

Sommaire

-  Actualités du Pôle-relais Mares et Mouillères
-  Lu sur le Forum
-  Actualités des Pôles-relais régionaux
-  Fiche technique plantes invasives

La France des mares

-  Repères « Outre-Mer »
-  La mare « Agami » de Guyane
-  Diptères et Broméliacées
-  Les mares de Martinique
-  Petites zones humides de la Réunion
-  Les mares de Guadeloupe

Publications récentes

Publications scientifiques

Appel à données bibliographiques

Proposez un article !

Inscription

Les départements d'Outre-Mer à l'honneur...



© M. LUGLIA - Guyane (mare Agami)

Origine et rôle des Pôles-relais...

Suite au constat d'une dégradation accélérée des zones humides sur notre territoire, la France lance en 1995 un Plan National d'Action pour les Zones Humides (PNAZH).

Décliné en différentes mesures, il se traduit en 2002 par la mise en place de pôles de compétences - les Pôles-relais - qui correspondent à six grands types de zones humides rencontrées en France (marais littoraux, lagunes méditerranéennes, vallées alluviales, zones humides intérieures, mares et mouillères et enfin, tourbières). Ces derniers partagent, à l'échelle nationale, les mêmes missions qui sont :

- Le recueil et la mise à disposition des connaissances
- La promotion d'une gestion durable
- L'évaluation des résultats et la collaboration aux mesures nationales

L'animation du Pôle-Relais Mares et Mouillères est assurée depuis janvier 2007 par la Maison de l'Environnement de Seine-et-Marne.

Pôle-relais Mares et Mouillères de France
Maison de l'Environnement de Seine et Marne
Etang de Moret
26 rue de Montarlot
77250 Ecuelles
Tél. : 01 64 31 06 84
Courriel : mares@maisondeleenvironnement.org
Site : www.pole-mares.org

L'avenir du dispositif Pôle-relais reste encore assez confus même si trois d'entre eux (Pôle-relais lagunes méditerranéennes, marais atlantiques et tourbières) ont signé une convention avec l'ONEMA (Office national de l'eau et des milieux aquatiques) pour l'année 2008. Des informations plus précises sur le devenir du Pôle-relais Mares et Mouillères de France devraient pouvoir être présentées dans le prochain numéro.



Au niveau des projets, le Pôle-relais a été co-organisateur du 3^{ème} congrès européen sur les mares et les étangs qui s'est tenu à Valencia, en Espagne au mois de mai dernier. Ce ne sont pas moins de 130 gestionnaires et scientifiques issus de 18 pays européens qui ont participé à cet événement. Le Pôle-relais est associé au développement de ce réseau européen et participe en particulier à l'élaboration du Manifeste sur les mares et les étangs (Pond Manifesto) et au projet européen Pro-Pond. Plus de renseignements sont disponibles sur le site de l'EPCN www.europeanponds.org

Le Pôle-relais a également organisé en partenariat avec la Maison de l'Environnement de Seine-et-Marne, une rencontre avec les élus de Seine-et-Marne destinée à apporter à ces derniers des éléments permettant d'appréhender l'importance de la conservation des mares sur les territoires communaux ainsi que les moyens financiers (subventions) et pratiques (techniques de restauration) permettant d'assurer la pérennité de ces écosystèmes. Les présentations proposées par le Conseil général 77, le Conservatoire des sites naturels de Champagne-Ardenne et le Parc naturel régional du Gatinais français sont disponibles en ligne sur le site du Pôle-relais http://pole-mares.org/pr_en_actions/pr_en_actions.html



Un certain nombre de projets, pris en cours de route lors de la transition entre l'ancienne structure porteuse du Pôle-relais (IEDD) et la nouvelle structure (la Maison de l'Environnement 77) ont enfin été finalisés. Il s'agit du dernier numéro papier du journal d'information "Mares" dont le 4^{ème} et dernier numéro (puisque la lettre électronique a pris le relais) est en cours de diffusion. Sa version électronique est désormais en ligne sur le site.

L'exposition « Avez-vous une mare près de chez vous ? » réalisée en partenariat avec l'ADREE a bénéficié d'une mise à jour avec en particulier l'introduction d'une dimension faunistique représentée par les amphibiens. Ce travail a été conduit en partenariat avec Jean-Pierre Vacher de l'association BUFO (<http://bufo.alsace.free.fr/>). Cette exposition, composée de huit panneaux qui reprennent la plaquette du même nom, est disponible sur réservation auprès du Pôle-relais ou de l'ADREE (<http://www.naturagora.fr/RECHERCHE/index-recherche.htm> et par téléphone au 03.23.23.40.77). La version proposée par l'ADREE est complétée par un jeu de sept maquettes qui identifient chacun des types de mare présentée.

The image displays eight informational panels, each dedicated to a specific type of pond (mare). Each panel contains the following elements:

- Title:** The name of the pond type (e.g., 'la mare de prairie').
- Description:** A short paragraph explaining the pond's characteristics and its ecological role.
- Photos:** Illustrations of the pond and its surrounding environment.
- Flora and Fauna:** Lists of plants and animals (including amphibians) associated with the pond type.
- Management:** Recommendations for how to maintain or restore the pond.
- Fragilité (Fragility):** A horizontal scale from 'faible' (low) to 'forte' (high) indicating the pond's vulnerability.



Bonjour,

Nous réalisons un inventaire permanent des mares en Franche-Comté. La mise à disposition de données cartographiques sur un futur site Internet a soulevé le sujet du respect sur la confidentialité des données et donc du droit de diffuser des données de mares, notamment pour des mares en propriété privée. Jusqu'à présent, nous avons évité ce problème car les données provenaient de structures avec lesquelles des conventions claires ont été passées (accord préalable à toute diffusion). Le grand public étant sollicité pour compléter l'inventaire, la question se pose et nous n'avons pas trouvé de réponse claire : certains disent qu'une donnée issue d'un programme "environnement" financé par des fonds publics devient dès lors donnée publique de l'environnement et que sa diffusion est autorisée, d'autres invoquent le respect du droit d'auteur d'une donnée. La nécessité d'autorisation alourdirait considérablement le transfert d'informations. Mais certaines structures de la forêt privée sont très inquiètes que des données issues de "leurs" propriétaires puissent être diffusées, car elles leur ont garanti le contraire.

Avez-vous déjà été confronté à ce genre de problème et si oui, quelles solutions avez-vous trouvées ?

Merci d'avance

Martin Lacroix

Conservatoire régional des espaces naturels de Franche-Comté

1) La réponse de Loïc Chéreau du Conservatoire fédératif des espaces naturels de Basse-Normandie (CFEN) :

Bonjour,

Nous ne sommes pas confrontés à ce problème en B.-N. Je suis convaincu qu'il ne faut pas faire l'économie "d'accords" pour la publication de données. Obtenir l'accord des propriétaires c'est aussi contribuer à leur faire prendre conscience de l'intérêt des mares : j'imagine que pour vous la publication n'est pas la finalité, c'est plutôt la conservation des mares qui l'est. Le maire peut jouer un rôle d'intermédiaire en envoyant un courrier à ses administrés les informant du projet en cours et les invitant à manifester leur éventuel désaccord. Quoi qu'il en soit, une cartographie selon un maillage permet de contourner le problème. C'est probablement la solution la plus simple à adopter, même si le résultat sera moins satisfaisant : mais il ne s'agit que de la phase de publication...

2) La réponse de Marion Savaux de l'Association pour le développement de la recherche et de l'enseignement sur l'environnement (ADREE) :

Bonjour,

je suis d'accord avec Loïc. Il me semble indispensable d'obtenir l'accord des propriétaires. La démarche est lourde mais logique et je dirais même "éthique". De plus cela participe à la sensibilisation des propriétaires. Le mieux est peut-être de contacter vos financeurs. En Picardie, la DIREN a développé ce genre de problématique.

N'hésitez pas à réagir à cette discussion à l'adresse : <http://pole-mares.org/forum/viewtopic.php?id=91>

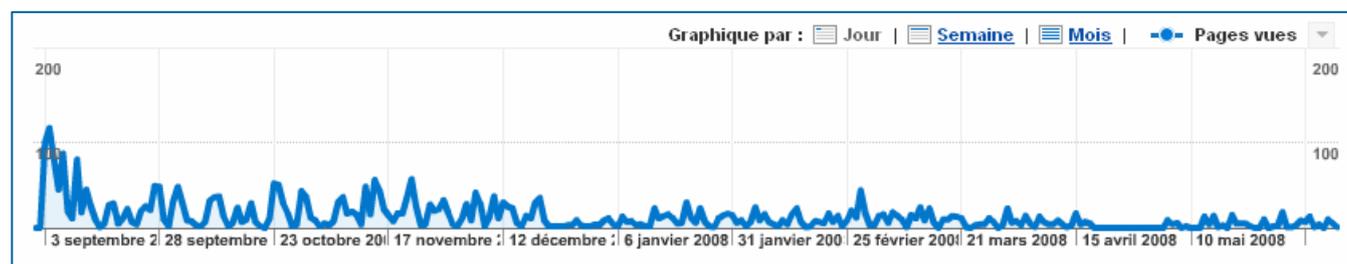
Quel rôle pour le forum ?

