiale (1) se partage en huit enclos.

tre compétitif » de la part des espèces issues du semis initial, qui empêcheraient l'établissement de nouvelles espèces (Pywell *et al.*, 2007 ; Jung *et al.*, 2009). De plus, à l'échelle régionale, les prairies encore riches en espèces sont relativement éloignées géographiquement, et la faible dispersion des espèces limite souvent la restauration des prairies alluviales (Bischoff *et al.*, 2009 ; O'Connell *et al.*, 2013). Ainsi, l'objectif « agronomique » est atteint, mais pas celui de gestion patrimoniale de l'espace, et l'enjeu de gestion concernant ce milieu est de retrouver une qualité biologique et écologique à ces prairies.

Les milieux de forêt alluviale

Les forêts alluviales sont actuellement réduites aux zones ne pouvant être exploitées, comme la pointe nord de l'île (gérée jusqu'en 2010 par les Voies Navigables de France, depuis 2010 par la Communauté de Communes du Vallon de l'Artolie suite à une convention), et un linéaire de ripisylve constitué des berges et d'une bande plus ou moins grande, formant une terrasse régulièrement inondée. L'enjeu est de retrouver une surface plus importante de forêt alluviale en bon état de conservation, c'est-à-dire de renforcer les zones actuellement très fragmentées en créant des zones compactes (nord de

l'île) et des linéaires plus larges (le long de la petite rivière).

Les zones de friche et de fruticée

Les terres auparavant exploitées et aujourd'hui non pâturées sont laissées en dynamique libre, constituant des friches, stades dynamiques intermédiaires relativement fugaces dans le temps. Dans ces zones apparaissent souvent des espèces forestières pionnières. Les enjeux de gestion consistent à définir la destination de ces espaces. Ils peuvent avoir vocation à évoluer vers un stade de forêt alluviale pour renforcer ces milieux rares et fragmentés. Dans les topographies basses et connectées à la Garonne, la dynamique est très rapide (saulaies hautes de 7 à 10 mètres depuis l'arrêt de la maïsiculture et linéaires de frêne en formation) alors qu'elle est bien plus lente en milieux rarement inondés [2]. Le maintien de zones de friches en tant que telles peut également être un objectif, du fait de l'intérêt biologique de cet habitat. Enfin, le retour de certaines friches en milieu prairial peut être envisageable, ce qui reviendrait à une intervention plus vigoureuse du gestionnaire et permettrait la mise en place de milieux herbacés non pâturés par exemple.

Les friches peuvent aussi être considérées comme des stades intermédiaires transitoires, qui participent à la mosaïque d'habitats et augmentent la richesse biologique au niveau paysager. Il faut cependant prendre garde à ne pas trop accentuer la mosaïque ce qui reviendrait à une fragmentation excessive des habitats. Une gestion tournante au niveau spatial peut ainsi être adoptée : à l'échelle de la décennie, l'emplacement des friches et fruticées n'a pas toujours vocation à être le même.

Les berges de Garonne et mégaphorbiaies connectées à la Garonne

L'enjeu principal des berges de Garonne est lié à la conservation d'une population d'environ 800 pieds d'angélique des estuaires (*Angelica heterocarpa* Lloyd), espèce endémique au niveau des banquettes herbeuses soumises aux marées des fleuves du sud-ouest de la France. Parallèlement, des espèces très invasives comme la balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera* Royle) sont dynamiques et doivent être contrôlées (Lindenia, 2011).

Les mégaphorbiaies des fonds de chenaux à *Phalaris arundinacea* L., salicaire



Didier Alard, octobre 2014

[2] Vue de la pointe nord de l'île de Raymond. En premier plan, la prairie pâturée puis la zone de friches basses de milieux peu inondés, la saulaie basse de même âge que la friche précédente et les reliques de forêt alluviale en arrière-plan.

(*Lythrum salicaria* L.), guimauve (*Althaea officinalis* L.), lycopce (*Lycopus europaeus* L.) sont en cours de différenciation.

