

ZONES HUMIDES

Infos

Mares et réseaux de mares

2. Généralités

3. Aspects juridiques

4. Recherche, inventaire et cartographie

10. Restauration, création et usage

16. Deux types de mare

17. Contrepoints

20. Brèves

22. Ramsar

23. Publications

24. Vie de la revue

Publication
du groupe d'experts
« Zones humides »

Participe à la communication de



sur les zones humides

Édition
Société nationale
de protection
de la nature
9, rue Cels, 75014 Paris
Tél. : +33 (0)1 43 20 15 39
ISSN 1165-452X (imprimé)
ISSN 2271-4464 (en ligne)

Un million de mares en France ! Ce nombre explique déjà à lui seul l'importance de ces écosystèmes, dispersés dans tout type de paysage... Chaque commune du territoire en héberge potentiellement plusieurs. Importance locale, qui vient s'ajouter à celle collective et régionale des réseaux ou semis de mares.

Mais ces milieux sont loin d'être des répliqués ou des clones : chaque mare est unique, avec ses spécificités physiques et biologiques. Une diversité étonnante, liée notamment à l'histoire, aux usages, et au hasard.

La taille des mares, petite comparativement à celle des lacs, leur joue quand même un mauvais tour : elles sont souvent ignorées ou négligées. Le comblement d'une mare passe si facilement inaperçu... C'est ainsi que de nombreux pays industrialisés ont perdu de 50 à 90 % de leurs mares, directement en relation avec l'aménagement du territoire. De plus, leur atterrissement naturel et leur évolution vers le stade terrestre sont inéluctables et très rapides : pour beaucoup de mares de plaine, il est de l'ordre de quelques dizaines d'années.

L'origine des mares peut être naturelle, liée à la dynamique fluviale (aujourd'hui réduite à une peau de chagrin), aux dépressions topographiques (dernière déglaciation, glissements de terrain, dolines) et à l'activité de la faune (cf. sangliers, castors). Aujourd'hui, les processus les plus fréquents de création de mares sont toutefois reliés aux multiples services qu'elles nous rendent, comme le stockage de l'eau, les loisirs, la production de poissons, la beauté paysagère et l'accueil d'une biodiversité riche et en partie singulière. Les activités anthropiques ont ainsi généré de multiples mares dans le paysage agricole, qui doivent être conservées et maintenues.

L'homme joue une importance déterminante dans l'origine de ces milieux, mais aussi dans leur gestion et leur maintien dans le paysage. L'engagement des collectivités locales et des ONG est pour cela incontournable. L'avenir des mares passe par leurs relations durables avec les activités humaines et avec celles caractérisant le XXI^e siècle. Il convient alors de tirer profit des nouvelles activités génératrices de ces milieux.

Des plans d'eau artificiels, s'ils sont bien conçus et aménagés, peuvent constituer de précieux habitats ou relais. C'est par exemple le cas des « biotopes naturels » restaurés, mais aussi des gravières aménagées, de certains bassins de stockage de l'eau et même de zones humides urbaines...

La conservation des mares dans notre paysage du XXI^e siècle doit, évidemment, aussi viser la promotion de la qualité de ces biotopes, ainsi que la restauration de leur densité et de leur connectivité. À propos des mares, les connaissances techniques et scientifiques concernant l'écologie et la gestion des milieux naturels et du paysage, bien qu'encore lacunaires, ont considérablement progressé ces dernières années. Elles doivent aujourd'hui être appliquées pour promouvoir des réseaux de mares de qualité, intégrées dans le paysage et la société.

Prof. Beat Oertli,
Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève, HES-SO

La mare, de l'unité au réseau fonctionnel



Photo : J. Boisard

Grenouille verte dans une mare.

* Métapopulation : ensemble de populations d'une même espèce séparées spatialement mais entre lesquelles il existe des échanges.

Contact :
Florence Thinzilal
Pôle-relais Mares, zones humides intérieures et vallées alluviales
Courriel : florence.thinzilal[at]eptb.asso.fr
Tél. : 01 43 40 50 30 / 06 79 14 27 59
Site : www.pole-zhi.org

Il existe une multitude de façon de définir une mare. Le programme national de recherche sur les zones humides a établi la définition suivante : « *La mare est une étendue d'eau à renouvellement généralement limité, de taille variable et de 5 000 mètres carrés au maximum. Sa faible profondeur, qui peut atteindre environ deux mètres, permet à toutes les couches d'eau d'être sous l'action du rayonnement solaire, ainsi qu'aux plantes de s'enraciner sur tout le fond. De formation naturelle ou anthropique, elle se trouve dans des dépressions imperméables, en contexte rural, périurbain voire urbain. Alimentée par les eaux pluviales et parfois phréatiques, elle peut être associée à un système de fossés qui y pénètrent et en ressortent ; elle exerce alors un rôle tampon au ruissellement. Elle peut être sensible aux variations météorologiques et climatiques, et ainsi être temporaire. La mare constitue un écosystème au fonctionnement complexe, ouvert sur les écosystèmes voisins, qui présente à la fois une forte variabilité biologique et hydrologique interannuelle. Elle possède un fort potentiel biologique et une forte productivité potentielle* »¹.

Le Pôle-relais Mares, zones humides intérieures et vallées alluviales

Créé en 2001, dans le cadre du 1^{er} Plan national en faveur des zones humides, les Pôles-relais zones humides ont pour objectif de mutualiser et de diffuser des connaissances et des bonnes pratiques de gestion et de restauration des zones humides. Ces pôles travaillent sur l'ensemble des types de zones humides. Leurs actions sont coordonnées au niveau national par l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques depuis 2008. Aujourd'hui, il existe cinq Pôles-relais, dont le Pôle-relais « mares, zones humides intérieures et vallées alluviales » qui, depuis début 2013, est animé par l'Association française des établissements publics territoriaux de bassin.

Il a pour rôle de capitaliser et diffuser des connaissances fiables et des expériences probantes en matière de préservation, de gestion et de restauration sur les mares, entre autres, par le biais de son site Internet, de sa newsletter *À fleur d'eau* et de sa base de données documentaires.

Ces petites zones humides sont considérées comme des **réservoirs de biodiversité**. De multiples espèces d'amphibiens, d'insectes et autres invertébrés ou encore de bactéries colonisent les mares. Les caractéristiques de chaque mare (température, pH, dureté, exposition, profondeur, durée de vie en eau, volume, milieu environnant, présence de prédateurs, d'engrais, de pesticides ou autres polluants, etc.) déterminent les espèces qui s'y installent.

Dans la plupart des pays d'Europe occidentale, le nombre de mares a fortement diminué au cours des dernières décennies. **Entre 30 et 40 % des mares ont disparu** depuis 1950 en France et leur effectif est dix fois moins élevé qu'au début du siècle dernier². De plus, l'immense majorité des mares restantes **est abandonnée**.

Les mares sont d'autant plus intéressantes qu'elles sont en grand nombre sur un territoire, et reliées entre elles par des éléments du paysage, comme les haies, formant un réseau ou des corridors biologiques, essentiels pour la circulation et la pérennité des espèces. Une mare isolée dans le paysage a beaucoup moins de chance d'être colonisée par des individus provenant d'autres mares, ce qui renforce le risque d'extinction des populations locales.

Au-delà de représenter un trésor de biodiversité, les mares témoignent à la fois des usages passés (par exemple la lutte contre les incendies, l'arrosage du potager) et contemporains (l'abreuvement du bétail, l'agrément). Elles constituent un élément du paysage rural traditionnel, et donc de notre patrimoine.

Ainsi, la conservation ou la restauration **d'un réseau de mares dense est essentiel au maintien des métapopulations*** de nombreuses espèces animales et végétales même si, dans certains cas, des mares isolées peuvent aussi jouer un rôle important en constituant des **zones refuges** face à la propagation de pathogènes ou la prolifération d'espèces invasives³ ou, plus simplement, dans un environnement écologiquement pauvre, comme une mare de village sur une commune à l'agriculture intensive.

De plus en plus, la conservation des mares à travers l'approche « réseau fonctionnel » est privilégiée, ce qui permet la mise en place de projets à l'échelle d'un territoire et non uniquement localement.

F. Thinzilal

1. B. Sajaloli et C. Dutilleul, 2001. *Les mares, des potentialités environnementales à revaloriser – Programme national de recherche sur les zones humides. Rapport final*. Centre de biogéographie-écologie (FRE 2545 CNRS - ENS LSH). 142 p.

2. B. Sajaloli et A. Teissier-Ensminger, 1996. *Les mares de la France des plaines : eaux domestiques, lieux dévalués mais zones humides à réhabiliter*. Actes du colloque d'Orléans, 10 juin 1995. L'Harmattan, coll. Environnement, Paris.

3. B. Oertli et P.-A. Frossard, 2013. *Mares et étangs, écologie, gestion, aménagement et valorisation*. Presses polytechniques et universitaires romandes, Coll. Gérer l'environnement.

La mare et la loi : quelques remarques sur un binôme méconnu

Contact :
Olivier Cizel
Juriste
Courriel : olivier.
cizel [at] free.fr

Identification

La définition nationale des zones humides englobe les mares, mais un doute subsiste en matière de police de l'eau, qui les assimilerait plutôt à des plans d'eau. Les mares sont généralement privées ou, plus rarement, communales.

Elles peuvent faire l'objet d'inventaires dans le cadre de différents outils (SDAGE* et SAGE, PLU**...). L'identification des mares par des documents cartographiques a son importance puisque, pour les documents d'aménagement, les cartes ont la même valeur juridique que le document auquel elles sont annexées.

Création

La création de mares peut être soumise à une déclaration ou autorisation au titre de la police de l'eau si elle dépasse une taille limite, si elle provoque la submersion d'une zone humide ou si elle nécessite un prélèvement d'eau. Un permis ou une déclaration d'aménager au maire est aussi nécessaire en fonction de la surface des travaux avec affouillements/exhaussements^{3*} de plus de 2 mètres.

Enfin, le règlement sanitaire départemental (RSD) soumet la création de mares à **autorisation du maire**. Celle-ci est interdite à moins de 50 mètres des habitations et de 35 mètres des points d'eau. L'autorisation de créer une mare peut être subordonnée au respect de diverses prescriptions (alimentation, fossés, stabilité des berges...).

Protection

Les mares peuvent faire l'objet d'une protection par un nombre conséquent d'outils : certains sont plus **adaptés à leur modeste superficie** (arrêté préfectoral de protection de biotope, acquisition par les conservatoires d'espaces naturels...), mais d'autres peuvent leur être indirectement bénéfiques (parcs naturels régionaux, réserves de chasse...). De nombreuses espèces (et leurs habitats) sont en outre protégées.

Leur préservation peut être assurée par le **plan d'aménagement et le règlement des PLU** (zonage N^{4*} inconstructible incluant des secteurs « humides » validé par le juge, espace boisé classé, éléments de paysage) ou des SAGE (avec des limitations de certains usages).

Elles peuvent aussi être intégrées au réseau Natura 2000, car elles abritent certains habitats ou espèces d'intérêt communautaire. Enfin, leur désignation au titre de la convention de Ramsar est possible¹, mais demeure exceptionnelle compte tenu du choix de la France de désigner des surfaces étendues.

Gestion

En dehors des mesures de gestion propres aux espaces protégés, la mare constitue un milieu où des mesures d'entretien sont nécessaires. Le RSD type précise que les mares et fossés à eau stagnante doivent être curés aussi souvent qu'il est nécessaire. Il convient toutefois d'être **parcimonieux dans ces travaux**, qui peuvent être préjudiciables à la faune aquatique en particulier.

Dans la mesure où les mares peuvent générer **des risques** (noyade...), il est fortement recommandé aux maires d'apposer des panneaux de signalisation. **La mise en place de grillage ne doit être envisagée qu'en dernier recours**. Si la responsabilité civile et pénale des maires peut être engagée dans certains cas, il faut rappeler que les parents et instituteurs sont juridiquement responsables des enfants placés sous leur garde.

Suppression

Alors que la création d'une mare est soumise à déclaration ou autorisation, la législation ne prévoit pas un tel mécanisme préalable en cas de remblaiement, sauf à la considérer en tout ou partie comme une zone humide.

Il est à déplorer que notre droit comporte encore des **dispositions obsolètes et inutiles** qui vont à l'encontre du caractère d'intérêt général de la préservation des zones humides. Ainsi, les dispositions de la vieille loi de 1898 sur la police rurale, qui prévoit la suppression possible des mares communales ou privées pour cause d'insalubrité publique, mériteraient d'être abrogées. Ce sera bientôt chose faite, car le projet de loi sur la biodiversité prévoit une telle mesure.

O. Cizel

O. Cizel, B. Oertli, 2013. *Protection des mares et étangs en France* in B. Oertli, P.-A. Frossard, *Mares et étangs. Écologie, conservation, gestion, valorisation*. PPUR, coll. Gérer l'environnement, 512 p.
1. *Les mares temporaires corses parées d'un label international*, cf. ZHI n°47-48, 2005, P. 25., cf. ZHI n°47-48, 2005.

Photo : O. Cizel



*S(D)AGE : schéma (directeur) d'aménagement et de gestion des eaux.

** PLU : plan local d'urbanisme.

*3 Affouillements/exhaussements : creusement ou surélévation du sol.

*4 Zone N : zone naturelle et forestière à protéger en raison de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages.

Une mare d'agrément dans le Limousin.

La démarche des CEN et le projet de carte nationale Une préservation locale à l'échelle nationale

Tableau 2 : Niveau de connaissance des mares.

Les mares sont de petits écosystèmes, considérés généralement à une échelle locale. Pourtant, ces petits éléments ne passent pas à travers les mailles des filets des conservatoires d'espaces naturels (CEN) qui insufflent une dynamique importante sur le territoire métropolitain en faveur de ces milieux remarquables.

Un enjeu pour la biodiversité

Milieux à forts enjeux écologiques et paysagers reconnus à l'échelle européenne, les mares sont devenues des **zones refuges** pour de nombreuses espèces menacées, et ce, malgré leur faible surface : ce sont de véritables **réservoirs de biodiversité**.

Toutefois, elles subissent de nombreuses atteintes et menaces et selon les régions, ce sont **30 à 50 % des mares qui ont disparu depuis 1950**¹.

C'est donc à l'issue d'un tel constat que les conservatoires d'espaces naturels ont pris en compte les écosystèmes de mares dans leurs missions.