Le forum du Pôle-relais Mares a été mis en place en septembre 2007 pour répondre à un besoin des gestionnaires de mares en terme de mutualisation des expériences, d'identification de problématiques et de partage des savoirs. Or, malgré la communication assurée autour de son existence, le forum est peu utilisé et son utilisation a même tendance à décliner depuis le début de l'année. Ainsi, si le forum compte tout de même 100 membres inscrits à ce jour, seuls 148 messages y ont été postés depuis sa création.

Il est donc nécessaire de se poser la question de l'intérêt de ce forum et de quelle manière il pourrait répondre aux attentes des gestionnaires. Serait-il par exemple plus cohérent de n'avoir qu'un seul forum regroupant toutes les thématiques zones humides en France ?

Merci de me faire parvenir vos suggestions et idées à l'adresse mares@maisondelenvironnement.org

Vos contributions seront publiées dans le prochain numéro.



Evolution du nombre de connexions sur le forum depuis sa création. Source : © Google Analytics



Le programme « Réseaux Mares de Bourgogne » a vu le jour



Le Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons (animateur du programme), la Société d'Histoire Naturelle d'Autun, le Parc Naturel Régional du Morvan et le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien ont choisi d'unir leurs compétences et leurs connaissances pour travailler à la préservation des mares de Bourgogne. Porté en collaboration avec le Pôle-relais Mares et Mouillères de France, le programme « Réseaux mares de Bourgogne » vise à améliorer les connaissances sur les mares en Bourgogne, à travailler à la préservation des semis de mares et à sensibiliser les professionnels et le grand public à la protection de ces zones humides patrimoniales, ceci à plusieurs échelles.

La mutualisation des expériences et des compétences se fera ainsi à l'échelle régionale. Un comité de pilotage réunissant l'ensemble des acteurs bourguignons (organismes publics, associations naturalistes, représentants des mondes agricoles et forestiers) validera les démarches méthodologiques et les orientations face aux enjeux régionaux.

Ouvert à tous ceux qui oeuvrent en faveur des mares de la région, le comité de pilotage permettra aussi le partage d'expériences et de connaissances.

Parce qu'il nécessite l'adhésion de tous, le comité pilotage est encore en cours de constitution. Il devrait être effectif pour l'automne prochain.

Concernant la mise en œuvre opérationnelle des objectifs de programme, elle se fera à l'échelle territoriale, selon une même méthodologie qui consistera à définir dans un premier temps les enjeux écologiques propres au territoire, d'établir des diagnostic de mares, de définir les semis de mares à enjeu pour proposer une stratégie de préservation de ces semis.

Cette année, c'est la Puisaye qui fait l'objet d'un diagnostic. En effet, ce petit territoire situé au sud-ouest de l'Yonne se caractérise par ses petits vallons humides, ses forêts et ses prairies bocagères. D'ores et déjà, les premiers inventaires ont révélé de belles populations de Triton marbré et de Triton crêté (CSNB, SHNA). L'étude de la flore et des habitats naturels a, elle aussi, débuté sur les semis de mares (CSNB, CBNBP). Ce diagnostic se prolongera ainsi, en 2009, par la restauration de mares, des conseils auprès des professionnels, des relations avec les propriétaires, la sensibilisation des acteurs et du grand public du territoire.



Triton marbré : Les premiers inventaires en Puisaye (89) ont permis de recenser les semis de mares abritant le Triton marbré



Mare en Puisaye

D'autres territoires bourguignons seront étudiés de la même manière dans les années à venir (jusqu'en 2013) avec, en premier lieu, la Bresse et l'Auxois.

Contact : Samuel Gomez / Conservatoire des sites naturels Bourguignons / Chemin du moulin des étangs / 21600 Fenay / Tél. : 03 80 79 25 99 / reseauxmares@sitesnaturelsbourgogne.asso.fr

Le programme « Réseaux Mares de Bourgogne » est financé par l'Union européenne, le Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, le Conseil régional de Bourgogne et l'Agence de l'eau Seine Normandie.

Valorisons les mares du Nivernais

Vert pays des eaux vives, la Nièvre présente un réseau hydrographique dense autour duquel alternent les paysages de forêts et de bocages. Les nombreux ruisseaux, rus et sources favorisent la présence de nombreuses mares prairiales. Consciente des enjeux liés à ces écosystèmes fragiles, la Maison de l'Environnement entre Loire et Allier (Mela) s'est lancée dans un vaste programme de recensement et d'inventaires des mares afin d'améliorer ses connaissances sur ces milieux particuliers et prendre des mesures cohérentes de préservation de ces éléments du patrimoine naturel.

A travers son programme de valorisation du bocage de la petite région des Amognes, l'association rencontre tous les agriculteurs de chaque commune. Ce travail relationnel conjugué aux prospections sur le terrain ont d'ores et déjà permis le recensement d'une soixantaine de mares prairiales sur deux communes limitrophes.

Les principales problématiques rencontrées concernent essentiellement la dégradation des berges par le bétail ou par les populations de ragondins. Des actions de restauration et de gestion sont déjà prévues sur quelques unes des mares recensées en concertation étroite avec les agriculteurs volontaires. La pose de clôtures et l'installation de pompes solaires sont deux solutions envisagées en complément du curage des mares et du tir ou piégeage des ragondins. Par ailleurs, l'établissement de cartes de localisation des mares à l'échelle communale permet une première visualisation des maillages très encourageante pour les études à venir sur les communes de ce secteur.

Si les premiers recensements ont déjà été effectués par l'association, il n'en demeure pas moins que la volonté d'agir pour la préservation des réseaux de mares doit être envisagée à des échelles de territoire plus vastes que la commune. Aujourd'hui plusieurs associations régionales et locales ont émis le souhait de voir se fédérer un réseau d'acteurs sur les mares. Ainsi, il sera possible d'associer les efforts de chacun dans une logique commune visant à garantir le maintien des espèces et des habitats et, d'une manière plus globale, assurer la préservation d'une trame bleue.

La gestion passe aussi par la sensibilisation du public. Mela a participé pour la première fois à l'opération «Fréquence grenouille», en organisant une sortie sur les mares forestières. Le public était au rendez vous et le succès de cette première sortie encourage l'association à proposer de nouvelles animations. Pour que la richesse des mares soit enfin connue de tous.

Contact : Maison de l'Environnement entre Loire et Allier / Magali BOUDEAU - Aude SOUCHET / 2 rue d'Hanoi/ 58000 Nevers / Tél. 03 86 36 02 80 / magali_boudeau@yahoo.fr et aude.souchet@orange.fr



Du côté des régions...

Inventaire participatif des amphibiens et reptiles de Bretagne

Partout en Bretagne, les amphibiens et les reptiles présentent un fort intérêt écologique et patrimonial. Or le dernier inventaire a été effectué en 1988. Depuis cette date, beaucoup de facteurs influençant les populations de ces espèces ont changé, en particulier les paysages, les milieux et la qualité générale de l'environnement. Des questions se posent donc sur l'état des populations, l'impact de la banalisation des milieux, les effets de la fragmentation des habitats, de la qualité de l'eau, du réchauffement climatique ...

Ces lacunes ont amené Bretagne Vivante et Vivarmor Nature à lancer un nouvel inventaire régional dans le cadre des Contrats Nature. Ce projet comprendra quatre parties :

- Un atlas des amphibiens et reptiles de Bretagne (Loire-atlantique comprise), sur la base de prospections de terrain réalisées de 2008 à 2011.
- Un suivi de populations sur des secteurs témoins répartis sur le territoire et dans des milieux différents (bocage, landes, marais, zones périurbaines ...).
- La réalisation de mares à vocation pédagogique à proximité des principaux centres urbains de Bretagne, en appliquant un cahier des charges respectueux de l'environnement.
- La rédaction de préconisations techniques sur la prise en compte des amphibiens et des reptiles dans les politiques et les procédures d'aménagement du territoire, et les plans de gestion.

Tous les naturalistes de Bretagne sont invités à participer à cet inventaire qui démarre ce printemps 2008. Les protocoles, les fiches de terrain et divers documents de référence sont en ligne sur le site Internet de Bretagne Vivante (www.bretagne-vivante.org).



Contacts : Gaëtan Guyot (chargé d'études à Bretagne Vivante) / Tél. 06 19 19 51 86 / station-de-baguage@bretagne-vivante.asso.fr

Magali Chouvin (chargée de communication) / Tél. 02 98 49 07 18 ou 06 70 22 67 92 / communication@bretagne-vivante.asso.fr





Synonymie

On la rencontre parfois sous divers synonymes comme *Bulliardia recurva* Hooker, *Crassula recurva* (Hooker) Ostenfeld 1918, *Tillaea verticillaris* Hooker 1840, *Tillaea recurva* Hooker, *Tillaea helmsii* Kirk.

En français, lui sont prêtée des noms comme la Crassule des marais, l'Orpin australien, l'Orpin des marais australien ou encore l'Herbe folle Pygmée de Nouvelle Zélande.

Description

La Crassule de Helm est une plante stolonifère* amphibie, de la famille des Crassulacées qui possède des tiges pouvant mesurer jusqu'à 130 cm. Les feuilles parallèles, démunies de pétioles linéaires, recourbées et aiguës à leur sommet, mesurent de 4 à 20 mm de longueur. Chaque nœud peut émettre des racines permettant d'ancrer la plante dans le substrat. Les fleurs solitaires, de petite taille, se développent au cours de l'été à partir de l'aisselle des feuilles, uniquement pendant la phase émergée. Elles possèdent quatre pétales de couleur blanche à rosée.