Les opérations de suivi, de gestion et d'ingénierie

Maîtrise des espèces invasives

Les zones alluviales sont particulièrement riches et sensibles aux espèces invasives (Richardson *et al.*, 2007). Un travail d'inventaire, de suivi et de gestion de ce type d'espèces a été mis en place, telles que des opérations d'arrachage de balsamine de l'Himalaya et de dévitalisation des érables à feuille de frêne par écorçage (Vernin, 2011).

Suivi de la dynamique autour des prairies artificielles

Pour évaluer l'intensité de la recolonisation biologique de l'île suite à la renaturation de l'ancienne maïsiculture, un dispositif de suivis concernant trois groupes taxonomiques a été mis en place. L'évolution de la végétation est suivie par un réseau de 56 placettes permanentes de 4 m², réparties dans les huit parcs et dans les chenaux de la prairie

artificielle uniquement. Les oiseaux font l'objet d'un suivi plusieurs fois dans la saison par Indices Ponctuels d'Abondance le long d'un parcours longeant les parcs d'élevage. Le suivi des papillons de jour s'effectue par des transects disposés dans la prairie artificielle, certaines zones de friches et de chemins.

Les principales variables environnementales sont également suivies : les fluctuations de profondeur de nappe d'eau sont mesurées sur l'île par huit piézomètres forés jusqu'à 9 m de profondeur. La gestion agropastorale est suivie grâce à un cahier de gestion qui doit être rempli par l'éleveuse. Ce facteur est essentiel pour la compréhension de la dynamique des milieux prairiaux.

Interventions autour des ligneux

Un premier objectif de restauration est de renforcer la forêt alluviale en accompagnant la mise en place d'une bande large d'une vingtaine de mètres de ripisylve, et la conversion de trois hectares environ de friches au nord de l'île. La présence d'un cortège de frêne et de saules notamment rend la régénération spontanée de ces surfaces effective. L'intervention consiste alors à s'assurer de la diversité de la régénération et à traiter les espèces invasives.

Un second objectif est de replanter des espèces locales ou à forte valeur culturelle afin de reconstituer des bosquets et des haies sur l'ancienne maïsiculture. Pour préserver l'origine génétique d'espèces liées à la vallée de la Garonne, telles que l'emblématique peuplier noir (*Populus nigra* L.), la replantation se pratique à partir des graines récoltées sur place ou dans un périmètre proche et élevées en pépinière sur l'île. Les espèces choisies sont celles naturellement présentes sur ces milieux. Nous travaillons aussi à rappeler le contexte ethnobotanique de l'île avec la réimplantation des saules utilisés pour la vannerie ou la viticulture, les brins de saules servant de liens pour attacher la vigne. Ces « vîmes » correspondent généralement à *Salix viminalis* L., voire à *Salix alba* L.

Ingénierie du transfert de foin : de la réhabilitation à la restauration par « inoculum végétal » de la prairie

Deux options majeures de restauration écologique peuvent être envisagées : l'une dite « passive », l'autre qualifiée « d'intensive » (O'Connell *et al.*, 2013). Dans le premier cas, l'intervention humaine a lieu uniquement pour la modification des facteurs physiques ou des perturbations ayant dégradé l'écosystème initial, le milieu étant par la suite laissé à sa dynamique propre. Les modifications des cortèges floristiques et faunistiques seront alors le fait de processus de colonisations. Dans le second cas, l'intervention humaine est beaucoup plus présente et, outre des modifications initiales du milieu, comprend également des actions telles que l'apport de plantes par semis ou transplantations, afin de contourner d'éventuelles limites de dispersion et d'accélérer la recolonisation du milieu.

Dans le cas de l'île de Raymond, la restauration passive est privilégiée au niveau de la conversion en forêt alluviale, les friches montrant une colonisation spontanée par les ligneux.