Les CEN s'engagent

Les CEN s'investissent dans quatre missions principales que sont

la connaissance, la protection, la gestion et la valorisation. Ils interviennent aujourd'hui sur trois axes majeurs :

- la préservation d'un réseau d'espaces naturels remarquables ;
- l'animation de territoire et l'accompagnement de politiques publiques ;
- la mise en réseau d'acteurs sur des thématiques spécifiques : tourbières, mares, espèces à plan de conservation, espèces invasives...

Ainsi, les actions qu'ils ont développées pour la préservation des mares prennent plusieurs formes et différents niveaux de prise en compte, adaptés aux objectifs qu'ils se sont fixés et aux soutiens des partenaires financiers (cf. tableau 1).

Plus le niveau d'action est élevé, plus les opérations conduites rayonnent sur un territoire donné. Cette démultiplication est également un moyen de sensibilisation efficace pour une prise de conscience plus grande de l'intérêt des mares.

Cela permet parfois **de retrouver un usage à la mare**, élément essentiel pour sa pérennité et son bon état de conservation.

Statut	Niveau de connaissance de l'existence de la mare
Potentielle	Identifiée sur 1 support : ortho-photo, carte IGN ou cadastre
Repérée	Identifiée sur au moins 2 supports
Certifiée	Vue sur le terrain
Caractérisée	Bénéficiant d'une fiche descriptive ou d'un état des lieux
Disparue	Identifiée mais non retrouvée sur le terrain

La connaissance : opération à double volet

Outre la connaissance écologique d'une mare, il est impératif de savoir localiser cette dernière. Or, les mares étant des milieux de petite taille, **la connaissance de leur répartition n'est pas chose aisée**.

Aussi, les démarches d'inventaires menées par les CEN sont **une première approche indispensable**, mais laborieuse. D'une manière générale, il est possible de dresser une cartographie des mares d'un territoire selon deux méthodologies de recensement, souvent conjointes :

- une **analyse croisée sur orthophotographies* et cartes IGN**, mais qui ne permet d'identifier que des éléments de milieux ouverts (les mares forestières ne sont pas visibles) ;
- une **enquête auprès des acteurs locaux** ; des formulaires d'inventaires en ligne ; etc.

Il existe différents niveaux de connaissance pour le recensement d'une mare (cf. tableau 2).

C'est donc **l'inventaire des mares qui représente la principale difficulté** dans la mise en œuvre d'un programme d'actions. De plus,

* Ortho-photographie : photographie obtenue par redressement, mise à l'échelle et assemblage des surfaces élémentaires d'une photographie aérienne.

Tableau 1 : F : Foncière (CEN propriétaire) ; U : Usage (gestion confiée au CEN par le propriétaire en convention) ; P : Partenariat entre le CEN et/ou le propriétaire et/ou l'exploitant à travers une convention d'usage.

Moyen d'action et prise en compte de la mare	Type de maîtrise	Efficience		
		Protection	Gestion	Cohérence et fonctionnalité
1 : Mare intégrée au réseau de sites du CEN	F ou U	oui	Plan de gestion	Élément ou réseau isolé à l'échelle du site
2 : Gestion d'un réseau de mares à l'échelle communale	U et/ou P	oui	Plan de gestion quinquennal à l'échelle du réseau	Prise en compte des continuités
3 : Animation d'un réseau d'acteurs gestionnaires	-	-	Mutualisation des moyens et des expériences, partenariats	Cohérence territoriale
4 : Cellule d'assistance technique	-	oui	Conseils, expertises et notices de gestion	Cohérence territoriale
5 : Programmes d'actions en faveur des mares	U et/ou P	oui	Plans de gestion quinquennaux à l'échelle de réseaux, expertises et notices de gestion, partenariats	Prise en compte des continuités, cohérence territoriale

Zoom sur...

Le Programme régional d'actions en faveur des mares de Franche-Comté (PRAM)

Le conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté et l'Office national des forêts ont initié et porté le PRAM dès 2005, avec une complémentarité des compétences (milieux ouverts et forestiers).

Jusqu'en 2008, les efforts ont été consacrés à l'inventaire des mares au niveau régional, à la définition de réseaux pilotes cohérents de mares (échelle intercommunale) et à la réalisation de plans de gestion sur ces réseaux.

Depuis 2009, les actions de restauration et de création de mares ainsi que d'amélioration du fonctionnement de la matrice inter-mares sont mises en œuvre en lien étroit avec la profession agricole : mise en place de systèmes d'abreuvement du bétail, plantation de haies, etc.

Afin de partager les connaissances acquises avec le plus grand nombre d'acteurs, un vaste programme de communication a également vu le jour. Ce dernier s'accompagne d'un inventaire permanent des mares qui comptabilise aujourd'hui près de 3 700 mares.

Dans un souci d'exemplarité, l'expérience est mise à profit au travers de missions d'assistance technique pour les collectivités et particuliers.

Le Plan d'action en faveur des mares d'Eure-et-Loir

Depuis 2008, le conservatoire d'espaces naturels de la région Centre anime, avec le conseil général d'Eure-et-Loir, un plan d'action visant à préserver le réseau de mares existant. Principalement orienté vers l'accompagnement des communes dans leur projet de réhabilitation ou de gestion des mares communales, ce plan se traduit par des actions de connaissance, protection, gestion et valorisation. Le bilan du premier plan (2008-2012) a confirmé l'importance de préserver ce réseau d'une très grande richesse écologique avec la découverte de nombreuses stations d'espèces floristiques et faunistiques patrimoniales. Le deuxième plan (2013-2017) a déjà permis de consolider la connaissance du réseau en portant le nombre de mares repérées de 750 à plus de 4 700.

Les prochaines actions s'orientent vers des plans de gestion des mares domaniales ou de réseau de mares à l'échelle de quelques communes. Les projets pédagogiques se poursuivent avec les écoles des communes accompagnées dans leur projet de restauration.

Plus d'informations : www.mares-franche-comte.org et www.cen-centre.org

afin d'avoir une information homogène et un cadre opérationnel cohérent, il est primordial d'arrêter une **définition claire de l'élément « mare »**.

Généralement, la définition d'une mare, pour l'ensemble des CEN, est entendue comme :

« une étendue d'eau stagnante, pouvant être temporaire, normalement sans système artificiel de régulation du niveau d'eau, de taille variable, pouvant mesurer de 5 à 5 000 mètres carrés, d'une profondeur n'excédant pas 2 mètres »².

Une fois ce recensement réalisé, l'inventaire du vivant et le **diagnostic naturaliste** peuvent être entrepris. Ils permettent de **mettre en exergue les enjeux écologiques** et ainsi d'orienter les actions de protection, de gestion et de sensibilisation à mener.

L'approche réseau pour le long terme

Les interventions sur une mare seule permettent de préserver cette dernière à court, voire moyen, terme. Néanmoins, en termes de fonctionnalité et dans une réflexion de biologie de la conservation, notamment via les métapopulations, il est primordial d'avoir une réflexion permettant

une pérennité des actions. Pour ce faire, il est indispensable de **considérer les écosystèmes de mares au travers de réseaux de mares**, assurant une connectivité entre ces dernières.

Les CEN concentrent donc majoritairement leurs actions sur des réseaux de mares, prenant en compte les distances de dispersion, la résistance des habitats, la densité de mares sur une surface donnée, etc. Cela nécessite d'adopter une **démarche de type « trame verte et bleue »**, considérant la perméabilité de la matrice inter-mares et des possibilités de connexion entre celles-ci.

C'est ainsi que les mesures de gestion inhérentes à un réseau de mares se diversifient. En effet, les opérations de restauration et d'entretien restent d'actualité, mais sont amendées par des actions visant à **améliorer le fonctionnement du réseau** :

- création de nouvelles mares pour densifier le réseau ;
- amélioration de la matrice pour faciliter la dispersion des espèces : plantation de haies, reconversion de cultures en prairies, etc. ;
- réalisation de plan de gestion à l'échelle du réseau.

Une cartographie nationale

Depuis 2006, des correspondants mares au sein des conservatoires échangent sur les actions menées. À l'heure actuelle, une dizaine de conservatoires régionaux ou départementaux mettent en œuvre un plan d'action sur tout ou partie de leur territoire.

Des inventaires de mares ont donc été menés en diverses régions par les conservatoires ou par d'autres structures (associations, PNR*, ONF^{3*}...). Ces inventaires permettent de compléter peu à peu une cartographie des mares à l'échelle nationale.

Une étude de 2009³ indique que le nombre de mares en France est estimé à 600 000, soit une par kilomètre carré. Actuellement, la couche géographique nationale des mares regroupe 95 083 mares.

Cette couche⁴ ne demande qu'à se compléter afin de pouvoir démontrer l'enjeu de préservation de ce réseau de micro-zones humides à l'échelle nationale et européenne !

R. Vauthier et B. Allard

** PNR : Parc naturel régional.

* ONF : Office national des forêts.

Contacts :
Raphaël Vauthier
 Chargé de missions
 Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté MEFC
 7, rue Voirin
 25000 Besançon
 Courriel : [raphael.vauthier\[at\]cen-franche-comte.org](mailto:raphael.vauthier[at]cen-franche-comte.org)
Benoît Allard
 Chargé de missions
 Conservatoire d'espaces naturels de la région Centre Mission Eure-et-Loir
 21, rue de Loigny la Bataille
 28000 Chartres
 Courriel : [benoit.allard\[at\]cen-centre.org](mailto:benoit.allard[at]cen-centre.org)

L'intérêt des mares pour l'abreuvement du bétail permet parfois d'assurer la pérennité de ces milieux. Ici, mare abreuvoir au sein d'une pâture.

Découvrir les mares d'Île-de-France

La Société nationale de protection de la nature (SNPN), particulièrement impliquée en faveur des zones humides depuis des décennies, a choisi de poursuivre ses efforts sur le territoire francilien.

Depuis 2007, elle œuvre à la préservation des zones humides en Île-de-France à travers la constitution d'un **réseau régional des zones humides**¹. En 2010, elle lance l'**inventaire des mares** de la région². Ces deux programmes complémentaires ont permis d'alimenter la base de données régionale des mares gérée par la SNPN et d'identifier, entre autres, 23 réseaux de mares remarquables nécessitant des mesures prioritaires de gestion conservatoire.

Un inventaire à compléter

Certains travaux en faveur des mares avaient déjà été conduits en Île-de-France. Cependant, malgré l'abondance de ces milieux (estimés à 30 000 environ) sur le territoire, l'état des lieux à l'échelle régionale restait encore très incomplet. Ainsi, la SNPN a souhaité contribuer à l'amélioration de la connaissance sur le territoire régional et, au-delà du simple recensement, à la sensibilisation des acteurs franciliens et du grand public à



Photo : E. Seguin/SNPN

la préservation de ces milieux. Il s'agissait en effet d'initier une véritable **dynamique régionale** de préservation des mares.

Un inventaire en deux temps

La nécessité d'établir un bilan de la répartition des mares sur le territoire régional s'est imposée. Un travail de **prélocalisation des mares** a été réalisé sur les 1 281 communes franciliennes. Différents supports cartographiques ont été utilisés pour recenser de façon la plus exhaustive possible les mares du territoire (cartes IGN*, photographies aériennes, cartographies transmises par les structures, etc.). Une base de données répertoriant plus de 22 000 mares sur l'ensemble de la région a ainsi pu être constituée.

Dans un second temps, un important **travail de terrain** a été engagé par les salariés, les structures partenaires et les bénévoles de l'inventaire : localisation, description du milieu à l'aide d'une fiche de caractérisation et/ou des inventaires taxonomiques. Ainsi, sur l'ensemble des mares cartographiées, plus de 30 % d'entre elles ont fait l'objet d'une visite sur le

terrain (dont plus de 14 % décrites à l'aide d'une fiche).

Près de 11 000 données floristiques, 2 000 données relatives aux habitats naturels, 2 250 données odonotologiques** et 2 000 données batrachologiques^{3*} ont été recensées. Ce travail de terrain a permis de répertorier plus de 500 espèces, dont 133 sont considérées comme d'intérêt patrimonial et liées à de forts enjeux de conservation sur le territoire.

Un bilan écologique global alarmant

Si plus d'un tiers des mares caractérisées (c'est-à-dire décrites à l'aide d'une fiche) a été évalué dans un bon état de conservation, la tendance va plutôt vers une dégradation de leur qualité écologique. La **disparition des usages traditionnels** à l'origine de leur création, faisant suite aux changements des pratiques agricoles (intensification, mécanisation, etc.), explique l'abandon, voire le remblaiement, de nombreuses mares. N'étant plus entretenus, ces milieux se ferment progressivement par le développement d'une végétation ligneuse^{4*}, modifiant inévitablement la faune et la flore. La périurbanisation^{5*}

* Carte IGN : carte de l'Institut national de l'information géographique et forestière.

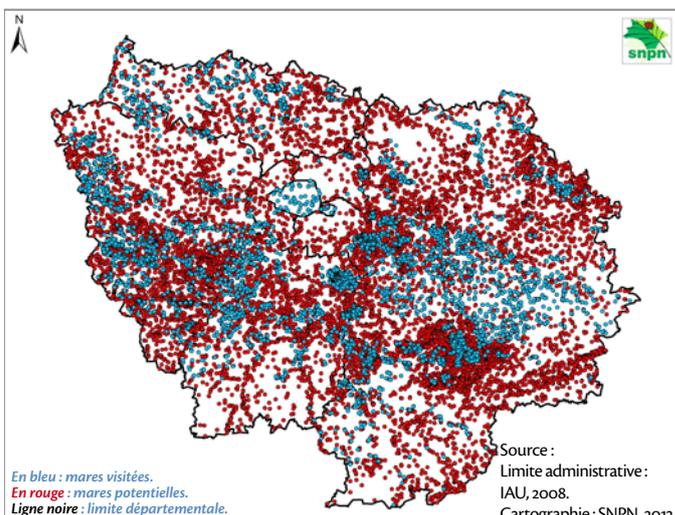
** Odonatologique : lié aux odonates (libellules et demoiselles).

* Batrachologique : lié aux amphibiens.

* Ligneux : arbuscules et arbres.

* Périurbanisation : extension de l'habitat citadin autour d'une ville au dépend de l'espace rural.

Carte des mares d'Île-de-France.



des campagnes s'accompagne également d'une artificialisation des milieux (introduction d'espèces exotiques, aménagements paysagers, etc.) ou de leur comblement. Il est donc urgent d'agir pour la préservation de ces milieux en Île-de-France, par des actions de restauration et de gestion, mais aussi en leur redonnant une place au sein du paysage francilien, par le maintien ou la redéfinition de leurs usages.