L'aspect de la plante varie selon les conditions de vie. Ainsi, à des profondeurs supérieures à 50 cm, les tiges peu succulentes peuvent atteindre 130 cm et les feuilles sont regroupées vers le sommet de la tige. Lorsque la profondeur est plus faible (inférieure à 50 cm), la plante émet davantage de ramifications qui deviennent aériennes au milieu de l'été et les herbiers se densifient. Enfin, quand l'eau se raréfie, les branches et les ramifications se font plus nombreuses. Les distances entre les nœuds diminuent et la plante devient plus crassulescentes.

Risques de confusions et hybrides

La Crassule de Helm peut être confondue avec une autre *Crassula* des milieux humides : *Crassula vallantii* (Willd.) Roth. Cependant, le caractère annuel de cette dernière, ses feuilles obtuses, parfois rougeâtres et son développement en conditions exondées, sur substrat sableux, permet aisément de la différencier de l'espèce invasive.

Répartition

La Crassule de Helm est une plante originaire du sud-ouest de l'Océanie, qui se rencontre surtout en Nouvelle-Zélande et en Australie. Elle fut introduite, pour la première fois en Europe, dès 1911 en Angleterre à partir d'échantillons en provenance de Tasmanie. Elle y fut ensuite commercialisée, en 1927 en tant que plante oxygénante des aquariums. Les premières observations de la plante en milieu naturel datent de 1956. Elle a depuis conquis une grande partie du sud de l'Angleterre et du nord de l'Irlande. Elle est également présente en Allemagne, au Pays-Bas, au Danemark, en Espagne et en Belgique où elle est inscrite sur la liste noire des espèces invasives. En France, l'espèce est encore assez dispersée dans la moitié nord de l'hexagone. Elle a été signalée dans quelques plans d'eau des départements de l'Ille-et-Vilaine et du Finistère, dans des étangs de la vallée de la Scarpe dans le Nord-pas-de-Calais, le Calvados et dans une mare en Seine-et-Marne.

Ecologie des espèces

La Crassule de Helm est une plante des eaux stagnantes. Elle se développe dans les étangs, les fossés, les mares, les bras morts... aussi bien dans des conditions émergées que jusqu'à 3 m de profondeur. Elle semble très tolérante aux variations de milieu et se développe toute l'année sans véritable repos végétatif supportant une large amplitude thermique. Elle supporte également les eaux acides à basiques et même légèrement salées.

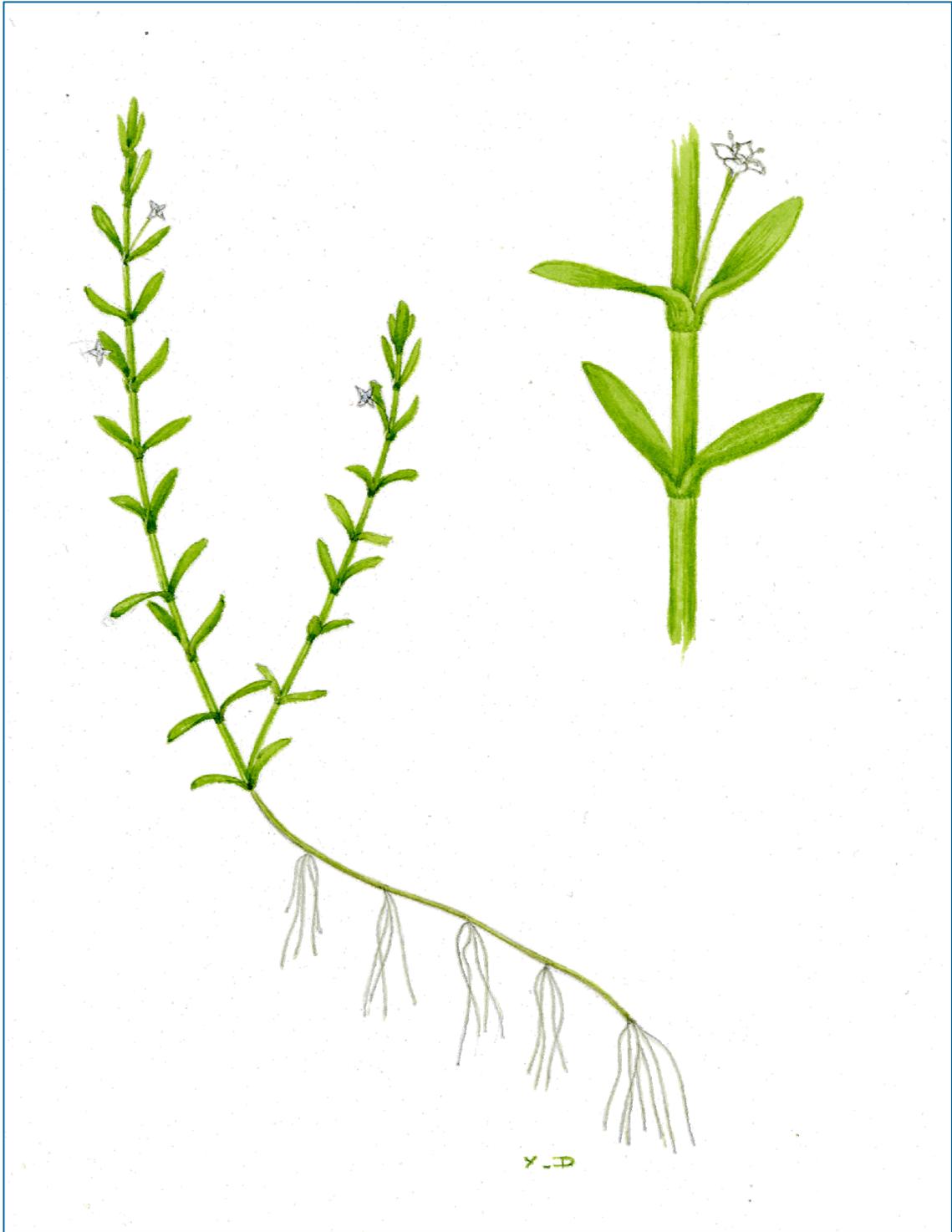
Reproduction et mode de propagation

A l'inverse des autres espèces invasives, la plante ne connaît pas de phase de repos pendant l'hiver. Elle peut donc se développer continuellement et concurrencer les autres espèces végétales. Ses capacités de croissance sont par ailleurs amplifiées par d'importantes facultés de dissémination. L'émission de fragments de tige ou de stolons peut propager la plante rapidement dans le plan d'eau.

Le transport de ces organes par les oiseaux facilite la propagation sur de longues distances. Le rejet de fragment de plante dans la nature par des aquariophiles indéliçats peut aussi être à l'origine de certaines populations.

NB : la Reproduction sexuée n'est pas connue en Europe, la propagation de la plante se fait alors par Hydrochorie.

* Stolonifère : Qui donne des stolons



Crassula helmsii - © Yves DOUX - 2008

Aspect des populations et sociabilité

La Crassule de Helm forme un tapis dense de végétation à la surface des eaux ou sur le sol exondé grâce à sa grande capacité de reproduction végétative.

Impacts

Les tapis monospécifiques, formés par la plante, limitent le développement des autres végétaux aquatiques. Elle induit ainsi une baisse de la biodiversité des zones colonisées. Cela est particulièrement grave quand des espèces rares sont menacées. La Crassule de Helm exerce également une pression sur les autres espèces des milieux aquatiques comme les peuplements d'algues microscopiques, les poissons et les amphibiens. Une étude anglaise, montre que la Crassule de Helm affecte la reproduction des amphibiens. Les tiges de la plante ne conviendraient pas aux tritons qui y déposent leurs œufs. Les tapis de la plante affectent la lumière qui ne pénètre plus dans la colonne d'eau. Sans cette lumière, la photosynthèse est impossible. L'oxygène que cette réaction libère normalement disparaît. La respiration des animaux et la dégradation de la matière organique sont impossibles. On assiste alors à une disparition de la biodiversité et à un comblement accéléré de la pièce d'eau.

La prolifération de la plante peut aussi obstruer l'écoulement des eaux dans les canaux et les fossés, pouvant causer par endroit des risques d'inondation.

Enfin les épais tapis de végétation que forme la plante en bordure des plans d'eau, ne permettent plus de visualiser les berges. Ceci peut occasionnellement entraîner la chute d'animaux ou de jeunes enfants.

Gestion des populations

L'arrachage manuel

Les tiges de la crassule des étangs étant très fragiles et sa capacité de bouturage importante (un fragment < 5 mm suffit), les techniques mécaniques sont déconseillées sur les populations de grande taille. Elles peuvent être réalisées sur de petites populations en cours de colonisation si toutes les précautions sont prises comme la pause de filet ou de bâche entourant la station permettant le ramassage des fragments flottants. Le site doit être surveillé tous les 5 à 6 mois et les opérations de gestion répétées si nécessaire. Ce cycle de travail doit être maintenu pendant 5 ans.

Attention, le manque de précaution peuvent réduire à néant des heures de travaux d'intervention et pire, propager davantage la plante, en engendrant de nouveaux herbiers.

Lutte biologique

Aucune méthode efficace n'est connue. Si la carpe consomme facilement les pousses éparpillées, elle s'asphyxie dans les herbiers plus denses.