En ce qui concerne les prairies, la réhabilitation a été un succès, avec la transformation de l'agrosystème de maïs en prairie artificielle ayant une fonctionnalité agricole adaptée à une possible gestion agropastorale du milieu. Le suivi de la végétation depuis la mise en place du semis artificiel a permis de mettre en évidence deux trajectoires de végétation. Alors que, dans la majeure partie de la

prairie, la composition floristique reste pauvre et dominée par les espèces constitutives du semis initial, les zones de chenaux présentent une dynamique propre, certainement due aux régimes d'inondation et à l'apport de propagules par hydrochorie. Ainsi, dans les chenaux, les espèces initiales ont quasiment disparu, laissant la place soit à une végétation hygrophile, dominée, par exemple, par *Phalaris arundinacea* L. ou *Rorippa sylvestris* (L.) Besser, soit à des espèces rudérales et annuelles telles que *Polygonum aviculare* L., *Picris echioides* L. ou encore *Poa annua* L. (Guillaucheu, 2014). Il a donc été décidé de laisser cette dynamique naturelle opérer dans les zones de chenaux et de mettre en place une technique de restauration par apport de foin (Kiehl *et al.*, 2010 ; Scotton *et al.*, 2012) dans le reste de la prairie.

L'apport de foin consiste à ensemercer la prairie à restaurer avec des propagules d'espèces végétales contenues dans le foin d'une prairie dite de référence. Dans notre cas, la prairie de référence correspond à un espace naturel sensible géré par le Conseil général de Gironde sur la commune de Cadaujac, sur l'autre rive de la Garonne, à une quinzaine de kilomètres en aval de l'île de Raymond. Cette opération d'ingénierie écologique a été mise en place les 13 et 14 août 2014. Dans la prairie de Cadaujac, une machine sur chenillettes fauchait la végétation sur 0,5 ha et vidait le foin [3] qui était chargé en sacs géants sur camions par une équipe de « collecteurs ». Le contenu des sacs, transportés sur l'île de Raymond, était ensuite réparti par une équipe de « disperseurs » sur un dispositif expérimental de suivi de 32 placettes de 100 m² parsemées dans chacun des huit parcs de l'île de Raymond (3 200 m² au total). Sur chacune de ces placettes, le sol avait été préalablement hersé pour faciliter l'établissement des plantules. Le foin transféré a été décompacté et réparti à la main sur les 100 m² pour éviter une effet de barrière physique de la litière susceptible de gêner la régénération. Un suivi de la dynamique de la végétation en lien avec le mode de gestion pastorale est prévu pour les années à venir, afin d'estimer le succès de l'apport de foin dans les prairies. Ces placettes d'apports ont une surface très faible par rapport à la surface totale des prairies (30 hectares). Elles constituent néanmoins des « inocula » à partir desquels la végétation réintroduite pourra se disséminer et recoloniser le reste des prairies. Ce genre d'opération d'ingénierie écologique reste largement expérimental, et un bilan plus fin aux niveaux technique et



Inge van Halder, août 2014

[3] Machine vidant le foin fauché dans la prairie de référence.

scientifique sera nécessaire afin d'évaluer le succès de cette technique de restauration en prairies alluviales. ■

Bibliographie

BISCHOFF A. 2002 – Dispersal and establishment of floodplain grassland species as limiting factors in restoration. *Biological Conservation*, n°104, pp. 25-33.

BISCHOFF A., WARTHEMANN G. & KLOTZ S. 2009 – Succession of floodplain grasslands following reduction in land use intensity - the importance of environmental conditions, management and dispersal. *Journal of Applied Ecology*, n°46, pp. 241-249.

GUILLOCHEAU S. 2014 – *Suivi floristique de l'île de Raymond : une zone humide gérée par pastoralisme*. Rapport de stage de Master 2, Université de Bordeaux, 37 p.

HÄRDITTE W., REDECKER B., ASSMANN T. & MEYER H. 2006 – Vegetation responses to environmental conditions in floodplain grasslands: Prerequisites for preserving plant species diversity. *Basic and Applied Ecology*, n°7, pp. 280-288.

HÖLZEL N. & OTTE A. 2001 – The impact of flooding regime on the soil seed bank of flood-meadows. *Journal of Vegetation Science*, n°12, pp. 209-218.

JOYCE C.B. & WADE P.M. 1998 – *European wet grasslands: biodiversity, management and restoration*. John Wiley, Chichester, 358 p.