Des réseaux de mares à conserver

Par analyse cartographique, 709 réseaux de mares^{6*} structurels ont été identifiés, majoritairement en contexte forestier et agricole, concernant près de 63 % des mares répertoriées. Près de 70 % d'entre eux ne sont constitués que de 5 à 10 mares, ce qui réduit considérablement les potentialités d'accueil pour la faune et la flore (variabilité des milieux, méta-population...).

Ce travail cartographique devra cependant être affiné, l'approche structurelle retenue ne permettant pas d'évaluer la réelle fonctionnalité des réseaux de mares. En effet, seuls le nombre de mares et la distance inter-mares sont pris en compte. La qualité de la matrice paysagère (occupation du sol, présence d'éléments fragmentant, etc.), qui influence la capacité de déplacement de certaines espèces, n'a pu être évaluée de manière fine pour l'ensemble des 709 réseaux.

Dans le cadre de la mise en œuvre de ses travaux, l'un des objectifs de la SNPN était d'**identifier des réseaux de mares remarquables** d'un point de vue patrimonial et prioritaires en termes de conservation. 23 réseaux de mares ont été mis en évidence au cours de ce programme et ont fait l'objet d'un travail plus approfondi (caractérisation, inventaires taxonomiques, etc.) et d'une hiérarchisation. Véritables réservoirs de biodiversité, tous sont liés à des enjeux forts au regard des espèces présentes, des potentialités

L'inventaire des mares, un inventaire participatif

Dès son lancement, de nombreux bénévoles ont apporté leur soutien et ont contribué au succès de ce programme. De la même façon, certaines structures se sont particulièrement impliquées, en participant directement à l'inventaire ou relayant localement cette action. Au total, plus de 4 400 données « mares » répertoriées et près d'un quart des données naturalistes récoltées sont le fruit de leur travail. Un véritable **réseau régional d'acteurs** a ainsi pu être constitué autour de la problématique des mares et, plus largement, des zones humides.

Si les mares m'étaient comptées

La SNPN et Natureparif, l'agence régionale pour la nature et la biodiversité en Île-de-France, ont développé un site Internet dédié à l'inventaire des mares. Les intérêts de cet outil sont multiples : suivi en temps réel de l'avancement de l'inventaire, saisie facilitée des données (fiches de caractérisation, données naturalistes, photos), documentation en ligne, etc.

Rendez-vous dès maintenant sur www.snpn.mares-idf.fr pour participer à l'inventaire !

d'actions à mettre en œuvre ou encore des menaces repérées. Suite à ce premier diagnostic, la SNPN poursuit aujourd'hui ses travaux dans une perspective d'opérationnalité, en partenariat avec les acteurs et gestionnaires engagés sur les sites identifiés. Différentes actions sont envisagées : gestion, restauration, acquisition foncière, sensibilisation des propriétaires et des usagers, ouverture au public, etc.

Les programmes menés par la SNPN s'inscrivent au sein des actions et politiques régionaux en faveur de la biodiversité. Ils ont d'ores et déjà permis d'alimenter certains travaux, notamment dans le cadre de l'élaboration du SRCE^{7*} et de la mise en place de la SCAP^{8*} en Île-de-France, de l'actualisation de PLU^{9*} en Seine-et-Marne, de l'élaboration et de la révision des SAGE^{10*} d'Île-de-France, etc.

L'inventaire des mares continue...

Au regard des enjeux et des menaces associés à ces milieux, les travaux initiés au cours de ces programmes doivent être poursuivis. La SNPN continuera notamment à animer le réseau régional des acteurs et souhaite pérenniser les partenariats établis. Elle envisage également de mener une réflexion relative à la constitution d'un « groupe régional mares ». Composé de scientifiques, de

gestionnaires, d'usagers, d'associations... il aurait pour mission, à travers des échanges de connaissances et de compétences, de favoriser une meilleure prise en compte de ces milieux sur le territoire francilien et d'initier des actions en faveur de leur préservation.

V. Guittet

NB : les résultats présentés dans cet article sont issus des bilans produits par la SNPN pour la période 2007-2012.

1. Convention avec le conseil régional d'Île-de-France puis l'agence de l'eau Seine-Normandie.
2. Soutenu par la fondation Nature & Découvertes, la DRIEE-IDF, les CG de l'Essonne et du Val-d'Oise.

Références :

- SNPN, 2013. *Vers un réseau des zones humides en Île-de-France – Volet 1 : État des connaissances – Résultats généraux – Bilan 2007-2012*. 144 p.
- SNPN, 2013. *Inventaire des mares d'Île-de-France – Bilan 2011-2012*. 134 p.
- www.snpn.com/spip.php?article1940

Photo : V. Guittet/SNPN



^{6*} Réseau de mares : cinq mares minimum, distantes deux à deux de 500 mètres au maximum.

^{7*} SRCE : schéma régional de cohérence écologique.

^{8*} SCAP : stratégie de création d'aires protégées.

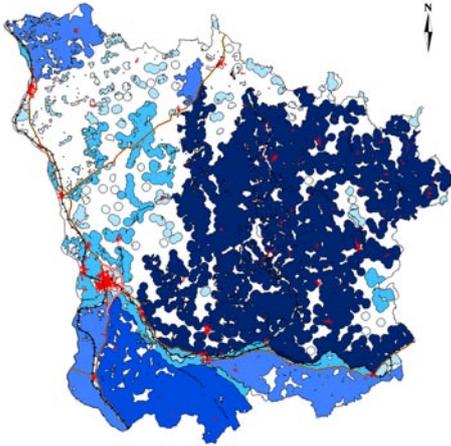
^{9*} PLU : plan local d'urbanisme.

^{10*} SAGE : schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

Du recensement à la préservation des mares de Bourgogne

L'Atlas cartographique des mares bourguignonnes

Crédit : CSNB, Bd Cart (IGN), CIC2000 (IFEN)



0 10 20
Kilomètres

Réseaux de mares
Nb de mares potentiellement interconnectées :
Du bleu foncé...
1000-3500
500-1000
100-500
10-100
2-10
0-2
... au bleu pâle
Rouge : zones urbaines et routes fragmentantes.

Contact :
Caroline Najean
Animatrice du programme
Réseaux mares de Bourgogne
Chemin du Moulin des Étangs
21600 Féney
Courriel : [reseauxmares\[at\]cen-bourgogne.fr](mailto:reseauxmares[at]cen-bourgogne.fr)

Contact :
MELA, pôle Biodiversité
Mairie
58000 Saint-Éloi
Tél. : 03 86 57 75 34
Courriel : [melas8\[at\]sfr.fr](mailto:melas8[at]sfr.fr)

Initié en 2008 par le conservatoire d'espaces naturels de Bourgogne, la société d'histoire naturelle d'Autun, le parc naturel régional du Morvan et le conservatoire botanique national du Bassin parisien, puis étendu à un réseau de divers acteurs, le programme Réseaux mares de Bourgogne s'est donné trois axes principaux de travail :

- améliorer les connaissances sur les réseaux de mares de la région ;
- préserver les mares ;
- sensibiliser les professionnels, élus, usagers, scolaires et le grand public à la protection de ces zones humides patrimoniales.

Pour la mise en œuvre du programme, l'une des premières actions a été de réaliser un inventaire cartographique des mares à l'échelle régionale.

Pourquoi un atlas cartographique régional ?

À la base de la stratégie régionale de préservation des mares, le recensement des mares de

Bourgogne s'est avéré nécessaire afin de :

- compléter les inventaires de zones humides ;
- élaborer un outil pour orienter et hiérarchiser les priorités d'études et d'actions en identifiant des territoires à enjeux en termes de conservation des réseaux de mares.

Pour ce faire, une méthodologie a été spécialement mise au point.

Recensement sur cartes

Cette méthode s'est appuyée sur le recensement sur cartes IGN au 1/25 000^e (Scan 25) des petites pièces d'eau de moins de 5 000 m², non connectées aux cours d'eau et excluant les gravières, sablières et fontaines communales. Une confrontation avec les photographies aériennes a éliminé les mares disparues et révélé les mares ne figurant pas sur les Scan 25. Ce sont **plus de 30 000 mares** qui ont ainsi été recensées en Bourgogne.

Plusieurs biais liés à l'ancienneté et à la qualité des cartes et des photographies aériennes, à la difficulté de recenser les mares forestières ainsi qu'à l'observateur n'ont pu être évités. Des campagnes de terrain ont permis d'évaluer la marge d'erreur induite par cette méthode de recensement. L'analyse des cartes seules ne recense que 35 % des mares

réellement présentes mais le croisement avec les photographies aériennes permet d'atteindre un taux de 70 %.

L'analyse des réseaux de mares

Une fois les mares recensées et cartographiées, les réseaux potentiels de mares ont été identifiés par une analyse basée sur la **capacité moyenne de déplacement des amphibiens**. En effet, ceux-ci sont présents sur la majorité des mares, effectuent des déplacements terrestres et sont sensibles à la fragmentation des territoires. Afin de simuler leur déplacement, les capacités de dispersion d'un amphibien moyen allant de 0 à 1000 mètres ont été définies en fonction du type d'occupation du sol (données de *Corine Land Cover 2000*) et à partir de la bibliographie. Cette approche a ainsi permis de cartographier les réseaux de mares potentiellement connectées pour chacun des départements (cf. carte).

Deux ans de travail ont permis la réalisation de cet outil cartographique. Les territoires à enjeux ainsi identifiés sont ciblés pour des inventaires faunistiques et floristiques qui permettent d'affiner la hiérarchisation des actions de préservation. L'atlas cartographique se révèle être une base de travail essentielle pour l'ensemble des partenaires du programme². Il peut également être un atout dans le domaine de la police de l'eau.

C. Najean

Recensement et restauration des mares à l'échelle départementale : une action concertée

La maison de l'environnement entre Loire et Allier (MELA) œuvre depuis 2007 dans la Nièvre (58), en Bourgogne, à la sauvegarde des mares grâce à une démarche très fine (recensement parcellaire) basée sur la concertation entre agriculteurs, forestiers, élus et naturalistes. Un premier travail d'inventaire des mares a été réalisé après rencontre des agriculteurs et élus. MELA

sensibilise, s'imprègne des contextes locaux et définit des réseaux de mares prioritaires à la restauration. 1938 mares ont ainsi été recensées sur cinquante communes et une vingtaine de réseaux de mares prioritaires ont été identifiés. Les travaux de restauration des plus importants d'entre eux, ont démarré à l'automne 2013 avec 45 mares. Un partenariat avec l'Office national des forêts est également engagé pour le recensement et la réhabilitation des mares forestières.

1. Seuil de surface donné dans la définition des mares du Plan national d'action zones humides.

2. L'ensemble du programme Réseaux mares de Bourgogne : www.cen-bourgogne.fr/index.php/actions-biodiversite/reseaux-mares-de-bourgogne.html

La préservation de l'écosystème mare : une priorité pour l'édilité saintannaise

La ville de Sainte-Anne (Martinique) évolue depuis 2001 dans le cadre d'un plan de développement durable et solidaire. En 2003, elle a mis en place un agenda 21 puis, en 2004, a élaboré une charte de l'environnement.

En 2011, Sainte-Anne se porte volontaire pour faire partie de la phase test du projet d'atlas de la biodiversité des communes initié par le ministère de l'Écologie, du Développement durable, du Transport et du Logement.

L'objectif premier de l'atlas de la biodiversité de la commune de Sainte-Anne est de réaliser un inventaire des richesses naturelles faunistiques et floristiques, mais aussi culturelles et historiques, particulièrement sur les zones humides, présentes en très grand nombre sur l'ensemble du territoire.

Les zones humides : une constante du paysage saintannais

Sainte-Anne est la commune la plus méridionale mais aussi la plus sèche (en termes de pluviométrie) de la Martinique et, paradoxalement, elle concentre en son sein un grand nombre de milieux humides. Elle regorge de sites remarquables, ce qui lui confère indéniablement un grand potentiel écologique.

Sur un territoire d'une superficie de 3 842 hectares pour 4 750 habitants, la commune recense les protections et inventaires suivants : 5 sites inscrits*, 3 réserves de chasse, 1 réserve ornithologique, 1 zone de cantonnement de pêche**, 1 site Ramsar (le seul en Martinique), 3 arrêtés préfectoraux de protection de biotope, 22 km de plage dont 15 km de forêt domaniale littorale, 234 mares, 5 zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique.

Dans ce panel de sites remarquables, les zones humides les plus

emblématiques de la commune sont l'étang des Salines, classé site Ramsar, et les 234 mares réparties sur l'ensemble du territoire, aussi bien en parcelles privées que publiques.

Une étude socio-historique

Pour mieux connaître les usages des mares de Sainte-Anne, une étude socio-historique est inscrite dans l'atlas de la biodiversité mis en chantier par la ville. Elle vise à étudier les relations entre l'écosystème mare et les Saintannais d'hier et d'aujourd'hui.

En 2004, une importante sécheresse en Martinique a privé d'eau plusieurs élevages de bovins et caprins. Suite à cette période difficile pour les agriculteurs et les éleveurs, l'édilité saintannaise a décidé de curer toutes les mares de la commune. Elle a pris le soin de coopérer étroitement avec la population dans l'optique de réhabiliter la mare aux yeux du public et, surtout, de démontrer son utilité aujourd'hui en matière d'agriculture et d'élevage. C'est à l'issue de cette opération que les 234 mares du territoire communal ont pu être comptabilisées. L'action a eu une très bonne résonance auprès des Saintannais.

Photo : Police de l'écologie, ville de Sainte-Anne



Pourquoi autant de mares à Sainte-Anne ?

Plusieurs raisons expliquent la multitude de mares présentes. La principale est que pour des raisons techniques et financières, les réseaux d'eau potable ont mis du temps à être installés à Sainte-Anne. De ce fait, les habitants ont simplement creusé des mares pour avoir de l'eau à usage domestique à proximité de leur maison et sur les habitations sucrières. Il faut savoir que chaque mare publique était identifiée par son nom et sa fonction. Ce sont ces témoignages du passé et la mémoire du vécu des anciennes générations que l'étude socio-historique souhaite inventorier et conserver pour les jeunes Saintannais, afin de recréer ce lien intergénérationnel qui se distend et se perd.

Cette étude suscite plusieurs questions :

Quels usages avaient nos parents des nombreuses mares et zones humides ? Comment géraient-ils la ressource faunistique et floristique de ces lieux ? Que pouvons-nous tirer de leurs savoir-faire pour créer une dynamique socio-culturelle mais aussi économique à partir de ces espaces pour la commune ?