Lutte chimique

Les gestionnaires anglais ont testé plusieurs substances chimiques. Mais, l'usage de la plupart de ces produits est très réglementé et des doutes sont émis quant à leur sélectivité. Par ailleurs, certains ont été interdits à l'usage en France. Les Anglais considèrent cependant que c'est la méthode la plus efficace et souhaiteraient la régulariser pour la lutte contre les espèces végétales invasives en milieu aquatique ! Ce qui va à l'encontre des préconisations des Agences de l'Eau.

L'ombrage

Cette méthode consiste à limiter la pénétration de la lumière sur les herbiers de Crassule de Helm. Une bâche ou la plantation d'une végétation ombrageante peuvent faire l'affaire. Par exemple, jusqu'à 20 m², il faut recouvrir la surface de l'herbier pendant 10 semaines pour voir les premiers effets.

De manière générale, les mesures de gestion prises contre la Crassule de Helm sont difficilement applicables à la vue des capacités d'adaptation de la plante. Ces mesures auraient déjà coûté en Angleterre entre 1,45 et 3 millions d'euros pour gérer 500 sites pendant 2 à 3 ans.

Nicolas BOREL & Sébastien FILOCHE *CBNBI et CBNBP*

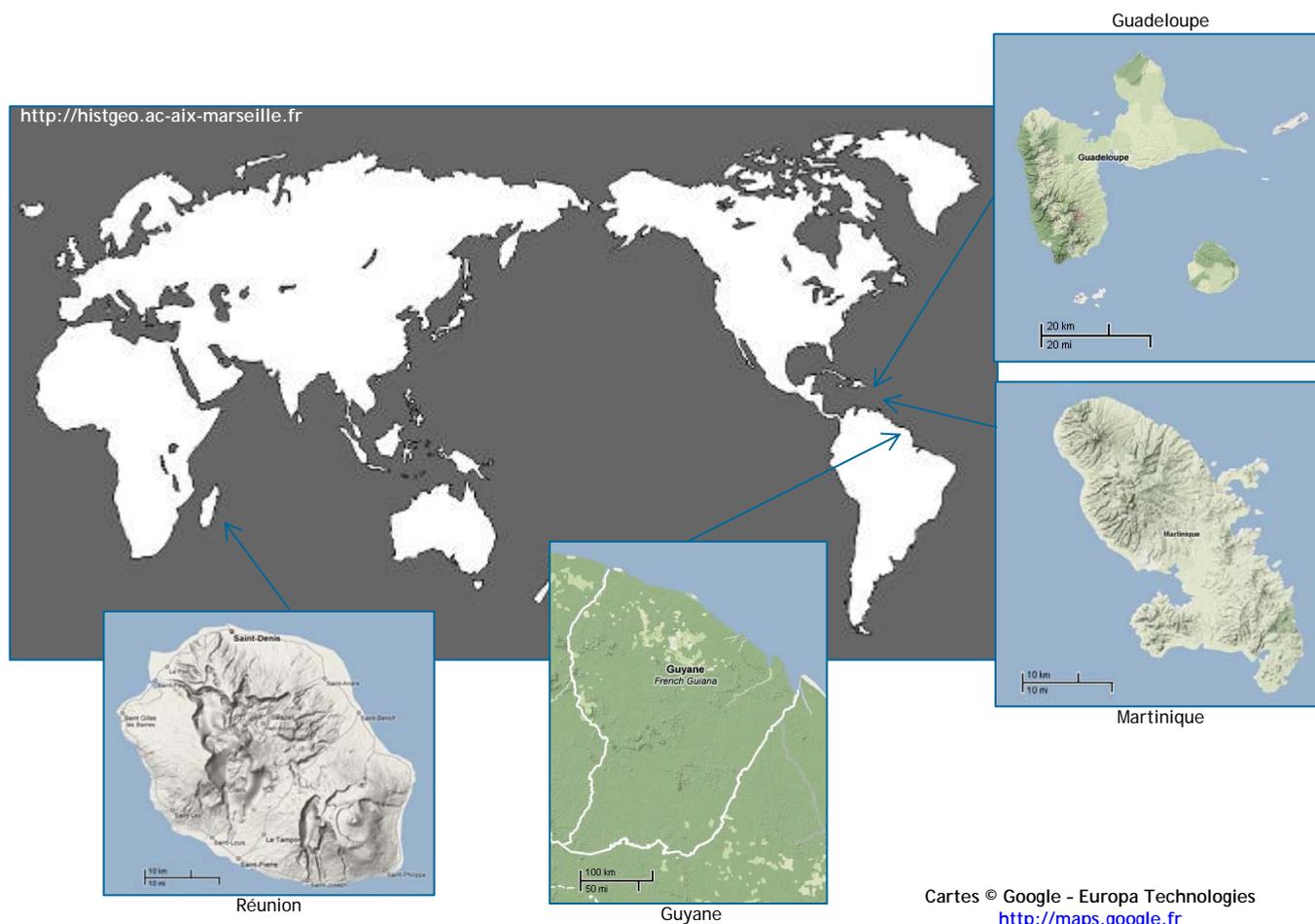
Contacts : Conservatoire botanique national de Bailleul (Antenne Picardie) / Nicolas Borel / 3 place Ginkgo 80044 Amiens / Tél. : 03 22 89 69 78 / n.borel@cbnbl.org

Conservatoire botanique national du Bassin parisien / Sébastien Filoche / 61, rue Buffon 75 005 Paris / Tél. : 01 40 79 56 47 / filoche@mnhn.fr

Pour en savoir plus, quelques liens Internet :

- <http://www.bretagne-environnement.org/especes-invasives/index.php/Especes-invasives-averees/La-Crassule-de-Helm-Crassula-helmsii.html>
- <http://www.habitas.org.uk/invasive/species.asp?item=4639>
- <http://www.fsagx.ac.be/ec/gestioninvasives/Documents/Fiche%E9cologiqueCrassulahelmsii.pdf>
- <http://www.nerc-wallingford.ac.uk/research/capm/pdf%20files/12%20Crassula.pdf>





Cartes © Google - Europa Technologies
<http://maps.google.fr>

Les départements d'Outre-Mer en quelques repères...

Réunion. Située dans l'océan Indien, à 800 km à l'est de Madagascar, l'île de La Réunion, au climat tropical, constitue, avec les îles Maurice et Rodrigues, l'archipel des Mascareignes. Française depuis 1638, La Réunion devient département français en 1946. D'une superficie totale de 2512 kilomètres carrés, l'île est bordée par 210 kilomètres de côtes. Elle est constituée de deux ensembles volcaniques (Piton des Neiges au Nord-ouest et Piton de la Fournaise au Sud-est). La population de La Réunion, avec 706.300 habitants (résultats du recensement de mars 1999), avec une densité de 282 habitants/km², est la plus importante de tout l'outre-mer. La Réunion bénéficie d'un environnement exceptionnel aujourd'hui protégé au travers d'un Parc national (d'une superficie de 1054,47 km²) et de nombreuses acquisitions du Conservatoire du Littoral.

Guyane. Ce département, d'une superficie de 86.504 km², est limité au nord, par la côte qui, dans son ensemble, est plate et marécageuse et formée de terrains sédimentaires récents ; à l'est, par le fleuve Oyapock, entre la Guyane et le Brésil ; à l'ouest, par le fleuve Maroni, séparant la Guyane du Surinam ; au sud, la frontière avec le Brésil est matérialisée par la ligne de partage des eaux avec le bassin de l'Amazone. La Guyane possède 300 km de côtes, 520 km de frontières avec le Surinam et 700 km de frontières avec le Brésil. On a dénombré près de 157.213 habitants en Guyane lors du recensement de 1999 et l'estimation est de 201 996 en 2006. Le patrimoine naturel, très riche est protégé au travers de nombreuses réserves naturelles dont le Parc naturel régional de Guyane (8492 km²) et le récent Parc national (34000 km²).

Martinique. D'une superficie de 1.128 km², c'est l'un des plus petits départements français. Le relief de la Martinique est caractérisé par sa diversité : Il est constitué d'un massif montagneux au Nord, dominé par les pitons du Carbet (1196m) et la Montagne Pelée (1397m). Dans le reste de l'île, une succession de reliefs moyens, les mornes, peuvent atteindre jusqu'à 505m d'altitude. Une seule plaine se dégage de cet ensemble accidenté, celle du Lamentin, au centre. La population martiniquaise était au recensement de 1999 de 381 427 habitants. La conservation du patrimoine naturel est assurée au travers du Parc naturel régional de Martinique, s'étendant sur 62 725 ha. Celui-ci est complété par deux réserves naturelles, l'une recouvrant le site prestigieux de la presqu'île de la Caravelle (517 ha), la seconde sur les îlets de Sainte-Anne. Le conservatoire du littoral a par ailleurs acquis près de 1 200 ha sur les sites littoraux les plus remarquables.

Guadeloupe. Elle se présente géographiquement sous la forme d'un archipel de 1 704 km², constitué de six groupes d'îles : la Guadeloupe continentale, d'une superficie de 1 438 km², composée de la Basse-Terre à l'Ouest et la Grande-Terre à l'Est, séparées par un étroit canal, la Rivière Salée et les îles voisines, La Désirade, les Saintes, Marie-Galante et, plus au nord, Saint-Barthélemy et la partie française de Saint-Martin. La population est estimée au 1er janvier 2006 à 453 000 habitants. L'archipel guadeloupéen offre une très grande diversité de sites remarquables protégés au travers de quatre réserves naturelles : la réserve naturelle du Grand-Cul-de-Sac-Marin (3.706 ha) ; la réserve naturelle de Saint-Barthélemy (1.200 ha) ; la réserve naturelle des îles de la Petite-Terre (La Désirade) d'une superficie de 990 ha dont un peu plus de 140 ha pour la partie terrestre et la réserve naturelle de Saint-Martin (3.060 ha).