JUNG V. 2009 – *Étude de la structuration des communautés végétales des prairies alluviales de long d'un gradient d'inondation*. Thèse de Doctorat, Université Paul Verlaine – Metz, 151 p.

JUNG V., MONY C., HOFFMANN L. & MULLER S. 2009 – Impact of competition on plant performances along a flooding gradient: a multi-species experiment. *Journal of Vegetation Science*, n°20, pp 433-441.

KIEHL K., KIRMER A., DONATH T. W., RASRAN L. & HÖLZEL N. 2010 – Species introduction in restoration projects - Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. *Basic and Applied Ecology*, n°11, pp. 285-299.

LINDENIA 2011 – *Étude pour la réalisation du plan de gestion de l'île de Raymond*. Département de la Gironde. Communes de Rions et Paillet. Rapport Communauté de Communes du Vallon de l'Artolie, 185 p. + annexes.

MULLER S., DUTOIT T., ALARD D. & GRÉVILLIOT F. 1998 – Restoration and Rehabilitation of species-rich grassland ecosystems in France: a review. *Restoration Ecology*, n°6, pp: 94-101.

O'CONNELL J., JOHNSON L.A., BEAS B.J., SMITH L.M., MCMURRY S.T. & HAUKOS D.A. 2013 – Predicting dispersal-limitation in plants: Optimizing planting decisions for isolated wetland restoration in agricultural landscapes. *Biological Conservation*, n°159, pp. 343-344.

PYWELL R.F., BULLOCK J.M., TALLOWIN J.R., WALKER K.J., WARMAN E.A. & MASTERS G. 2007 – Enhancing diversity of

species-poor grasslands: an experimental assessment of multiple constraints. *Journal of Applied Ecology*, n°44, pp. 81-94.

Rivière Environnement 2003 – *Étude pour la réhabilitation de l'Estey de Rions Paillet Lestiac*. Diagnostic Groupement SARL Rivière Environnement, Association de Sauvegarde de Rions, Cabinet Guilloteau Géomètre Expert, Ligue de Protection des Oiseaux, 36 p.

SCOTTON M., KIRMER A. & KRAUTZER B. 2011 – *Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands*. Cooperativa Libreria Editrice Università di Padova (CLEUP), Padova, Italie, 116 p.

VÉCRIN M.-P. 2003 – *Mécanismes de restauration de la biodiversité végétale dans les prairies alluviales après une phase de culture*. Thèse de Doctorat, Université Paul Verlaine – Metz, 211 p.

VERNIN P. 2011 – *Évaluation de quatre méthodes de lutte contre une espèce invasive : l'érable negundo, Acer negundo*. Rapport de stage de Licence, Université Paul Verlaine – Metz, 29 p.

Ce programme a été financé grâce au concours du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (appel à projet « Restauration de milieux sensibles ou remarquables », Stratégie Nationale pour la Biodiversité), de la Communauté de Communes du Vallon de l'Artolie, de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, de la Région Aquitaine, et du Conseil général de la Gironde. Nous remercions aussi tous les volontaires et collègues (D. Alard, E. Alfonsi, L. Barbaro, X. Capdevielle, I. van Halder, F. Vétillard) qui participent à ce programme et le soutiennent.

Emmanuel CORCKET et **Marie-Lise BENOT**, Maîtres de Conférences à l'Université de Bordeaux, dans l'Unité Mixte de Recherche « BioGeCo » (emmanuel.corcket@u-bordeaux.fr, marie-lise.benot@u-bordeaux.fr)

Armin BISCHOFF, Professeur d'Université à l'IUT d'Avignon, dans l'Unité Mixte de Recherche « IMBE » (armin.bischoff@univ-avignon.fr)

Ghislain PONCIN et **Lucie HENRIOT**, respectivement technicien rivière et coordinatrice Agenda 21 à la Communauté de Communes du Vallon de l'Artolie, Lestiac-sur-Garonne, Gironde (espace.naturel@cc-artolie.fr, agenda21@cc-artolie.fr)