B. Blézès

* Site inscrit : espace ou formation naturelle remarquable français dont le caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque appelle la conservation en l'état et la préservation de toutes atteintes graves au nom de l'intérêt général.

** Zone de cantonnement de pêche : zone délimitée dans laquelle la capture d'espèces marines est soit interdite, soit limitée dans le temps ou réservée à certains engins, en vue d'une meilleure gestion des réserves halieutiques.

Mare des Anglais, sur la commune de Sainte-Anne (1972).

Contact :
Brigitte Blézès
Responsable du
centre de l'écologie
Mairie de
Sainte-Anne
Tél. : 05 96 76 98 30
Courriel :
centrecologie
[at] orange.fr

Restauration de réseaux de mares

Les intérêts hydrologique et biologique des mares sont un constat largement partagé dans les paysages normands. Mais les mares disparaissent, par comblement et plus encore par atterrissement spontané. Cependant, un nombre croissant de personnes agit pour les mares. Mais comment sortir du cas par cas, envisager des actions de plus grande ampleur ? Le conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie porte depuis 2005 le programme régional d'actions pour les mares (PRAM) et il propose des éléments de réponse.



Photo : L. Chéreau

* Atterrissement : apports de sédiments et de dépôts végétaux venus de l'extérieur concourant naturellement au comblement de la mare.

Une approche au cas par cas

Comment gérer une mare ?

Un diagnostic écologique approfondi est préférable pour le savoir. C'est notamment le cas pour une mare isolée ou accueillant des espèces ou des habitats dont on souhaite assurer spécifiquement la conservation. Dans le doute, une gestion de la mare par moitié est souvent adoptée, impliquant d'autres interventions ultérieures fréquentes.

L'approche « mare par mare » est peu satisfaisante : lorsque le Conservatoire est contacté pour la restauration d'une mare, les projets relèvent généralement plus de l'entretien que de la restauration, non justifiée au plan biologique. Par

ailleurs, les institutions demandent de prioriser les actions. L'objectif est double : développer des approches à plus large échelle pour obtenir le résultat le plus favorable possible en matière de biodiversité et trouver un bon compromis économique dans l'engagement des fonds publics.

Comment définir un réseau de mares ?

Le réseau de mares serait-il une vue de l'esprit ? La notion de « réservoir de biodiversité » s'applique aussi bien à une mare isolée qu'à un ensemble de mares. Tout dépend de l'espèce considérée, de l'échelle temporelle à laquelle ce rôle de réservoir est envisagé, les mares étant des milieux particulièrement dynamiques.

Les espèces qui colonisent une mare ne viennent pas nécessairement de la mare la plus proche. Aussi, il existe autant de « distance minimum entre deux mares » que d'espèces concernées, de contextes paysagers, etc.

Si le fonctionnement en réseau des mares est avéré pour de nombreuses espèces, il n'existe pas à l'heure actuelle de modèle biologique systémique convenable pour servir d'argumentaire à la définition spatiale de « réseaux de mares ». Le sujet est particulièrement complexe.

Faut-il renoncer à une approche en réseau des mares ?

L'histoire des mares est liée à celle des hommes. Aujourd'hui, le besoin de travailler à la conservation des mares par une approche « réseau » est bien réel. Il nous faut trouver un fondement autre que biologique pour organiser le travail spatialement. La conservation des mares doit impérativement trouver son ancrage à la croisée de la propriété privée et de l'intérêt collectif. Le portage par un acteur associatif est un moyen de construire des ponts entre ces deux logiques.

L'échelle communale pour œuvrer à la conservation des mares au travers d'une approche « réseau » est **pertinente socialement**. Les élus savent pressentir la bonne acceptation de ce type d'initiative sur leur territoire. Le passage d'un opérateur en phase d'inventaire ne doit jamais être une surprise pour un propriétaire. C'est un facteur-clé de réussite du projet de gestion, et le soutien d'un tel projet par la commune est généralement un facteur d'acceptation pour les habitants. Le niveau communal peut être appropriée à la délimitation des réseaux de mares.

Restaurer les mares les plus atterries

À chaque stade d'atterrissement*, la mare héberge des espèces et des habitats variés. Ainsi, il est préférable d'avoir à un instant donné des mares à différents stades d'atterrissement sur une portion de territoire. Les inventaires communaux bas-normands montrent que les mares parvenues en « fin de vie » sont très largement dominantes. La gestion à l'échelon communal vise donc à restaurer ces mares pour les faire « renaître ».

Se concentrer sur la réhabilitation des mares les plus atterries évite différents problèmes réglementaires : par exemple, les espèces aquatiques protégées dans notre région ne s'y trouvent plus. En outre, elles s'assèchent généralement de façon précoce. Les cibler permet de disposer de plus grands pas de temps pour la mise en œuvre des travaux.

Étapes d'une restauration

L'expérience acquise en Basse-Normandie distingue différentes étapes dans le projet restauration d'un réseau de mares à l'échelle communale.

L'inventaire communal

Dans l'idéal, il est important que la municipalité se positionne favorablement au projet, annonce sa mise en place à ses concitoyens et crée du lien autour de ce projet.

Lors d'une prospection de terrain, si possible du milieu de l'automne au début du printemps, l'opérateur de l'inventaire géoréférence et décrit chaque mare selon une fiche-type¹.

Le produit de cet inventaire est triple : carte des parcelles prospectées et des mares, catalogue descriptif de l'ensemble des mares recensées, analyse typologique des mares (avec stades d'atterrissement à l'échelle du réseau de mares). Cette phase d'inventaire est propice à l'appropriation par la commune d'un objectif quantitatif en matière de conservation des mares pour son territoire sur le long terme.

La contribution à l'inventaire d'une association ancrée territorialement assure la participation des habitants : c'est un facteur d'avenir pour le réseau communal de mares. Le coordinateur de ce groupe devient un « ambassadeur local des mares ».

Cet ambassadeur local joue un rôle très important pour la lisibilité, voire la légitimité, du PRAM sur le terrain, en particulier après la phase d'inventaire. Il

explique notamment le projet de réhabilitation aux propriétaires locaux.

Appel d'offre, financement et convention

Un cahier des charges qui décrit les travaux à réaliser pour la restauration d'une mare type, très atterrie, est établi à l'aide de la base de données du PRAM.

L'opération repose sur le financement de l'agence de l'eau Seine-Normandie, complété par d'autres ressources. Par exemple, pour les 41 mares restaurées en 2011-2012 (1 000 € par mare), un complément FEDER**-Région a été obtenu dans le cadre de la politique Trame verte et bleue.

Le CEN propose ensuite une convention de gestion aux détenteurs de mares à restaurer, parfois avec un tiers partenaire (commune, PNR...). Le délai entre l'inventaire et les premières mares restaurées est d'au moins deux ans. Il ne s'inscrit pas dans une échelle de temps habituelle pour les propriétaires privés. C'est pourquoi le maintien du contact avec eux tout au long de cette période est important.

La mise en oeuvre des travaux

La planification des travaux est un exercice délicat qui s'accroît avec le nombre de mares à restaurer dans la saison. Le fait de retenir différents pelleteurs

dans une logique de développement local facilite aussi les aspects organisationnels.

L'une des difficultés est l'étalement, proposé par le cahier des charges, des boues de curage sur les parcelles. Cette méthode très satisfaisante d'amendement des sols semble perdue.

Le suivi des travaux sur le terrain est très important pour diriger le pelleteur, pour réagir au mieux à chaque situation, éviter la mobilisation du conducteur de pelleteuse par un acteur local, expliquer les choix de gestion qui auraient été mal compris initialement...

Perspectives

La restauration de réseaux de mares à l'échelle communale s'inscrit précisément dans la formule « penser global, agir local ». En sept ans, le conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie a déjà contribué à la réhabilitation de 150 mares ! Dès 2014, chaque année, le Conservatoire souhaite reproduire ce type d'action avec l'appui de son réseau de partenaires pour un objectif plancher de 10 mares restaurées, voire créées, par département et par an. Pour promouvoir plus encore les mares, une logique d'appel d'offre est aussi envisagée en Basse-Normandie.

L. Chéreau

1. www.cfen-bassenormandie.org

** FEDER : Fonds européen de développement régional.

Contact :
Loïc Chéreau
Coordinateur
du programme
régional d'actions
pour les mares de
Basse-Normandie
Conservatoire
de la Réserve
naturelle régionale
des anciennes
carrières d'Orival
Tél. : 02 31 53 01 05
Port. : 06 74 75 19 35
320, quartier le
Val – Bâtiment B
14200 Hérouville-
Saint-Clair
Site : www.cen-bn.fr

Contact :
Région Poitou-
Charentes
Service Biodiversité,
eau, emploi et
éducation à
l'environnement
Tél. (secrétariat) :
05 49 38 47 41
Courriel : [beee\[at\]cr-poitou-charentes.fr](mailto:beee[at]cr-poitou-charentes.fr)



1 000 Mares-îlots de biodiversité

La Région Poitou-Charentes offre aux particuliers, associations, collectivités, exploitants agricoles et autres acteurs la possibilité de créer ou réhabiliter des mares, à travers l'appel à projets « 1 000 mares-îlots de biodiversité ». Ce processus vise à préserver et valoriser les zones humides et les espèces qui y sont associées, à restaurer la ressource en eau en quantité comme en qualité et enfin à reconquérir les paysages régionaux.

Aussi, grâce à un dispositif d'aide financière et à un accompagnement technique, plus de 45 bénéficiaires ont contribué à la préservation de la biodiversité et à la réhabilitation des milieux aquatiques en créant ou restaurant près de 90 mares.

Une palette des actions réalisées a été présentée lors de la conférence organisée sur « les mares, lieux de biodiversité : un enjeu régional » lors du Festival international du film ornithologique de Ménigoute (79) d'octobre 2013.

I. Denis

Plus d'infos : www.poitou-charentes.fr - Rubrique : Biodiversité & Eau

Les mares vues d'en-dessous

Entretien avec François Nimal



François Nimal (FN), gestionnaire de milieux naturels au Conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie, photographie les mares « vues d'en-dessous ». Dans une exposition récente, Planète mare, îlot de biodiversité, il dévoile les dessous de ces milieux à travers des photos étonnantes.

Propos recueillis par Grégoire Macqueron (GM), secrétaire de rédaction de Zones Humides Infos.

Photos : F. Nimal

GM : Vous révélez de façon surprenante l'univers subaquatique des mares. Comment avez-vous eu cette idée ?

FN : Je suis photographe naturaliste et je travaille au Conservatoire d'espaces naturels (CEN) de Basse-Normandie, où je suis chargé de mission pour la gestion de sites, plutôt humides, tourbeux et essentiellement dans la Manche (50).

J'ai eu l'idée de ces photos subaquatiques en voyant qu'il y avait peu d'images de tout ce que l'on retrouve sous la surface des mares. Je voulais montrer aux gens ce qu'il y avait **dans les mares**, pour qu'ils

aient une autre vision que celle de la mare aux eaux troubles.

J'ai alors fait un petit essai en plongeant un appareil dans un aquarium.

GM : C'est ainsi que vous êtes « tombé » dans les mares ?

FN : J'ai été « poussé » par mon collègue Loïc Chéreau (cf. p. 10), qui travaille sur les mares et qui avait besoin d'iconographie pour illustrer ses propos face aux résidents et propriétaires, au grand public, pour leur montrer la richesse des mares locales. Je savais donc que mon travail serait utile à mes collaborateurs.





Contact :
François Nimal
CEN Basse-
Normandie
Tél. : 06 11 23 54 88
Courriel : f.nimal
[at] cen-bn.fr
Site : www.nimal.fr

1. Retrouver en vidéo la réalisation des photos de l'exposition Planète mare, îlot de biodiversité : vimeo.com/39463091

2. Festival international de la photo animalière et de nature. www.festiphoto-montier.org

J'ai acheté ensuite un caisson étanche pour y mettre mon reflex*. Je me suis alors pris une grosse claque : je ne m'attendais pas à voir ce type de paysages, réellement nouveaux !

GM : Du point de vue technique, comment procédez-vous ? Avez-vous eu des déconvenues ?

FN : Comme j'ai acheté du matériel de plongée sous-marine, assez coûteux, je n'ai pas eu de mauvaise expérience.

Je fais tout en lumière naturelle. Je prends les photos en combinaison de plongée et palmes, ce qui me donne un air un peu ridicule à côté des mares, dans les champs... mais c'est indispensable pour manipuler l'appareil¹ et il y a le plaisir de l'immersion dans le milieu !

Le gros problème, c'est la turbidité**. Pour la profondeur, il suffit d'une zone de 30 centimètres pour enfoncer l'appareil photo. Même les milieux fermés et les herbiers restent intéressants, car ils permettent des clichés originaux, en termes de couleurs par exemple.

Pour nous, au CEN, ces images sont très pratiques pour expliquer aux gens ce qu'il y a dans leur mare

et les inciter ensuite à la gérer. Ils imaginent alors autrement cette mare. Les photos subaquatiques sont donc de formidables outils pour faire disparaître l'envie de combler une mare.

GM : Quel message avez-vous voulu transmettre avec l'exposition Planète mare ?

FN : Assez rapidement, il y a eu l'envie de réaliser une exposition en Basse-Normandie, avec beaucoup d'images et très peu de textes. L'idée était d'interpeller les gens avec les images, la couleur... pour qu'ils se demandent ce qui était représenté sur ces photos. Je ne souhaitais pas faire de la « photo-documentaire », j'attache une grande importance à la couleur, à la composition, pour marquer les esprits. On s'est contenté d'ajouter une mention sur l'utilisation de la mare et sur la commune concernée, de manière à ce qu'ils se rendent compte que c'était chez eux.

Planète mare est un très bon moyen de valoriser le travail des acteurs, et l'exposition est prêtée aux collectivités qui s'investissent dans leurs mares. L'exposition a ensuite tourné, en étant présentée

au festival de la photographie animalière de Montier-en-Der² par exemple. Planète mare est toujours en circulation depuis mars 2011, et s'est enrichie de trois expositions : une pour l'intérieur, une pour l'extérieur, avec plus de tirages, et une intermédiaire.

Il y a de nombreux retours des particuliers, très étonnés des couleurs, des formes que l'on peut trouver dans leur mare, preuves que l'exposition est un succès !

* Reflex : appareil photo à objectif interchangeable.

** Turbidité : teneur d'une eau en particules en suspension qui la trouble.



Le retour des mares par la sensibilisation, la récréation et le partage des savoirs



Panneau de l'exposition Zoom sur la mare, reprenant les meilleurs clichés du concours éponyme.