Source : <http://www.outre-mer.gouv.fr/outremer/front>



La mare « Agami » : un sanctuaire au cœur de la Réserve Naturelle des Marais de Kaw-Roura



© M. LUGLIA - Vue panoramique de la mare « Agami »

Les plus importantes zones humides de Guyane française sont localisées le long de la bande côtière. Isolées des influences océaniques, elles occupent en arrière mangrove des dépressions récentes formées au sein de dépôts alluvionnaires marins d'origine amazonienne. Depuis l'estuaire de l'Amazonie, elles forment une succession d'écosystèmes lenticques pour lesquels les fleuves d'eau vive sont autant de barrières biogéographiques qui limitent les interconnexions hydrologiques et donc les échanges faunistiques entre ces divers écosystèmes.

Les marais tropicaux formés sur les dépôts sédimentaires amazoniens présentent des caractéristiques (eau stagnante, très peu minéralisée, hyper-oligotrophe, pauvre en oxygène, pH acide en raison de la présence d'acides organiques en solution issus de la minéralisation partielle de la matière organique, productivité phytoplanctonique très réduite) et des variations saisonnières hydroclimatiques et hydrochimiques relativement similaires. En dépit de ces caractéristiques biogéochimiques très contraignantes et communes, qui constituent des filtres de sélection s'exerçant vis-à-vis de l'ensemble des espèces présentes dans cette aire biogéographique limitée, on constate d'importantes différences des peuplements colonisant ces divers marais. Ces divergences résultent à la fois de l'histoire de leur colonisation biologique et des capacités de dispersion intrinsèque des diverses populations. Constituant à l'échelle régionale une mosaïque d'habitats, ces marais, peu ou non anthropisés, ont une très grande valeur bio-écologique. Colonisés par des végétations spécifiques adaptées à des sols hydromorphes et tourbeux ou se développant sur des radeaux de tourbe flottants à la surface des eaux libres, ils abritent de manière permanente ou saisonnière de nombreuses espèces animales endémiques et à forte valeur patrimoniale (Cabiaï, Loutre géante, caïmans et pour les oiseaux : Hoazin huppé, Ardéidés, ...). Paradoxalement, si l'on reconnaît aux plans local, national et international la richesse biologique de ces zones humides, elles demeurent très mal connues, tant en Guyane qu'au Brésil, en raison de leur difficulté d'accès et de la fascination qu'exerce, auprès de la communauté scientifique et du grand public, la forêt amazonienne. Ces milieux jeunes et peu productifs, aux équilibres fragiles, constituent des environnements particulièrement propices pour des études sur la place de l'histoire et du vivant dans la structuration des communautés biologiques. Par leur richesse écologique et leur originalité, ces milieux seront de plus en plus sollicités dans le cadre de projets de développement éco-touristique. En conséquence, il sera impératif d'évaluer les effets de ces activités sur l'intégrité écologique de ces milieux, qui en constituent tout l'attrait. Enfin, les divergences de communauté entre des marais géographiquement proches, fruit du hasard et de l'histoire, peuvent inciter à des introductions volontaires ou involontaires d'espèces qui, dans ce contexte d'équilibre fragile, peuvent être à l'origine de profonds bouleversements des modes de structuration et donc du fonctionnement de ces milieux.

Parmi les zones humides littorales de Guyane les marais de Kaw constituent un ensemble écologique remarquable tant par la richesse biologique de leurs communautés végétales et animales que par leur superficie (137 000 ha subdivisés en deux secteurs : palustre de 105 800 ha et marin de 31 500 ha). Cette conjonction a conduit à leur classement en Réserve Naturelle Nationale en 1998 et, depuis 1993, en « zone humide d'importance internationale particulièrement comme habitat pour les oiseaux d'eau » (Convention internationale de Ramsar). Grâce à des financements de la Région Guyane et en complément des recherches réalisées dans le cadre d'un chantier du Programme National de Recherches sur les Zones Humides sur les secteurs les plus accessibles, une plateforme flottante, accessible uniquement par hélicoptère, a été déposée au cœur des marais fin 2001 par l'Institut de Recherche et de Développement (IRD, D. Guiral) sur la mare « agami » très probablement jamais pénétrée et donc non perturbée par l'Homme et ses activités. Les études réalisées sur ce site ont radicalement modifié la perception de la valeur écologique de ces marais et confirmé leur importance aux plans national et international.



© N. de PRACONTAL - Vue aérienne de la réserve naturelle de Kaw-Roura



© E. VIDAL - Plateforme scientifique flottante sur la mare

Située à 37 Km au Sud-Est de la presqu'île de Cayenne, la mare « agami » mare hyper-oligotrophe (comme l'ensemble des marais) renferme de rares éléments nutritifs immobilisés au sein d'une très importante biomasse macrophytique flottante et immergée dont en particulier diverses espèces d'Utriculaires sympatriques zooplanctonophages. Elle constitue une zone de reproduction majeure en Guyane pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau : le Râle brunoir (*Laterallus melanophaius*), le Héron cocoi (*Ardea cocoi*), le Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*), la Grande aigrette (*Ardea alba*), l'Anhinga d'Amérique (*Anhinga anhinga*), le Cormoran vigua (*Phalacrocorax brasilianus*) et le Savacou huppé (*Cochlearius cochlearius*). Enfin, elle est d'une importance mondiale pour un rare héron sud-américain, le Héron agami (*Agamia agami*) dont les effectifs ont été estimés sur la mare « agami » à près de 1 500 couples.

Au cours de la saison des pluies, cette héronnière mixte est responsable d'une importante fertilisation des eaux. Après le départ des oiseaux au cours de la saison sèche et en situation de fort éclaircissement, ce potentiel nutritif est à l'origine d'une très forte eutrophisation. Ce nouvel environnement, riche au coeur des marais pauvres *



© T. LUGLIA - Héron cocoi
Ardea cocoi



© T. LUGLIA - Grande aigrette
Ardea alba



© T. LUGLIA - Anhinga d'Amérique
Anhinga anhinga



© T. LUGLIA - Cormoran vigua
Phalacrocorax brasilianus



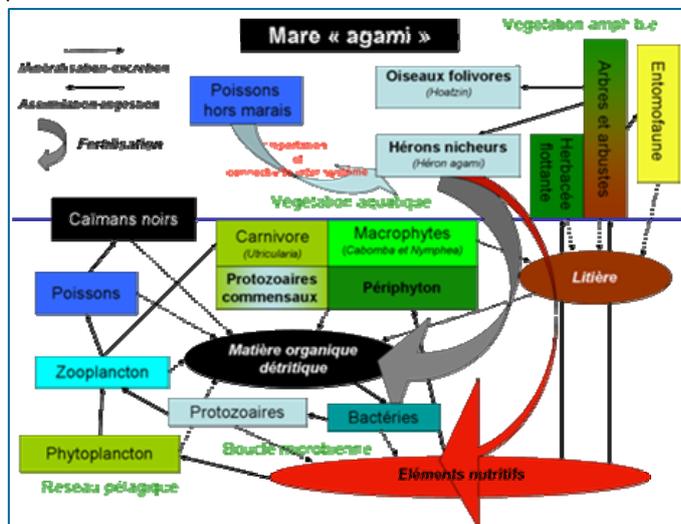
© T. LUGLIA - Savacou huppé *Cochlearius cochlearius*



© T. LUGLIA - Héron agami *Agamia agami*

et en voie d'assèchement, est alors essentiel pour la reproduction et l'alimentation de très nombreuses espèces de poissons. Avec l'arrivée des pluies et la saison des crues, ces derniers se disperseront alors dans l'ensemble des marais inondés. Au cours de la saison des pluies, après dilution et appauvrissement des eaux, la nouvelle arrivée des oiseaux et les déplacements effectués pour l'alimentation de leurs poussins assureront un retour des éléments nutritifs au sein de cette mare.

Classiquement, un écosystème est défini comme un ensemble d'espèces ayant développé des relations entre elles (biocénose) en interaction avec un environnement physique particulier (biotope). L'étude de ces biocénoses a très rapidement permis de confirmer l'observation intuitive que toutes les espèces n'ont pas le même rôle au sein de l'écosystème et que cette importance n'est pas seulement dépendante de leur effectif, voire de leur biomasse. En particulier, certaines espèces reconnues comme « clefs de voûte », « super-prédatrices » ou « ingénieurs » sont plus particulièrement importantes car elles structurent et contrôlent les flux de matière et d'énergie. Cependant, leur connaissance demeure encore très fragmentaire et insuffisante pour évaluer leur réelle « valeur écosystémique ». En conséquence, l'étude de ces populations constitue une priorité de nature à fournir des



© D. GUIRAL - Schéma simplifié de la structuration fonctionnelle et trophique de la mare « agami »

arguments tangibles en faveur de leur conservation et des modalités de fonctionnement qu'elles imposent à l'ensemble de l'écosystème. Malheureusement, dans la plupart des cas, l'importance du rôle de telles espèces n'est évaluée et souvent visible qu'après leur disparition et par voie de conséquence qu'après l'arrêt des services écosystémiques qu'elles assuraient.