Le cas du projet ValMares

Les mares sont des milieux qui fascinent, intriguent et éveillent notre curiosité. Dispersées dans nos paysages, elles offrent un caractère sauvage et historique propice aux voyages dans le temps et à la découverte des trésors de la nature. Bien plus qu'une simple étendue d'eau, la mare constitue un patrimoine naturel et culturel.

Pourtant, les mares, autrefois au centre des activités humaines, semblent aujourd'hui appartenir à un passé révolu. La modernisation de notre mode de vie, tout particulièrement l'arrivée de l'eau courante (cf. p. 9), a eu raison de leurs usages traditionnels. Alors jugées inutiles, voire gênantes, elles ont été abandonnées, souillées ou comblées et ont disparu progressivement de nos régions. **Écosystème en voie d'extinction**, la mare l'est certainement, et sa biodiversité bien plus encore.

« **On ne protège bien que ce que l'on connaît et apprécie** »

De cet adage, devenu de nos jours un *leitmotiv*, est né en 2008 le projet ValMares (pour **valoriser**, se **mobiliser** pour l'**aménagement** et la **restauration** de l'**eau** qui **sommeille**). Créé à l'initiative de l'association Loiret nature environnement (LNE), son objectif premier est de **favoriser l'acceptation des mares par les acteurs locaux**,

ainsi que leur essor dans le département du Loiret.

À projet ambitieux, actions ambitieuses ! Réunies dans un programme de revalorisation de ces micros-zones humides, ces dernières conjuguent des enjeux de sensibilisation et de communication auprès du public, de partage et de progression de la connaissance scientifique, et de réhabilitation des mares sur le territoire. Leur objectif commun est de faire découvrir au plus grand nombre la prise en compte grandissante de ces écosystèmes et la richesse de leur biodiversité.

La valeur éducative

Les mares constituent un support concret de sensibilisation et d'éducation à l'environnement. Bien que de petite taille, ces zones humides sont des concentrés de nature autour desquels bien des thèmes peuvent être abordés : faune, flore, hydrologie, services écosystémiques, etc. C'est pourquoi une des actions prioritaires du programme est de **proposer aux écoles et au grand public des animations et des conférences gratuites**, alliant enseignements théoriques et observations sur le terrain. L'édition de la brochure humoristique *La mare expliquée aux humains* est venue compléter les actions de sensibilisation entreprises, fournissant une documentation complémentaire aux petits et aux grands avides de connaître et de préserver ces écosystèmes !

Leur participation à différents concours sur les mares, scolaire (Eaux courantes, eaux dormantes) et photo (Zoom sur la mare), a également fait d'eux des acteurs de la protection et de la valorisation des zones humides.

Patrimoine et loisir

Les mares sont des sites privilégiés pour les activités de nature, telles que la promenade et la photo.

Consciente de cette valeur récréative, l'association LNE œuvre à la création de sentiers de découverte, reliant les mares d'une commune ou d'une région naturelle, à pratiquer à pied, à vélo ou en voiture grâce à des arrêts thématiques. Le lancement d'un concours photo intitulé Zoom sur la mare, ainsi que la conception d'expositions et de livres de photographies (Zoom sur la mare, *La mare, l'œil du paysage*) ont également invité le public à avoir une approche des mares différente, en exploitant leur potentiel artistique.

Comprendre la mare

Longtemps ignorée par les scientifiques, l'écologie des mares demeura un mystère. Il est pourtant essentiel de savoir comment elles fonctionnent pour orienter leur création, leur gestion ou leur restauration. Aussi, l'association LNE a mené, de 2008 à 2011, une étude scientifique contribuant à l'amélioration des connaissances sur le sujet. Elle vise à étudier la possibilité d'utiliser la biodiversité aquatique comme un indicateur de la qualité des mares, méthode déjà employée pour caractériser les cours d'eau. Un rapport détaillé et une brochure vulgarisée ont été édités pour diffuser les résultats de cette étude. Plusieurs articles sont également en cours de publication.

En savoir plus

Toutes les actions présentées dans cet article, et bien d'autres encore réalisées dans le cadre de ValMares, sont présentées en détails sur le site Internet du programme¹. Ce dernier s'est achevé fin 2013 et a participé à une meilleure prise en compte des mares dans l'aménagement des territoires.

A. Jourdas

Contact :
Antonin Jourdas
Chef de projet
ValMares
Chargé d'étude
Biodiversité
Courriel :
antoninjourdas.
lne [at] orange.fr

1. www.loiret-nature-environnement.org/valmares/index.html

La qualité de l'eau : facteur clé de la différence entre médiocrité et splendeur

La qualité de l'eau est un facteur clé si l'on veut protéger la biodiversité d'eau douce, mais l'eau de bonne qualité est une ressource rare aujourd'hui en Europe, et la liste des espèces d'eau douce en danger s'allonge de plus en plus. Comment assurer, dans ce contexte, un futur à la faune et à la flore aquatiques ?

Avec son *Million Ponds Project* (un million de mares), la fondation britannique Freshwater Habitats Trust, travaille en collaboration avec de nombreux acteurs nationaux et locaux pour créer quelques 500 000 mares dans les 50 prochaines années, doublant ainsi le nombre de mares en Grande-Bretagne, soit le nombre estimé du début du XX^e siècle. Et cela avec des mares de haute qualité pour la biodiversité aquatique, grâce notamment à des habitats pour les espèces menacées.

Une eau de médiocre qualité

La qualité de l'eau est un facteur clé pour la survie de nombreuses espèces aquatiques en Europe. D'après les données du gouvernement britannique, 92 % des mares d'Angleterre et du pays de Galles sont biologiquement dégradées¹ et l'eutrophisation, la conversion des prairies en cultures intensives et l'isolement sont les causes majeures de cette dégradation. Dans les plaines, il n'y a plus beaucoup de plans d'eau qui ne soient affectés par une pollution quelconque.

Certaines espèces peu sensibles peuvent encore prospérer dans ces conditions, telles les petites lentilles d'eau, mais les espèces plus fragiles, et souvent plus rares, peinent à survivre.

Des îlots de qualité ?

Pour maintenir une biodiversité aquatique régionale et permettre le déplacement d'espèces en réponse aux changements climatiques, il est

nécessaire de disposer d'un important réseau d'habitats de grande qualité. Restaurer l'ensemble des ruisseaux, rivières et lacs à un niveau suffisant pour les espèces les plus fragiles demanderait un investissement important, donc improbable à court terme.

En revanche, d'après les recherches menées par la Freshwater Habitats Trust, la création de nouvelles mares est un moyen facile et peu coûteux d'augmenter le réseau d'habitats d'eau douce. Les mares et les étangs, très divers dans leurs caractéristiques physico-chimiques, abritent plus de plantes et d'animaux que les ruisseaux, rivières, fossés et lacs, ainsi que plus d'espèces rares¹.

Les mares ainsi que leurs bassins versants ont des dimensions modestes, il est donc beaucoup plus facile de les créer et d'y maintenir une bonne qualité des eaux. Tant que la source de l'eau n'est pas polluée, ces nouvelles mares peuvent rapidement devenir des habitats exceptionnels pour les plantes et les animaux.

Une boîte à outils

Le projet *Million Ponds* cherche à sensibiliser les gestionnaires et le public à l'importance de la biodiversité et de la qualité de l'eau et à encourager le creusement de mares. Pour faciliter ce processus, le Freshwater Habitats Trust et ses collaborateurs ont mis en place un *Pond Creation Toolkit* (boîte à outils pour la création de mares).

Cette ressource en ligne, gratuite et téléchargeable, est composée de fiches techniques illustrées sur l'élaboration de mares, depuis la conception jusqu'à l'exécution. La boîte à outils comprend aussi des études de cas et des informations sur la création et la gestion d'habitats pour plus de 50 espèces menacées inféodées aux mares. Des fiches pour les anciennes gravières ont été également rédigées en collaboration



Photo : M. Hammond

avec l'industrie minière pour tirer le meilleur parti des opportunités de constitution de mares lors de la restauration de ces sites.

Une carte des espèces protégées (*BAP Species Map*) montre, en outre, la distribution et le statut des 101 espèces d'eau douce faisant l'objet d'un plan de conservation au Royaume-Uni. Elle assure la visualisation des espèces présentes dans un rayon d'un à cinq kilomètres autour d'un point, avec leurs besoins et le type de mare à créer pour elles.

Le projet Million Ponds aujourd'hui

Le projet a été initié en 2008 et, déjà, des milliers de nouvelles mares, seules ou en réseau, ont été créées par la Freshwater Habitats Trust et ses partenaires². Plus de 1 000 mares ont été creusées sur 140 sites entre 2009 et 2012, dont certaines spécialement pour les espèces prioritaires inféodées aux mares.

Freshwater Habitats Trust
Traduit de l'anglais par
G. Macqueron et P. Nicolet

1. P. Williams et al., 2004. *Comparative biodiversity of rivers, streams, ditches and ponds in an agricultural landscape in Southern England. Biological Conservation* 115: 329-341.

2. Pour plus d'informations sur le *Million Ponds Project*, se référer au site Internet www.freshwaterhabitats.org.uk/projects/million-ponds

Un vallon dans le Yorkshire: des volontaires creusent des petites mares pour donner un nouvel habitat à *Tolypella intricata*, une characée menacée.

Contact :
Kathryn Walker
Freshwater
Habitats Trust
Courriel :
kwalker [at]
freshwaterhabitats.
org.uk
Site : www.
freshwaterhabitats.
org.uk

Les mares des platières : alliance originale de naturalité et de diversité fonctionnelle

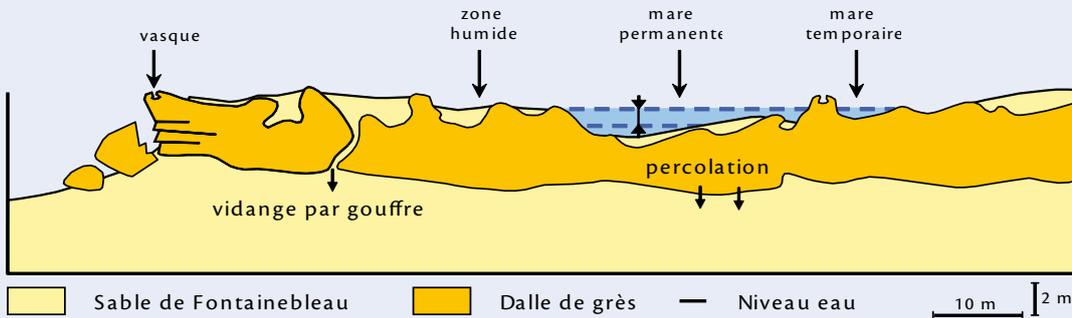


Schéma de principe du fonctionnement hydrologique des platières gréseuses (M. Thiry et M.-N. Liron).

Les platières gréseuses du massif de Fontainebleau et de l'Essonne sont des dalles imperméables qui ont été dégagées par l'altération du calcaire et modelées par le vent.

Leur morphologie irrégulière est à l'origine d'une mosaïque de mares temporaires ou permanentes d'une grande diversité dans leur fonctionnement hydrologique.

La naturalité de ces mares, très remarquables mais rares en Île-de-France, est attestée par les datations du sédiment de certaines dépressions tourbeuses (environ 9 000 av. J.-C.).

Des contraintes écologiques enrichissantes

Ces mares oligotrophes*, alimentées exclusivement par les pluies, ont une faible inertie et subissent de fortes contraintes écologiques. On y recense de ce fait, sur la faible superficie de platières humides, neuf habitats d'intérêt communautaire abritant près de 20 espèces protégées et le tiers de la flore sphagnale** de France.

Synergie entre recherche et gestion

La multiplicité des facteurs stationnels, corrélée à la variabilité des temps d'immersion, induit une mosaïque végétale d'une grande complexité et soulève bien des questions. La gestion conservatoire

des mares nécessite donc le développement de protocoles de recherche accompagnés de suivis scientifiques. Une gestion « standardisée » ne peut être mise en place, elle nécessite une prise en compte au cas par cas selon la typologie.

Milieus vulnérables et états de conservation contrastés

Dans le massif de Fontainebleau, l'ONF*, organisme gestionnaire, agit pour favoriser leur bonne conservation. Outre divers suivis réalisés, un plan de gestion de ces mares est actuellement opérationnel.

Cependant, la situation et l'évolution des platières hors forêt domaniale est bien plus préoccupante. Des mesures de protection effectives doivent donc impérativement être prises rapidement en leur faveur.

M.-N. Liron

Contact : Marie-Nièves Liron, écologue.
Courriel : marie-nieves.liron [at] orange.fr

*Oligotrophe : pauvre en éléments nutritifs.

** Flore sphagnale : ensemble des mousses de l'ordre des sphaignes.

*ONF : Office national des forêts.

M.-N. Liron, 2005. *Plan de gestion des mares de la forêt domaniale de Fontainebleau. Mares de platière et mares de plaine du secteur nord-est. 2006-2011. Rapport d'étude.* ONF Fontainebleau.

M. Thiry, M.-N. Liron, 2010. *Enregistrement sédimentaire d'une dépression tourbeuse sur les platières gréseuses du massif de Fontainebleau (77) : corrélation avec l'évolution des paléopaysages et des climats ;*

An. sc. R. de biosphère transfront. Vosges du Nord-Pfälzerwald. T 15, p. 267-287.
www.parc-vosges-nord.fr/medias/File/_doc_dyn/french/thiry1294910735.pdf

Les mares méditerranéennes : rien à voir ???

« Rien à voir ! » s'exclame le touriste, déçu de son passage estival sur une des fameuses « mares temporaires méditerranéennes », complètement à sec. « Rien à voir » avec une « mare » au sens classique du terme, remplie d'eau à l'année avec plein de grenouilles qui chantent, lui répond l'écologue local, qui lui conseille de revenir... en fin d'hiver : on verra les immenses têtards des crapauds pélobates, les herbiers éphémères d'algues characées, les feuilles flottantes de la rarissime fougère d'eau à quatre feuilles (marsilée) ou encore de gros crustacés à carapace (triops), véritables fossiles vivants !

Caractéristique cruciale du milieu méditerranéen : c'est en hiver que cela se passe ! Non seulement l'eau est disponible, mais les températures sont relativement clémentes... Cette spécificité est particulièrement marquée au niveau des écosystèmes dits « amphibies », gorgés d'eau voire inondés une partie de l'année, mais totalement secs durant les mois d'été.