D'un point de vue biologique et fonctionnel, la mare « agami » héberge diverses espèces de vertébrés à fort potentiel structurants :

- le Caïman noir (*Melanosuchus niger*), le plus grand crocodilien d'Amérique du Sud est un super-prédateur situé au sommet de la chaîne alimentaire et qui, au stade adulte, est sans compétiteur. Il exerce une prédation opportuniste sur la communauté ichtyologique en ciblant en particulier les plus grosses espèces, mais également, au cours de la saison des pluies, les oiseaux tombés de la héronnière. En outre, il est possible qu'il y assure au cours de cette période une protection des sites de nidification vis-à-vis de l'intrusion de prédateurs et/ou de perturbateurs terrestres (singes et iguanes). La mare « Agami » représente un site majeur pour la conservation de cette espèce en Guyane.



© T. LUGLIA - Caïman noir *Melanosuchus niger*

- l'Hoazin huppé (*Opisthocomus hoazin*), est un oiseau folivore consommateur d'une douzaine d'essences différentes et en particulier le Moutouchis (*Pterocarpus officinalis*). Cet arbre des forêts marécageuses trouve en périphérie de la mare des niveaux d'accumulation des sables (ancien cordon dunaire) qui constitue la principale originalité de cette zone au sein de l'ensemble des marais. Le broutage exercé par les Hoazins est ainsi indirectement producteur d'une quantité importante de rameaux de bois morts dont l'impact sur l'architecture des arbres est évident. La disponibilité de ces matériaux pour la construction des nids facilite la reproduction de diverses espèces d'oiseaux aquatiques dans un environnement où prédomine, et à l'exclusion de la mare, une végétation herbacée flottante ou de macrophytes aquatiques. Par son rôle fonctionnel de transformation de la productivité arborée des Moutouchis en matériaux de construction pour la nidification des oiseaux d'eau, les Hoazins peuvent être définis comme une espèce « ingénieur »,



© T. LUGLIA - Hoazin huppé *Opisthocomus hoazin*



© N. de PRACONTAL - Forêt marécageuse à Moutouchis *Pterocarpus officinalis*

- enfin, en réalisant une fertilisation temporaire par des apports d'éléments nutritifs allochtones via leurs fientes, l'importante colonie d'oiseaux aquatiques nicheurs peut être considérée comme une communauté « clef de voûte ». En effet, au sein de marais globalement oligotrophes, la fonction de « nichoir » des arbustes limitrophes de la mare crée périodiquement un nouvel environnement aquatique à productivité élevée et propice à la vie de multiples autres espèces qui y séjournent plus ou moins durablement.

Le Héron agami : une espèce clef en matière de conservation en Guyane française

L'institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie (IMEP-CNRS, UMR 6116) et le Groupe d'Etude et de Protection des Oiseaux en Guyane (GEOG) réalisent actuellement une étude détaillée conjointe sur la biologie, l'écologie et le comportement du Héron agami et sur l'évaluation de son rôle dans la structuration et le fonctionnement écosystémique d'un secteur isolé et très atypique des marais de Kaw : la mare « agami ».

Le Héron agami constitue l'une des espèces de hérons les plus cryptiques et les plus méconnues du continent américain. Extrêmement discret et avec une aire mondiale de distribution centrée sur le Nord-Est de l'Amérique du Sud et le Sud de l'Amérique centrale, il a longtemps été considéré comme une espèce à nidification solitaire ou établissant de petites colonies arboricoles d'une dizaine de couples. En absence de colonies significatives et accessibles, très peu de travaux ont pu être consacrés à cet oiseau. Ainsi, sa biologie, son régime alimentaire, son comportement, ses déplacements, sa distribution et ses effectifs à l'échelle mondiale sont quasiment inconnus. De ce fait, le statut de conservation de ce héron demeure très imprécis même si Kushlan & Hafner font du Héron agami la 13^{ème} espèce par ordre de priorité de conservation des hérons du monde et la 2^{nde} pour le continent américain (après l'Aigrette rougeâtre *Egretta rufescens*). De plus, de récentes recherches suggèrent que le Héron agami pourrait être le dernier représentant d'une lignée sud-américaine ancienne d'Ardéiformes.



© M. LUGLIA - Héron agami sur son nid

Des missions réalisées en 2004 et 2005 ont permis de jeter les bases de l'étude présentée ici et de définir les protocoles et les modes opératoires les plus adaptés pour travailler sur cette colonie. Cette année, ces protocoles ont été

affinés et permettront au cours des trois prochaines années de mener des investigations poussées sur cette espèce au sein de cette colonie qui, avec près de 1 500 couples, est de loin la plus importante connue à ce jour.

Le programme de recherches engagé sur le Héron agami comporte quatre grands volets :

- étude de sa biologie et de son écologie,
- compréhension de ses rythmes d'activité et de déplacements,
- identification et caractérisation de son régime alimentaire et des zones d'alimentation fréquentées,
- son rôle et sa place dans la structuration et le fonctionnement écosystémique de la mare et dans le rôle de cette mare vis-à-vis de l'ensemble des marais de Kaw.

Grâce à une série de missions rapprochées dans le temps, un suivi complet du cycle de reproduction est en cours ; depuis l'installation des adultes et la construction des nids jusqu'à l'envol des poussins. Cette opération inclut une analyse détaillée de la biologie de la reproduction du Héron agami en intégrant ces informations dans le cadre de la succession des différentes autres espèces nidifiant sur ce même site. A cet effet, une campagne de marquage (pose de bagues Darvic couleur alphanumériques) a été réalisée sur des adultes et des poussins. En outre, à partir d'affûts fixes ou mobiles, le suivi de lot-échantillons de nids a permis d'obtenir des données fiables sur les différentes phases du cycle de reproduction, sur les paramètres reproducteurs et sur les effectifs. En complément, des séries d'observations comportementales diurnes et nocturnes ont été conduites en complément pour connaître les patrons temporels de présence des individus aux différentes phases du cycle reproductif : construction du nid - couvaison - élevage.



© M. LUGLIA - Poussins agami bagués



© M. LUGLIA - Héron agami immature

Au cours de la manipulation des individus, nous réalisons des mesures qui nous permettent, d'une part, de déterminer les caractéristiques biométriques de l'espèce et, d'autre part, de réaliser un suivi de la croissance des poussins. Enfin, ces mensurations sont couplées à des sexages ADN effectués à partir de prélèvements de plumes. Ces études génétiques viendront en confirmation de l'existence d'un dimorphisme sexuel qui jusqu'ici n'avait jamais été décrit pour cette espèce.

Certains individus, en particulier les poussins, présentent le réflexe lors d'un stress de régurgiter spontanément leur bol alimentaire. La récolte puis l'analyse de ces régurgitats en référence à une collection ostéologique permettra de déterminer le régime alimentaire de l'espèce. Ainsi, par la détermination des proies, il sera possible de définir les types d'habitats aquatiques fréquentés par les hérons lors de leur période d'alimentation. L'analyse sommaire des premiers régurgitats a d'ores et déjà révélé que

ceux-ci étaient composés de poissons du genre *Rivulus* sp.. Ces espèces de petite taille sont caractéristiques des têtes de ruisseaux forestiers peu profond à courant lent et elles ne colonisent pas les zones de marais d'eau stagnante peu oxygénée. Ces proies révèlent donc une alimentation des Hérons agami en zone forestière de plateau.

Ces différentes missions montrent que l'extrême concentration de hérons représente un élément central du fonctionnement écosystémique de cette mare isolée, temporairement eutrophe dans un contexte de marais globalement hyper-oligotrophes. En effet, des séries d'observations en continu montrent que les hérons ne se nourrissent pas sur ce site mais sur des zones d'alimentation extérieures qu'ils rejoignent en masse en seconde partie de nuit. Ils ne reviendraient à la colonie qu'à la tombée de la nuit suivante. Ainsi, par leurs déplacements réguliers, ces oiseaux sont responsables d'un important flux de nutriments qu'ils drainent quotidiennement depuis des secteurs d'alimentation extérieurs aux marais vers leur site de reproduction en périphérie de la mare où ces nutriments sont abondamment déposés sous la forme de guano mais également de déchets alimentaires. Ainsi, il apparaît essentiel de connaître, d'une part, les fluctuations des effectifs d'oiseaux sur le site au cours du cycle annuel selon les années et, d'autre part, les quantités d'azote et de phosphore introduites dans le système par un couple de parents et via leurs poussins pour l'ensemble de la période de nidification.



© M. LUGLIA - Suivi nocturne en continu d'un adulte et ses 2 jeunes

Enfin, la connaissance de l'activité et des déplacements du Héron agami sont des éléments fondamentaux pour aboutir à la conservation de cette espèce et de ses habitats. Son suivi satellite par l'installation sur quelques individus de dispositifs électroniques embarqués de localisation (plateformes Argos solaires couplées à un dispositif GPS), permettrait d'obtenir des résultats majeurs sur, d'une part, les zones d'alimentation utilisées (localisation, nombre, type d'habitat, distance à la colonie et patron de fréquentation) et, d'autre part, sur les déplacements de l'espèce notamment en période internuptiale (origine des individus et axes migratoires).



© E. VIDAL - Héron agami en vol - les déplacements de cette espèce restent inconnus...