Et c'est bien cette alternance de phases sèches et humides qui permet l'expression d'espèces aux adaptations très variées. Ces conditions très contraignantes exigent des adaptations spécifiques : pontes automnales des amphibiens, floraison précoce ou tardive, œufs de résistance* des crustacés, etc. Les espèces ubiquistes** ne peuvent y survivre. Ce sont ces cortèges amphibies

exceptionnels, typiques de la zone méditerranéenne, qui caractérisent l'habitat d'intérêt communautaire prioritaire dit des « mares temporaires méditerranéennes ».

Par ailleurs, cet habitat visé par la directive Habitats présente des faciès* très variés, parfois peu connus, tels que les cortèges de « plantes amphibies sans pièce d'eau apparente ». Effectivement, « rien à voir » avec une mare permanente classique !

Leur taille, parfois infime, et aussi leur faible profondeur les rendent particulièrement vulnérables aux destructions directes par le comblement ou, à l'inverse, par leur mise en eau permanente.

Cependant, et grâce à leur statut de protection (seules mares de France prises en compte par la directive Habitats), ces mares si particulières bénéficient depuis quelques années d'une meilleure prise en compte et d'une gestion conservatoire au sein des territoires méditerranéens de plus en plus aménagés.

O. Scher & M. Kleszczewski

Contacts : Olivier Scher & Mario Kleszczewski
Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon
Courriel : conservation [at] cenlr.org

*Œuf de résistance : œuf pouvant perdurer pendant plusieurs années.

** Espèce ubiquiste : que l'on rencontre dans des milieux très différents.

*Faciès : caractéristiques abiotiques propres à un habitat particulier d'un écosystème donné.

Compenser plutôt que conserver ?

Les mares, autrefois abondantes dans les milieux naturels et écosystèmes agro-pastoraux, sont aujourd'hui de plus en plus rares, et ce, au détriment des espèces auxquelles elles sont indispensables. Ainsi, leur conservation est primordiale et souvent mise en avant dans les documents d'aménagement du territoire ou autres dossiers réglementaires. Cependant, paradoxalement, la recherche de préservation « à tout prix » de ces milieux indispensables au maintien de la biodiversité provoque parfois la diminution de la qualité écologique d'un milieu donné.

La petite mare dans la ZAC

Cet aspect est illustré par un exemple rencontré lors d'une étude environnementale réalisée dans le cadre de la révision du plan local d'urbanisme d'une commune girondine (33). Une zone de 25 hectares, à urbaniser à moyen terme en tant que zone d'aménagement concerté (ZAC), se compose actuellement d'un boisement mature de feuillus et de prairies où se trouve une petite mare (cf. plan de situation).

À première vue, cette mare ne présente pas d'enjeux écologiques majeurs : petite taille, forme rectangulaire, berges abruptes, envahie par une plante invasive difficile à éradiquer, le myriophylle du Brésil.

Cependant, lors de la visite de terrain, elle révèle immédiatement un **fort potentiel d'accueil pour les amphibiens**. Trois espèces¹ ont été contactées en nombre conséquent et deux autres sont suspectées grâce à la présence d'habitats favorables. En effet, la situation de la mare en contact direct avec un boisement et une prairie confère au secteur de nombreux atouts pour l'accueil de ce groupe faunistique : présence d'un site de reproduction (la mare), d'un site d'hivernage (le boisement) et de

ressources alimentaires abondantes dans chaque type de milieu.

Protéger ?

Le raisonnement premier, associé à la démarche Éviter-Réduire-Compenser, consiste logiquement à éviter la destruction de la mare pour préserver les espèces et leur milieu. Toutefois, cela provoquerait inévitablement une coupure importante entre le site de reproduction, au milieu de la nouvelle ZAC, et le site d'hivernage. Cette coupure peut être fatidique aux espèces inféodées aux boisements durant la saison froide. Afin de réduire ce phénomène, le maintien d'un corridor boisé entre la mare et la forêt apparaît indispensable. Cependant, le problème de la ressource alimentaire, nettement moins abondante au sein d'une zone d'activité, persiste. Des mesures de compensation, telles que l'aménagement des berges en pente douce et la lutte contre le myriophylle, dont l'éradication est très délicate et souvent hasardeuse, pourraient permettre le développement d'une flore diversifiée et des cortèges d'insectes associés. Malheureusement, ces mesures se révèlent incertaines et insuffisantes pour restaurer la qualité écologique initiale.

Où compenser ?

En revanche, une mesure unique de compensation peut présenter, dans ce cas de figure, de nombreux avantages si elle se conforme à certaines règles et qu'elle tient compte du cycle de vie des espèces concernées.

En effet, il est tout à fait possible de recréer une mare en contact avec le site d'hivernage originel et une prairie préservée, mais à distance importante de la zone d'activité. Cette nouvelle mare serait façonnée en pentes douces et de forme naturelle afin d'optimiser la diversité végétale. Elle ne souffrirait

Légende :
- En rouge : zone à urbaniser.
- En bleu : mare.



Crédit : SARL Rivière-Environnement

pas alors d'invasion par le myriophylle allochtone*.

Les fonctionnalités de la nouvelle mare seraient donc améliorées par rapport à celle d'origine, mais il est indispensable de respecter certaines règles : la mare de compensation doit avoir une surface égale ou supérieure à la mare initiale. Elle doit être créée au minimum un an avant la destruction prévue, pour permettre à la végétation de s'implanter. De plus, le comblement doit être réalisé en fin de période estivale, lorsque les niveaux d'eau sont bas et que les larves se sont métamorphosées. Enfin, une capture de sauvegarde effectuée par des personnes qualifiées et bénéficiant d'autorisation de manipulation d'espèces protégées permettrait de récupérer les individus encore présents dans le milieu aquatique et de les relâcher dans la mare de compensation. Bien entendu, il faut prendre toutes les mesures nécessaires pour ne pas introduire de myriophylle dans ce nouveau milieu !

En garantissant le maintien des populations d'amphibiens dans un milieu qui leur est plus avantageux, la compensation s'avère plus bénéfique qu'une conservation dans cette situation.

D. Brient

1. Toutes les espèces d'amphibiens de France sont protégées.

Plan de situation de la future ZAC.

* Allochtone : étrangère à l'écorégion.

Contact :
David Brient
Naturaliste et chargé d'études
SARL Rivière-Environnement
9/11, allée James Watt, Le Space
Bâtiment 3
33700 Mérignac
Tél. : 05 56 49 59 78
Site : www.riviere-environnement.fr

* Noosphère : le monde pensant, l'esprit humain, chez T. de Chardin (encyclopédie Quillet, 1988). Par extension, la sphère de l'homme, celle de nous.

** Anoure : ordre d'amphibiens sans queue.

*3 Chytride : Le chytridiomycète *Batrachochytrium dendrobatidis*, champignon parasite, est responsable de la chytridiomycose qui décime des amphibiens dans plusieurs régions du monde.

*4 Dermosepticémie *red leg* : infection du derme d'origine bactérienne.

Le maintien de génération en génération du statut hybride de *P. kl. esculentus* se fait en raison de croisements en retour continuels avec *P. lessonae*, dans une contrée où *P. ridibundus* est absente (Autriche).

Le développement des réseaux de mares présente-t-il un danger ?

La mare oscille entre l'utilité et les vagues de l'imaginaire. Dans cette translation, elle réveille une peur, si bien décrite par François Terrasson¹, qui se cristallise en une formulation technique : **les dangers potentiels**. Le monde naturaliste n'échappe pas à la règle. Dans le cadre de la réhabilitation des zones humides, pouvons-nous identifier des dangers liés au développement de réseaux de mares ? En d'autres termes, en quoi leur réhabilitation ou création participeraient à la propagation des causes connues d'érosion de la biodiversité ?

Le réseau de mares, vecteur d'invasion ?

À l'échelle de la noosphère*, les principaux facteurs défavorables à la biodiversité sont la perte d'habitats, **l'introduction d'espèces exotiques**, l'homogénéisation des exploitations agricoles et enfin les pollutions. Le premier point est ici sans objet. Par contre, le deuxième facteur est de plus en plus d'actualité, avec une augmentation du nombre d'espèces introduites corrélée à l'intensification des transports. En France, au moins 40 espèces introduites se

reproduisent. Est-ce que la multiplication des mares amplifie ce constat ? Prenons trois exemples : le xénope lisse, la grenouille rieuse et les écrevisses américaines. Pour chaque cas, il est montré que **plus le réseau de mares est dense, plus leur progression est favorisée**.

Cela est observé chez le xénope lisse en Deux-Sèvres². Cet anoure**, originaire d'Afrique centrale et australe, a été introduit dans le centre des Deux-Sèvres. L'espèce s'y est maintenue puis a diffusé. Sa progression a été suivie pendant trois années consécutives. Il a été montré que la vitesse de progression de l'invasion est positivement corrélée à deux facteurs : la présence de cours d'eau et la densité du réseau de mares.

L'autre cas, éloquent, est celui des grenouilles vertes (*Pelophylax*) en France. Depuis plus de 40 ans, une nouvelle espèce est introduite dans ce pays par l'homme : la grenouille rieuse. Sa présence se traduit par une pollution génétique. En effet, cette espèce s'hybride avec les taxons indigènes, la grenouille de Lessona (espèce à fort enjeu de conservation) et la grenouille verte hybride. Dans sa forme originelle, cette dernière dépend de la forme parentale (de Lessona ou grenouille verte hybride) pour se reproduire. Toutefois, la conséquence de l'introduction de la grenouille rieuse est la naissance de nouveaux hybrides interféconds. Progressivement, les populations de grenouilles vertes se transforment en une nouvelle combinaison génétique, en faveur du génome « grenouille rieuse ». Or, les réseaux de mares et de chevelus de cours d'eau favorisent la dissémination de cette espèce introduite et des nouveaux hybrides, lesquels anéantissent petit à petit les populations locales de la grenouille de Lessona.

D'autres espèces invasives, comme les écrevisses américaines, provoquent pour le moment un effondrement prolongé de la faune, des amphibiens notamment. Dans le contexte de ces espèces introduites et envahissantes, la densification des réseaux de mares présente donc un danger, **contre-exemple à la logique des trames bleues prônant la connectivité à tout crin**.

Le réseau de mares, vecteur d'agents pathogènes ?

Une autre propagation potentielle est celle des agents pathogènes. Aujourd'hui, le chytride*3 occupe tous les continents, excepté l'Antarctique... Or il est impliqué dans un vaste constat de mortalité d'amphibiens. Des préconisations ont même été publiées pour les usagers de mares, comme le protocole de désinfection³ mis en ligne sur le site de la société herpétologique de France. Pour autant, nous pouvons nous interroger sur la pertinence de ces recommandations, usant gants jetables et produits de désinfection en pleine nature, au regard d'une hypothétique lutte contre un agent pathogène déjà présent, *a priori*, partout en Europe de l'Ouest⁴. D'autant que l'histoire évolutive de ce chytride semble lier sa virulence actuelle au changement des conditions écologiques⁵.

D'autres inquiétudes existent : les bactérioses telle cette dermo-septicémie*4 des amphibiens, dite *red leg*, ou encore les mycobactérioses aux mutations incessantes. Pourtant, nous devrions avant tout nous poser la question de la représentation de l'organisme dans un écosystème, à savoir son rôle d'indicateur de l'état global. Et, comme précédemment, nous placer plus dans une réflexion qualitative que quantitative sur les écosystèmes.

Schéma : Pancrat, d'après Tunner, 1974 CC by-sa

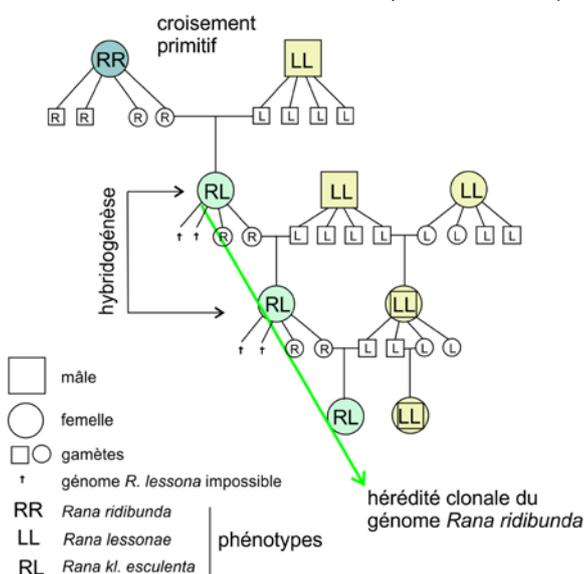




Photo : M. Melin/SNPN

Une grenouille rieuse.

Le réseau de mares, vecteur de mortalité en zone polluée

La mare est aussi touchée par les conséquences du paradigme économique actuel : le productivisme. Il se traduit par une banalisation des espaces, une homogénéisation des cultures et une pollution grandissante du sol et de l'eau. En 2010, la France répandait **20 000 tonnes de pesticides**. Bruts ou dégradés, ils se retrouvent dans le réseau hydrographique, dont les mares. Or ces produits et leurs dégradés affectent significativement la faune aquatique.

Dans ce contexte, la réhabilitation des mares dans un système de production agricole intensive ou de grands aménagements peut s'avérer néfaste. Par exemple, des bassins de rétention de l'autoroute A11 en Loire-Atlantique (44) attirent des espèces comme la grenouille de Lessona. Cependant, dans ces zones polluées, les têtards n'atteignent pas la métamorphose. L'énergie déployée par les adultes pour la reproduction devient caduque, conférant à ces populations le caractère de « puits », incapables de se renouveler par elles-mêmes,

allant à l'inverse de la dynamique des populations dites « sources », celles dont la reproduction forme de nombreux adultes. Ces nouveaux plans d'eau s'apparentent alors à des pièges populationnels. Il en est de même en milieu agricole intensif, où les effets délétères sur les amphibiens du nitrate ou des pesticides sont désormais bien connus. Dans ces conditions, un réseau de mares se transforme en **une trame de puits mortifères**.

La trame bleue, oui, mais avec précaution

Ainsi, le développement d'un réseau de mares doit certes prendre en compte les bénéfices pour les enjeux patrimoniaux, mais aussi les risques potentiels. Ces derniers augmentent avec le niveau de fragilisation de la biodiversité locale qui supporte alors d'autant plus mal la compétition engendrée par une nouvelle espèce, la cohabitation avec les agents bactériens ou viraux et la dégradation de la composition physico-chimique des eaux de surface.

Restaurer ou créer une mare et étoffer un réseau marquent le pari de contrecarrer cette tendance. Il faut toutefois garder à l'esprit que

toute action s'insère dans une dynamique globale, où complexité et complexification s'entremêlent dans un incontournable principe d'incertitude. Cela montre, une fois de plus, que l'évaluation d'une intervention se décline en une palette d'avantages et d'inconvénients, variant dans l'espace et le temps, que l'écologue ne peut ignorer.