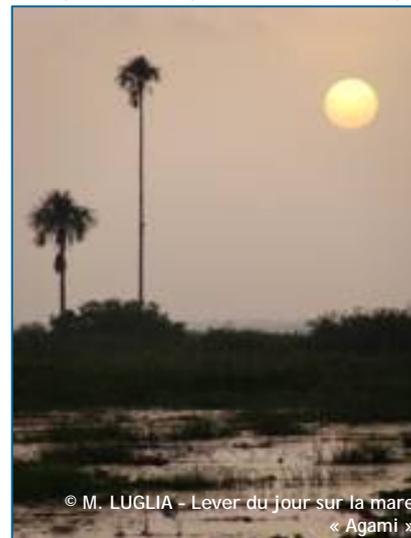
L'IMEP et le GEPOG qui ont d'ores et déjà engagé ce programme d'études sont actuellement à la recherche de fonds et de soutiens qui permettraient de réaliser ce projet sur les trois prochaines années.

Les retombées attendues de ce programme sont d'ordre scientifique mais aussi du domaine de la conservation, du développement local et de la valorisation pédagogique. Leur diffusion sera réalisée, à la fois, à l'échelle internationale par le biais de publications scientifiques à comité de lecture, de reportages, de films animaliers, mais aussi, à l'échelle locale, par le biais de conférences et d'animations afin de porter à connaissance les résultats de ce programme de recherches auprès des élus, des administrations, du monde de l'éducation, du grand public, des aménageurs et des professionnels du tourisme.

Ce programme de recherches a pour objectifs de mettre à la disposition :

- de la communauté scientifique, des éléments tangibles relatifs à la biologie, à l'écologie et au comportement de cette espèce particulièrement discrète et méconnue,
- des organismes gestionnaires de milieux naturels, des élus et des administrations, les connaissances permettant d'identifier les priorités d'action et de conservation du Héron agami et des habitats nécessaires à sa survie.

Le Héron agami constituant un élément de perturbation et l'un des éléments structurants de la vie de la mare « agami », sa connaissance et sa protection sont fondamentales pour la préservation d'une grande partie de la biodiversité des marais de Kaw.



© M. LUGLIA - Lever du jour sur la mare « Agami »

Mathieu LUGLIA, Daniel GUIRAL et Eric VIDAL *Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléocécologie (UMR CNRS 6116 / UMR IRD 193)*



Contacts : Mathieu Lugià / IMEP - Interactions Biotiques et Biologie de la Conservation / mathieu.luglia@caramail.com
Association GEPOG / ass.gepog@wanadoo.fr



© N. de PRACONTAL - Vue aérienne de la mare « Agami » et de sa forêt marécageuse à Moutouchis *Pterocarpus officinalis*, Palmier Wassai *Euterpe oleracea* et Palmier bêche *Mauritia flexuosa*



Production des diptères culicidés dans les broméliacées à réservoir de Guyane : influence de la déforestation et des fourmis

La déforestation dans le bassin Amazonien a des conséquences écologiques majeures comme l'érosion de la biodiversité due à la destruction des habitats. Outre ces aspects souvent très médiatisés, la déforestation peut aussi (1) engendrer des nuisances pour les populations humaines locales (ex. explosions démographiques d'insectes hématophages), et/ou (2) avoir des conséquences négatives sur la santé en augmentant la quantité d'habitats favorables à des espèces vectrices de maladies infectieuses (moustiques, phlébotomes). La déforestation en Amazonie est principalement liée à l'agriculture et à la construction d'infrastructures routières. Il est important de quantifier les conséquences de ces modifications des habitats naturels sur la distribution et la production des insectes hématophages dont certains sont vecteurs potentiels de pathogènes, mais aussi sur les organismes susceptibles d'exercer une régulation des populations.



Aechmea mertensii, Broméliacée associée aux jardins de fourmis

Parmi les milieux aquatiques stagnants favorables au développement larvaire des moustiques (Diptères Culicidae), les Broméliacées épiphytes constituent des "lacs suspendus", dont l'importance en tant que réservoirs de biodiversité (insectes hématophages et/ou vecteurs inclus) est largement sous-estimée. Les Broméliacées sont des plantes monocotylédones. Incapables de prélever l'eau et les nutriments, les racines n'ont qu'un rôle d'ancrage. L'eau et les nutriments sont absorbés à la base des feuilles au niveau de structures spécialisées appelées trichomes. Leurs feuilles forment donc des réservoirs où s'accumulent eau de pluie, feuilles mortes, fèces, cadavres d'animaux terrestres. Au sein du réservoir, les débris sont dégradés par des microorganismes (bactéries, champignons) et consommés par des animaux. La macrofaune aquatique des Broméliacées comprend notamment des larves d'insectes, mais aussi des crustacés, des annélides, et des amphibiens.

Le projet "PRODIGE", financé par le programme Recherche & Développement du Ministère de l'Outre-Mer, associe des chercheurs des Universités de Toulouse et Clermont-Ferrand, et du CNRS-Guyane. Il s'agit de quantifier et de comparer la densité des broméliacées à réservoir et les volumes d'eau correspondants, ainsi que la diversité et la production des moustiques associés dans 4 types de milieu : forêt primaire, canopée, corridor routier, plantation. Ces types de milieux ont des frontières bien délimitées dans l'espace, tandis que routes et plantations sont adjacentes aux forêts primaires, ce qui facilite l'approche comparative. Afin de dépasser le simple stade descriptif, il s'agira d'apporter des éléments de compréhension des mécanismes biologiques qui sous-tendent les différences observées, notamment via les interactions plantes-fourmis. Cette approche sera largement valorisée si des mesures de gestion écologique s'avèrent nécessaires.

Ce type de questionnement écologique incite à étudier des systèmes modèles capables de renforcer notre compréhension des relations entre le fonctionnement des écosystèmes et les risques naturels, tout en restituant des résultats expérimentaux transposables aux grands macrocosmes. Parmi les Broméliacées de Guyane, *Aechmea mertensii* se développe au niveau de la canopée des forêts primaires, mais elle peut aussi être abondante en lisière de forêt (fréquente en bords de routes ou de pistes), et dans les plantations (ex. plantations de pamplemoussiers).



Repérage de Broméliacées au niveau de la canopée

Toutefois, *A. mertensii* pousse de façon spécifique sur les jardins des fourmis *Pachycondyla goeldii* ou bien *Camponotus femoratus*, après que celles-ci l'aient « semée ». Des observations préliminaires montrent que le volume d'eau contenu dans un réservoir d'*Aechmea mertensii* (80 ml en moyenne) est 2.26 à 3.78 fois supérieur au volume contenu dans les réservoirs de broméliacées de forêt primaire proche, comme les *Vriesea* ou les *Guzmania*. Ainsi, tout en comparant divers milieux à broméliacées, il est possible de tester l'hypothèse selon laquelle les jardins de fourmis à *A. mertensii* augmentent significativement la quantité d'habitats favorables au développement larvaire des moustiques en milieu déforesté à usage humain. Les résultats de cette étude pourraient enfin déboucher sur de nouveaux questionnements en matière de gestion écologique des populations de moustiques en Guyane - Faut-il notamment envisager une simple surveillance ou une gestion planifiée des populations de Broméliacées à réservoirs ?

Régis Céréghino



Contact : Régis Céréghino / Ecolab / Laboratoire d'Ecologie Fonctionnelle / UMR 5245 / Université Paul Sabatier / 118 route de Narbonne / 31062 Toulouse Cedex 9 / E-mail : cereghin@cict.fr



Les mares de Martinique

La Martinique est une île au climat tropical humide, située dans l'Arc des Petites Antilles, dans l'Océan Atlantique. Elle est recensée parmi les 34 points chauds de biodiversité dans le Monde. En raison notamment de ses 396 espèces arborées, dont 20 % d'espèces endémiques des Petites Antilles, la Martinique apparaît comme l'île la plus riche des Petites Antilles. Cette diversité est environ trois fois supérieure à celle de la France hexagonale, pour un territoire 500 fois plus petit. L'île de la Martinique détient à la fois le statut de Région et de Département français. Le Parc naturel régional de la Martinique couvre les deux tiers de son territoire.



On dénombre sur l'île diverses zones humides, classées par type :

- Des zones humides salées ou saumâtres telles que lagunes, étangs et mares salés ou saumâtres, marais et prairies herbacées ou saumâtres, mangroves sur sédiments argileux ou argilo-sableux
- Des zones humides d'eau douce inondables ou saturées telles que forêts marécageuses, forêts inondables, zones inondables, zones de marais, zones inondables d'altitude
- Des étangs et mares d'eau douce tels que grands étangs (≥ 50 ares), étangs (de 10 à 50 ares) et mares (≤ 10 ares)
- Des bassins d'eau douce aquacoles ou d'épuration

Cette typologie provient de l'Inventaire des zones humides de la Martinique, réalisé en 2006 par le Parc naturel régional de la Martinique, et disponible sous forme de CD auprès de la structure.

Les mares représentent 80 % des zones humides cartographiées. On peut diviser en deux types les mares à la Martinique, en fonction de leur salinité : les mares d'eaux saumâtres ou salées et les mares d'eaux douces.

On compte 32 mares d'eau salée ou saumâtre (dont 4 inventoriées soit 13 %) pour une superficie totale de 8,4 hectares et 726 mares d'eau douce (dont 16 inventoriées) pour une superficie totale de 23 hectares réparties pour la plupart dans le Sud de l'île. Leur caractère artificiel et leur petite superficie (n'excédant pas 1 hectare) leur confèrent une faible biodiversité.