Autrement dit, il est nécessaire d'accentuer les efforts de conservation sur les éléments existants et de rester prudent sur la connectivité *de novo*, en se rappelant la maxime de Socrate : *Tout ce que je sais, c'est que je ne sais rien*.

O. Swift

1. F. Terrasson, 1988. *La peur de la nature*, éd. Sang de la terre.
2. O. Grosselet, J-M Thirion, P. Grillet & A. Fouquet, 2006. *Le xénope lisse Xenopus laevis (Daudin, 1802), une nouvelle espèce invasive pour la France*. In : P. Grillet & A.e Boissinot (coord.). *Premières rencontres nationales sur la conservation des amphibiens et des reptiles*, 28 octobre. Société herpétologique de France, Ménigoute.
3. T. Dejean, C. Miaud & M. Ouellet, 2010. *Protocole d'hygiène pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose lors d'interventions sur le terrain*. *Bulletin de la société herpétologique de France* 134. En ligne : lashf.fr
4. R. R. Santiago, 2005. *Predicting the Distribution of the Amphibian Pathogen Batrachochytrium dendrobatidis in the New World*. *Biotropica* 37(2).
5. EB Rosenblum et al., 2013. *Complex history of the amphibian-killing chytrid fungus revealed with genome resequencing data*. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 110(23): 9385-9390.

Contact :
Olivier Swift
11, rue du
Maréchal Foch
44240 La Chapelle-
sur-Erdre
Tél. : 06 76 00 14 19
Courriel : swiftfr
[at] gmail.com

Contact :
Luc Barbier
Parc naturel
régional des Caps
et Marais d'Opale
Tél. : 03 21 38 92 15
Courriel : lbarbier
[at] parc-opale.fr

Le 28 mai 2013, les
représentants du
marais audomarois
dans l'enceinte
de l'UNESCO
(à droite).

*UNESCO :
Organisation des
Nations unies
pour l'éducation, la
science et la culture.

**Lègre : longue
bande de terre
encadrant des
fossés dans le marais
audomarois.

Gauche : Vue
aérienne des
anciennes
tourbières du
Roemalère.

Droite : Maisons
sur le Grand
large à Tilques et
Batistin, le géant
des jardiniers,
lors du cortège
nautique du Haut-
Pont en 2012.

Le marais audomarois, 12^e Réserve de biosphère française

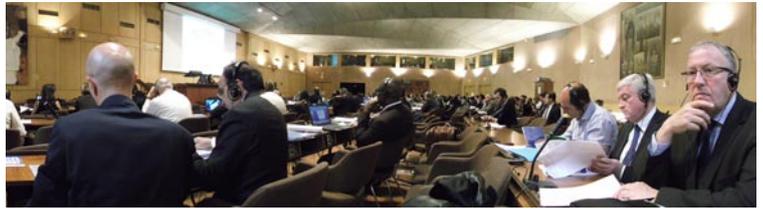
Le 28 mai 2013, dans l'enceinte de l'UNESCO* à Paris, le marais audomarois est devenu la douzième Réserve de biosphère française. Cette désignation est intervenue après plus de trois années de procédure.

Un fort ancrage régional

Il convient de revenir quelques années en arrière pour bien comprendre les motivations du territoire à rechercher cette reconnaissance. Le marais audomarois proprement dit est réduit comparativement aux grandes zones humides nationales. Quelque 3 726 hectares de terre et d'eau perdus aux confins de la Flandre et de l'Artois, là où Philippe d'Alsace doubla la frontière naturelle de l'Aa d'une frontière administrative. Le marais audomarois est pourtant la plus grande zone humide permanente régionale. Au cœur d'une région densément peuplée, fortement urbanisée, industrialisée et agricole mais qui, de ces faits, a toujours cherché les points d'équilibre nécessaires pour assurer un développement durable de son territoire.

Toutefois, la Réserve de biosphère du marais audomarois n'est pas un alibi, c'est un lieu d'exception pour trois raisons majeures :

– la qualité et la quantité de sa ressource en eau souterraine ;



Photos : PNR des Caps et Marais d'Opale

– son marais habité depuis plus de dix siècles, qui possède toujours des maisons érigées sur des îles et habitées de façon permanente, avec son facteur distribuant le courrier en bateau ;

– un marais maraîcher qui a su s'adapter aux différentes évolutions d'après-guerre pour conserver cette grande particularité.

Un marais maraîcher aménagé

Si l'on ajoute qu'il est composé de 13 200 parcelles de terre et d'eau, parcouru de 170 kilomètres de rivières navigables, les wateringues, de 560 kilomètres de fossés, les watergangs, et que 5 000 propriétaires y possèdent lègres** ou étangs, le tableau est à peu près brossé. Mais on ne peut passer sous silence le patrimoine de variétés de légumes (choux-fleurs, bien sûr, mais aussi artichauts, poireaux, salades, carottes...) qui ont tôt fait la réputation du lieu.

La mise en valeur du marais a aussi été déterminante, comme on peut le voir par la création, au fil des

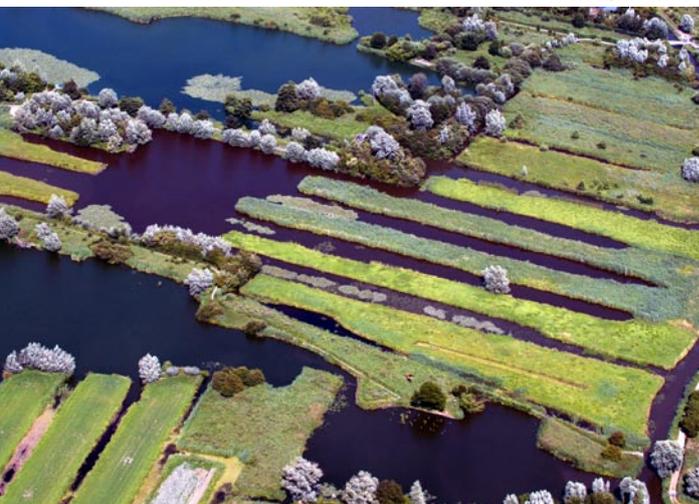
siècles, par les habitants du marais (mareskiers et brouckailleurs) de leurs propres bateaux (bacoves et escutes), de leurs outils d'entretien des canaux (barguernettes et beusslags, hédrgs, weslags), des dispositifs de gestion de l'eau (moulins d'exhaure en bois, batardeaux...), d'exploitation de la tourbe (grèpes), de la mise en valeur des terres maraîchères...

Un encouragement

Après avoir été désigné au titre de la convention de Ramsar en 2008, le marais audomarois est donc auréolé pour dix ans du label de Réserve de biosphère. Cette reconnaissance n'est pas une fin en soi, mais bel et bien un encouragement à poursuivre les actions menées depuis trente ans par le Parc naturel régional et la communauté d'agglomération de Saint-Omer, notamment pour parvenir à engager le territoire dans le sens d'un développement durable de sa zone humide. Bref, un encouragement à mieux faire, tous ensemble, demain, pour le marais.

L. Barbier

Photo : Carl Peterloff



L'ADN environnemental, complément des relevés naturalistes ?

Depuis quelques temps, une **nouvelle technique d'inventaire** s'invite dans le monde naturaliste : la détection d'espèces non plus à la vue ou par le chant, mais par l'ADN libéré dans le milieu, par l'épiderme ou l'urine par exemple... Cet ADN, dit « environnemental » (ADNe), consiste en un mélange d'ADN cellulaire et d'ADN libre provenant de cellules désagrégées.

Opérationnelle dans les eaux stagnantes

Les étendues d'eau stagnantes, et notamment les mares, constituent un **habitat idéal pour procéder à ce genre d'expérimentation** : les brins d'ADN n'y circulent pas comme dans l'eau courante et leur dilution réduite permet de les récolter aisément. Ils se conservent entre 1 et 25 jours dans l'eau selon les conditions (température, acidité, exposition au soleil¹). Le protocole d'échantillonnage est simple : à l'aide d'un tube attaché à l'extrémité d'une perche, 20 échantillons d'eau sont prélevés dans la mare, mélangés puis ajoutés à une solution d'éthanol et d'acétate de sodium. Le matériel est changé entre chaque mare et le préleveur ne pénètre pas dans l'eau, afin d'empêcher toute contamination ADN entre sites et l'introduction éventuelle de pathogènes (ex : chytridiomycose).

En laboratoire, l'analyse des échantillons fait intervenir la **technique du metabarcoding** : les brins d'ADN spécifiques à chaque espèce cible sont multipliés et les séquences d'ADN obtenues (codes-barres) sont ensuite comparées à des bases de données de référence pour identifier les espèces (si ces dernières possèdent une séquence référencée).

Pour l'instant, la technique de l'ADNe **fonctionne très bien pour les amphibiens et les poissons**. Elle a notamment permis de caractériser l'avancée de la grenouille taureau en Dordogne plus précisément qu'avec

des inventaires classiques². Les tests effectués à l'échelle de communautés montrent que **98 % des espèces d'amphibiens présentes dans la mare sont détectées par la technique de l'ADNe**, contre 60 % avec des méthodes traditionnelles. Les crustacés branchiopodes pourraient également être inventoriés à l'aide de cette méthode, comme l'indiquent les premiers résultats sur les lépidures (triops). Elle semble pour l'instant, par contre, **moins efficace en ce qui concerne les odonates** : les larves de demoiselles, en particulier, passant la majeure partie de leur temps dans la vase, relâchent probablement moins d'ADNe dans le milieu, ce qui induit une sous-détection des espèces.

Expérimentation à grande échelle

En Île-de-France, Natureparif a mené une étude expérimentale en 2013 avec l'un des laboratoires développant la technique de l'ADNe, Spygen. Cent mares ont été échantillonnées et sont en cours d'analyse. Il s'agit de la première étude menée à cette échelle et cherchant à caractériser les communautés, et non la présence ou l'absence d'une unique espèce.

Il est important de **bien choisir la date** à laquelle les prélèvements sont effectués, l'ADNe ne persistant pas longtemps dans le milieu. Pour les amphibiens, en Île-de-France, c'est *a priori* la période entre le 15 avril et le 15 mai, lorsque toutes les espèces sont théoriquement présentes dans les mares au stade œuf, têtard ou adulte.

Une concurrence avec les expertises naturalistes ?

Le coût de l'expertise naturaliste (qui nécessite plusieurs passages prolongés) avoisine généralement celui de l'analyse d'ADNe (un seul passage bref, environ 250 €), mais il est vraisemblable que **le coût des analyses ADN diminue à l'avenir**.

Cette technique n'a cependant pas vocation à remplacer l'observation naturaliste, mais bien à la compléter là où celle-ci n'est pas performante, notamment dans les situations d'urgence (études d'impact, par exemple). Elle ne permet pas d'étudier la structure d'une population ni le comportement des individus ou encore la manière dont ils exploitent un site. Enfin, à ce jour, il est impossible de déduire de la quantité d'ADNe l'abondance des populations, contrairement aux observations naturalistes³.

L'ADNe pourrait devenir une technique importante de **veille environnementale** pour certains groupes taxonomiques chez lesquels la détectabilité des espèces est très faible ou présente de fortes variations au cours du cycle annuel. Ainsi, l'échantillonnage de sites dans des zones peu prospectées compléterait très efficacement les inventaires, à l'image des résultats concernant la grenouille taureau. Cette méthode est également prometteuse en termes d'indicateurs comparatifs de biodiversité des sols.

M. Zucca



Photo : M. Zucca

Mare d'Île-de-France échantillonnée par la technique de l'ADNe.

1. P. Jean, 2013. *La détection des espèces par l'ADN environnemental : vers un nouvel outil de veille écologique des milieux aquatiques stagnants*. Mémoire de master Sciences des sociétés et de leur environnement.

2. T. Dejean et al., 2012. *Improved detection of an alien invasive species through environmental DNA barcoding: the example of the American bullfrog *Lithobates catesbeianus**. *J. Appl. Ecol.* 49:953-959.

3. M. Acqueberge, 2013. *Comparaison des techniques d'inventaires des amphibiens : Méthodes classiques et Environmental DNA Metabarcoding. Application sur un projet de ligne à grande vitesse*. Mémoire de master Systématique, évolution et paléobiodiversité.

Contact :
Maxime Zucca
Pôle observatoire
Natureparif
Courriel : maxime.zucca[at]natureparif.fr

*AEWA : Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie.

** Convention de Bonn : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.

*Eurobats : Accord sur la conservation des populations de chauves-souris en Europe.

Interaction agriculture-zones humides : des Tchèques dans le marais audomarois

En mars et avril 2013, plusieurs zones humides métropolitaines ont eu l'honneur d'accueillir Mesdames Martina Eiseltová et Libuše Vlasáková, représentantes de la République tchèque, durant un stage dédié aux interactions entre zones humides et agriculture.

Léonard de Vinci dans les zones humides

Ce stage de six semaines était dirigé vers la compréhension des interactions entre les zones humides et l'agriculture. Dans ce but, les deux représentantes tchèques ont

Photo : PNR des Caps et Marais d'Opale



Vue aérienne du marais maraicher.

recherché des expériences françaises diversifiées dans ce domaine. À cette occasion, elles ont rencontré plusieurs organismes gestionnaires de zones humides qui se préoccupent de travailler sur des systèmes agricoles durables associés à la conservation des ressources en eau et à la diversité biologique. Directement, leur travail contribuera à la mise en œuvre de la résolution « VIII.34 : Agriculture, zones humides et gestion des ressources d'eau » qui a été adoptée par la 8^e session de la Conférence des parties contractantes de la convention de Ramsar. Ce stage a bénéficié de financements dans le cadre du programme européen *Leonardo da Vinci*¹.

Martina Eiseltová a étudié l'hydrobiologie et l'agronomie à Prague, à la faculté des sciences, à l'université Charles de Prague et à l'université d'agriculture. Elle travaille à l'Institut de la recherche et des productions végétales où elle est en charge des programmes relatifs aux zones humides et à leurs rôles dans le paysage. Elle est également membre du groupe d'experts du comité Ramsar tchèque.

Libuše Vlasáková a étudié l'écologie à la faculté des sciences de l'université Charles de Prague également. Elle travaille pour le compte du ministère de l'Environnement de la République tchèque, où elle coordonne les activités de mise en œuvre de la convention de Ramsar, de l'AEWA*, de la convention de Bonn** et d'Eurobats^{3*}.

Agriculture et zones humides en site Ramsar

Les principales motivations qui ont amené Libuše et Martina à venir étudier les zones humides françaises étaient orientées principalement sur les aspects scientifiques et les expériences pratiques de leurs homologues :

- l'utilisation des zones humides pour leurs capacités à retenir les nutriments, pour leur contribution dans l'épuration et la préservation de la ressource en eau ;
- les expériences de restauration et de création de zones humides avec des paysages agricoles ;
- la mise en œuvre de la convention de Ramsar, la gestion des zones humides et de leur biodiversité ;
- l'utilisation durable des zones humides dans les aires protégées et la protection de la ressource en eau ;
- les systèmes agricoles durables associés à la conservation de la ressource en eau, des zones humides et de la diversité biologique ;
- la gestion des projets concernant des zones humides et l'agriculture ;

– la surveillance et l'évaluation de l'influence de l'agriculture ;

– les expériences sur la diffusion de bonnes pratiques relatives à l'agriculture et les politiques favorisant l'utilisation durable des zones humides ;

– la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources ;

– les outils de sensibilisation et d'éducation à l'environnement, la communication avec le monde agricole ;

– l'établissement de nouveaux contacts et la recherche de pistes de coopération avec les gestionnaires français de sites Ramsar.

Ces semaines ont permis des échanges fructueux avec les gestionnaires des sites Ramsar de France : Camargue, Brenne, baie de Somme, marais audomarois... Parmi les pistes de travail imaginées figurent la préparation de projet bilatéral entre la France et la République tchèque sur le thème des interactions entre agriculture et zones humides et la préparation d'une conférence internationale sur la même thématique.

Coopérations futures

Le marais audomarois a accueilli la délégation durant trois jours. Des rencontres et des visites de terrain se sont succédé en compagnie de nombreux partenaires, agriculteurs et responsables agricoles. Elles ont permis des échanges riches qui laissent augurer des suites à cette première rencontre, comme la présentation des sites Ramsar de République tchèque lors du 5^e séminaire national des animateurs de sites Ramsar qui s'est tenu à Saint-Omer (Pas-de-Calais) en novembre 2013.

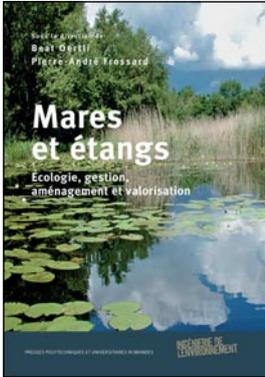
L. Barbier

1. *Leonardo da Vinci* est un des programmes sectoriels européens d'éducation et formation tout au long de la vie. Il est conçu comme un outil chargé de donner une impulsion aux systèmes de formation et d'enseignement professionnels en Europe dans leur diversité.

Contact :
Luc Barbier
Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale
Tél. : 03 21 38 92 15
Courriel : lbarbier[at]parc-opale.fr

Mares et étangs¹

Écologie, gestion, aménagement et valorisation



Sous la direction de B. Oertli & P.-A. Frossard, 2013. Presses polytechniques et universitaires romandes, coll. Gérer l'environnement, 512 p.

Cet ouvrage, unique en langue française, propose une description générale des mares et des étangs, de leur faune et de leur flore, ainsi que de leur fonctionnement écologique. Il expose les différentes typologies et l'ensemble des aspects liés au diagnostic et au suivi écologique de ces milieux. Les mesures pratiques d'entretien, de restauration et d'aménagement de nouveaux étangs sont développées en détail, tout comme les aspects de valorisation et les cadres législatifs en vigueur.

Complet, pratique et synthétique, ce manuel richement illustré fournit l'ensemble des bases nécessaires à une démarche intégrée de gestion de ces milieux naturels, depuis l'étape de diagnostic jusqu'à la planification des mesures d'entretien ou de restauration à mettre en œuvre. Sans précédent par la richesse de son contenu et son approche pluridisciplinaire, cette référence s'adresse aux étudiants, aux naturalistes, aux enseignants, aux chercheurs, aux

Nous remercions Olivier Scher (1) et les Pôles-relais zones humides pour leurs contributions à ce travail bibliographique. Ces textes sont issus des newsletters des PRZH MZHIVA (2), Lagunes méditerranéennes (3), Marais atlantiques, Manche et mer du Nord (4) et Tourbières (5). Pour plus de références, les consulter : www.zones-humides.eau-france.fr/?q=node/281

gestionnaires et aux praticiens de l'environnement, ainsi qu'à un plus large public.

À commander sur le site : www.ppur.org

Ingénierie écologique appliquée aux milieux aquatiques : Pourquoi ? Comment ?²

B. Chocat (coord.), 2013. ASTEE, ONEMA, 357 p.



Un ouvrage traitant de l'ingénierie écologique appliquée aux milieux aquatiques a été publié en début d'année 2014. Il s'agit d'un travail collectif piloté par l'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (ASTEE), avec la société hydrotechnique de France, l'Académie de l'eau, l'AFEID, le MEDDE et l'ONEMA.

Au sein de cet ouvrage se trouvent des informations sur les principes de l'ingénierie écologique en milieux aquatiques, les différents domaines d'application d'une ingénierie écologique appuyés par des exemples, et les perspectives de développement de la discipline.

Également dans l'ouvrage, 36 retours d'expériences (dont certains en milieux humides) sur l'application de principes d'ingénierie écologique ; organisés par thématiques (pollutions diffuses, prévention des risques inondation, protection des habitats...).

À télécharger sur le site : www.astee.org

Les outils disponibles pour la connaissance sur les zones humides³

Lettre des lagunes hors-série n° 6, mars 2014. Pôle-relais lagunes méditerranéennes.

Les outils pour inventorier, délimiter, caractériser, évaluer l'état ou les tendances sur les lagunes sont multiples. Ils évoluent sans cesse

selon les besoins des acteurs impliqués dans la gestion des lagunes. Ce numéro hors-série de la Lettre des lagunes propose un aperçu des outils déclinés de l'échelle nationale à l'échelle locale pour mieux connaître les zones humides et donc mieux les gérer.

En ligne : www.pole-lagunes.org/lettre-des-lagunes-hors-serie-n-6-mars-2014.html

Mallette d'indicateurs de travaux et de suivis en zones humides⁴

L'agence de l'eau Loire-Bretagne et la région des Pays de la Loire souhaitent répondre aux demandes des gestionnaires sur des protocoles de suivis permettant d'évaluer leur programme d'actions (efficacité technique, financière, etc.). Elles se sont tournées vers le Forum des marais atlantiques reconnu en tant que structure ressource en ingénierie d'aide à la gestion des zones humides. De ce partenariat a émergé le projet de la Mallette d'indicateurs de travaux et de suivis en zones humides présenté sous la forme d'un recueil de fiches pratiques d'indicateurs. Ce document a été élaboré avec l'aide des acteurs locaux et sur la



base d'expériences territoriales. Elle s'adresse aux différents gestionnaires de territoires de la région des Pays de la Loire et de l'ensemble du bassin de l'agence de l'eau Loire-Bretagne. La mallette leur permet de connaître l'état des zones humides en évaluant les effets des actions de restauration et d'entretien mises en œuvre dans les contrats territoriaux et régionaux de bassin versant ou tout autres outils de gestion.

À télécharger sur le site : www.forum-zones-humides.org/telechargement-mallette-indicateurs.aspx

More than just a bog: an educational resource for A and AS⁵

Level Geography and Higher Geography and Biology

M. Reed, J. Townsend, 2013. National Parks, 88 p.

Un kit pédagogique anglais sur les tourbières !

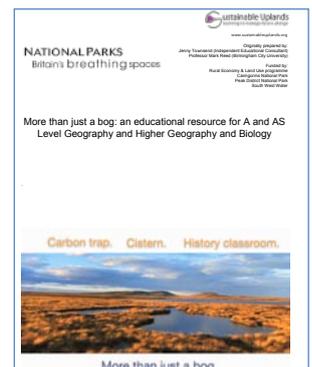
Réalisé par l'équipe d'éducation des Parcs nationaux britanniques, ce dossier pédagogique est destiné aux enseignants britanniques, pour les aider à monter des séquences sur les tourbières pour leurs classes.

Le kit est basé sur les dernières recherches menées en tourbières, afin de donner aux élèves un aperçu récent de ce patrimoine naturel au sein de la société anglaise, en insistant évidemment sur les causes de destruction et les actions à mener pour les restaurer.

À la fin de cette activité, les élèves seront capables :

- de citer les services que peuvent rendre les tourbières à la société, et pourquoi il faut leur prêter attention ;
- d'expliquer comment les tourbières ont été dégradées par le passé ;
- de se mettre en situation d'acteur de préservation des tourbières, tout en ayant des clés quant aux différentes solutions de gestion ;
- de réfléchir avec objectivité sur le rôle du tourisme au sein des parcs où se trouvent des tourbières ;
- de décrire les pratiques et conséquences de l'extraction de tourbe et de son usage en horticulture par rapport à d'autres solutions sans tourbe.

À télécharger sur le site : www.nationalparks.gov.uk/learningabout/teachersarea/activity-search/more-than-justa-bog



société nationale de protection de la nature



Camargue



Grand-Lieu



Graphisme : Nathalie Chanrion

Les numéros de *Zones Humides Infos* sont disponibles en téléchargement sur le site de la SNPN : www.snpn.com

Passez à l'abonnement électronique

Actuellement, *Zones Humides Infos* propose trois à quatre fois par an un **dossier thématique** constitué d'articles de fond, d'informations techniques, juridiques et autres complété de brèves d'actualités.

Nous vous encourageons à privilégier l'abonnement électronique pour permettre à la revue de continuer d'exister et à accomplir sa mission d'information, de transfert d'expériences et de réflexions sur les zones humides.

Avec la formule électronique, à chaque parution d'un dossier imprimé ou d'un varia numérique, vous recevrez un courriel vous présentant le contenu du nouveau numéro ainsi qu'une invitation à le télécharger au format PDF (disponible indéfiniment sur le site Internet de la SNPN).

Pour le lecteur, les **avantages de l'abonnement électronique** sont :

- l'accès au numéro une à deux semaines avant son arrivée par la poste ;
- une diffusion facile et rapide autour de soi ;
- une recherche plein texte pratique ;
- un encombrement négligeable.

Pour la SNPN, cela permettra des économies conséquentes sur la fabrication et l'expédition des exemplaires, ainsi que l'accroissement du nombre d'abonnés sans augmentation du tirage.

Pour signaler votre souhait de passer à l'abonnement électronique, **rendez-vous sur le formulaire d'abonnement** sur snpn.com, rubrique Publications et revues/*Zones Humides Infos*/Abonnez-vous) en précisant dans le cadre « Commentaire » qu'il s'agit d'un **basculement vers l'abonnement électronique**.

Révision du fichier des abonnements : Faites-vous connaître

Dès que les ressources humaines le permettront, le chantier de la révision du fichier des abonnés sera lancé.

Gratuits depuis l'origine, les abonnements à la revue n'ont pas fait l'objet de relance annuelle ni, vraisemblablement, de mesure de désabonnement de certains anciens bénéficiaires. La mise à jour de ce fichier représente donc un gisement d'économies pour la revue.

Dans un premier temps, les abonnés d'avant 2010 ayant indiqué un courriel recevront un message leur demandant s'ils désirent **toujours recevoir la revue** et/ou s'ils acceptent de **passer à la version électronique**.

Parallèlement, un encadré comme celui-ci invitera dans les prochains numéros les lecteurs à renouveler leur abonnement (et le format choisi) en contactant la SNPN.

Éventuellement, un courrier complètera le dispositif.

Les abonnés qui ne se seront pas manifestés (passage à la version électronique, maintien de la version papier ou désabonnement) d'ici le **31 mars 2014** verront leur abonnement à *Zones Humides Infos* **suspendu**. Il sera toujours possible de contacter ultérieurement la SNPN pour rétablir l'abonnement.

Le dossier du prochain numéro de *Zones Humides Infos*, n° 82-83, sera consacré aux zones humides et à leurs interactions avec les inondations et les submersions.

Agenda

Du 21 au 25 mai 2014

France

8^e Fête de la Nature

Site : fetedelanature.com

Du 23 au 25 juin 2014

Montpellier

Assises nationales de la biodiversité

Site : assises-biodiversite.com/2014

Du 7 au 10 juillet 2014

Montpellier

Congrès européen d'odonatologie

Site : libellules.org/fra/fra_index.php

20-21 septembre 2014

France, Europe

Journées européennes du patrimoine

Thème : Patrimoine culturel, patrimoine naturel

Site : journeesdupatrimoine.culture.fr

MEMBRES DU GROUPE « ZONES HUMIDES »

A. AMEZAL
L. BARBIER
G. BARNAUD
P. BARON
P. BAZIN
G. BOUTON
O. CIZEL
B. COÏC
M. COUDRIAU
J.-M. DEREK
L. DUHAUTOIS
B. DUMEIGE
P. GRONDIN
M.-O. GUTH
B. LUSTGARTEN
G. MACQUERON
R. MATHEVET
V. MAUCLERT
M. METAIS
G. MIOSSEC
T. MOUGEY
F. MULLER
E. PARENT
F.-M. PELLERIN
O. SCHER
J.-P. SIBLET
J.-P. THIBAUT
F. THINZILAL
C. ZAKINE

Avec la participation spéciale de É. SEGUIN & R. VAUTHIER

Édition de *Zones Humides Infos*
et secrétariat du Groupe « zones humides » :

Société nationale de protection de la nature



9, rue Cels, 75014 Paris

Tél. : 01 43 20 15 39 – Fax. : 01 43 20 15 71

Courriel : snpn@wanadoo.fr – Site : snpn.com

à contacter pour faire paraître toute communication dans

Zones Humides Infos

Directeur de la publication :
le président de la Société nationale de protection de la nature
Professeur Jean Untermaier

Secrétariat de rédaction : Grégoire Macqueron
Relecture : Marie Melin

Publication trimestrielle – Dépôt légal mai 2014
Impression : Imprimerie Jouve, 18, rue Saint-Denis, 75001 Paris
Expédition : Documentation française
Copyright 2014 Société nationale de protection de la nature

Les opinions émises dans *Zones Humides Infos* sont celles des auteurs. Elles n'expriment pas nécessairement le point de vue du Groupe « Zones humides », ni celui de la Société nationale de protection de la nature, éditeur de la revue. Les auteurs conservent la responsabilité entière des opinions émises sous leur signature.

Photo. de couverture : F. Nimal.
Vue subaquatique d'une mare.