Les mares d'eau salée ou saumâtre

Les milieux qui sont associés aux mares d'eau salée ou saumâtre, outre l'étendue d'eau salée permanente, dépendent de l'entretien et de l'usage de la zone, ce qui explique l'absence de développement d'habitats riches ou spécifiques à ces zones humides. Le type de végétation correspond à des espèces plus ou moins halophiles* : des espèces herbacées (*Sporobolus virginicus*, *Eleocharis mutata*, cypéracées), des espèces arbustives et arborées (*Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa*, *Haematoxylon campechianum*).

Intégrés dans des espaces perturbés tels des zones industrielles, golf, ces sites présentent des finalités et un intérêt uniquement déterminés par l'usage fait par leurs propriétaires : fonction ornementale, zone de pompage, etc. Par conséquence, la très faible profondeur de ces mares combinée aux menaces liées aux intentions des propriétaires contribuent à la vulnérabilité assez élevée de ces zones humides.

Les mares d'eau douce

D'un point de vue hydrologique, on peut les subdiviser en 2 groupes : les mares connectées à un cours d'eau, qui sont alimentées par un cours d'eau ou par le ruissellement diffus et qui possèdent une sortie hydrologique vers un canal, un ru ou une rivière et les mares non connectées.

Historiquement, ces zones humides ont été créées artificiellement par l'homme, afin de répondre aux besoins en irrigation liés à l'agriculture du début du XX^e siècle. Aujourd'hui, leur usage est toujours lié aux cultures, notamment pour les traitements phytosanitaires, même si un nombre significatif de ces mares est en état apparent d'abandon. Ainsi, l'arrivée de l'eau courante a contribué à la perte des rôles sociaux et domestiques qu'elles jouaient autrefois.

Dans le cas des mares d'eau douce, le type de végétation correspond à des espèces hygrophiles* et rudérales* ainsi que des formations plus aquatiques (nénuphars, joncs, etc.). La composition des cortèges floristiques dépend à la fois du type d'environnement dominant combiné à la pression directe sur les berges et du type écologique local (xérophile*, mésophile*, hygrophile). Les espèces les plus fréquentes sont les espèces herbacées telles *Sporobolus* x, *Commelina diffusa*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Cyperus alopecuroides*, *Cyperus elegans*, *Eleocharis* spp., *Nymphaea ampla*, *Ludwigia octovalvis*, etc. et arbustives telles *Mimosa pigra*, *Solanum torvum*, etc.

Tout comme les mares d'eau salée ou saumâtre, l'intérêt individuel des mares d'eau douce, comparativement à l'ensemble des zones humides de la Martinique, est faible. Toutefois, leur nombre élevé et la diversité des milieux, dans lesquels elles s'intègrent, leur procurent un intérêt patrimonial certain. En effet, si chaque zone est assez pauvre d'un point de vue floristique ou faunistique, nombre d'entre elles présentent un intérêt particulier, lié à un ou deux taxons. Quant à l'aspect économique et hydrologique, ces mares peuvent se substituer assez efficacement aux grandes retenues d'eau pour les fonctions de stockage d'eau agricole notamment.

Les menaces qui pèsent sur ces mares d'eau douce sont issues de causes similaires aux mares d'eau salée ou saumâtre : une faible profondeur et une petite superficie. L'absence d'entretien aboutit rapidement à une complète colonisation des mares par une végétation aquatique et amphibie qui accélère son atterrissement.

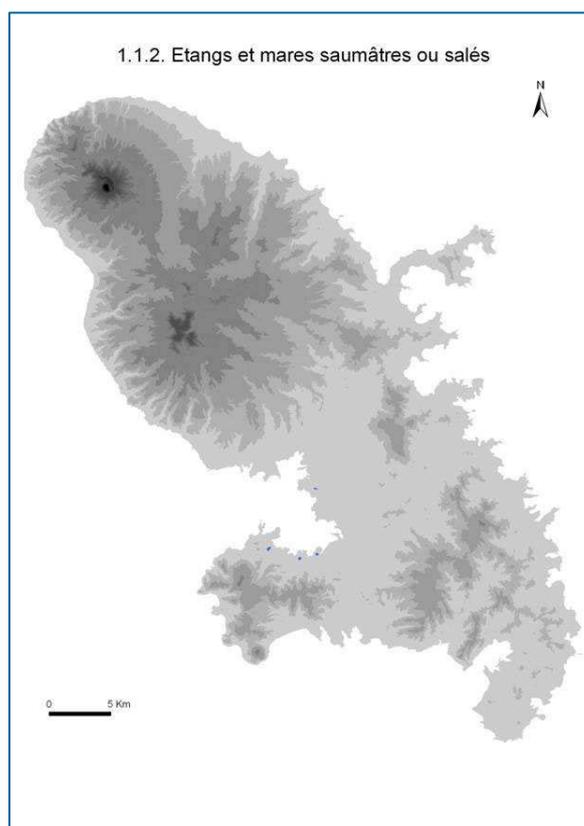
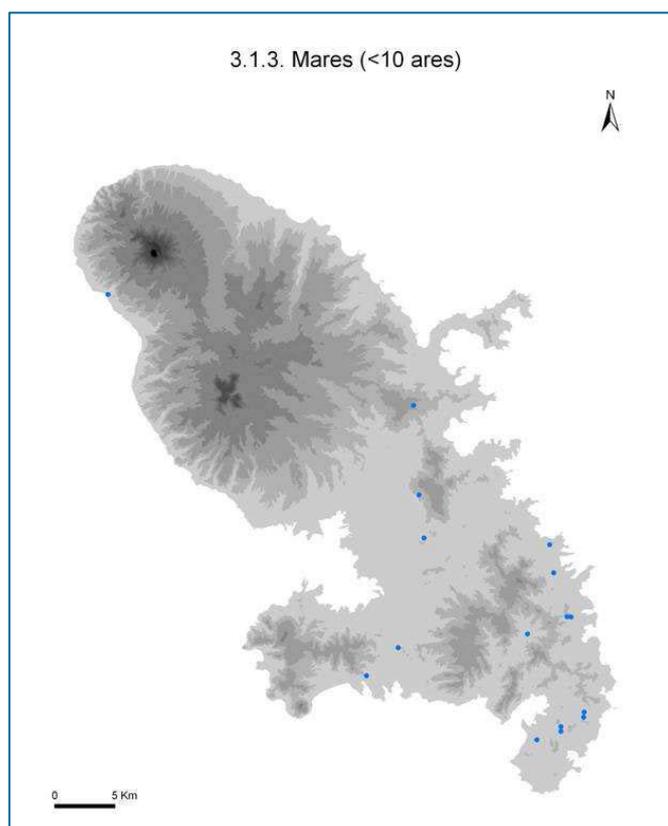
Mais dans leur globalité, la localisation de ces zones dans des espaces non urbains, et principalement au sein de pâtures très extensives, isole ces milieux, des menaces majeures que peuvent représenter notamment l'urbanisation et les cultures. Car même si ces milieux sont restreints et souvent à l'abandon, ils n'en demeurent pas moins des lieux de biodiversité.



Bénédicte CHANTEUR, *chargée de mission scientifique, Parc naturel régional de Martinique*

Contact : Bénédicte Chanteur / Parc naturel régional de Martinique / Domaine de Tivoli / B.P. 437 / 97205 Fort-de-France Cedex / Tél. : 05 96 64 42 59 / E-mail : sig-pnrm@wanadoo.fr

Pour en savoir plus : de nombreux rapports d'études sont disponibles sur le site de la DIREN Martinique <http://www.martinique.ecologie.gouv.fr/rapports.html>



Les petites zones humides de la Réunion

L'île de la Réunion située dans l'océan Indien dispose d'un réseau hydrographique radial très dense. Si quelques grands étangs littoraux constituent les principales zones humides de l'île, de nombreuses petites zones humides encore mal connues participent à sa biodiversité et à son attrait paysager.



Piton Argamasse

La Typologie

Un inventaire patrimonial de 27 petites zones humides réalisé en 2003 a permis de dégager une typologie originale et mis en évidence l'intérêt patrimonial de ces mares et bassins. Trois types de zones humides ont été distingués. Ce sont tout d'abord les zones assimilables aux « zones humides de montagne, collines et plateaux » où sont classés les mares d'altitude, les marais d'altitude et les lacs de cratères. Les mares littorales constituées par des accumulations d'eau de ruissellement en arrière du cordon littoral sont assimilables aux « marais et lagunes côtiers ». Enfin les mares alluviales assimilables aux « bordures de cours d'eau » sont constituées par des effleurements de la nappe alluviale.

Cinq de ces petites zones humides présentent un fort intérêt hydrobiologique ; quatre possèdent un très fort intérêt patrimonial du point de vue de la flore car bien conservées ou possédant des espèces rares. Plusieurs plantes endémiques et espèces indigènes rares à l'échelle de l'île, inféodées à ces milieux humides, sont rencontrées sur ces sites. Enfin, la plupart des zones inventoriées présentent un attrait paysager indéniable, soit en tant qu'élément structurant du paysage, soit en tant que curiosité contribuant à l'attractivité d'un parcours de découverte.



Piton de l'eau

Les menaces

Différents types de menaces concernant les petites zones humides ont été identifiés. Ce sont des risques de comblement par éboulement qui concernent une grande partie de l'île. L'influence anthropique est également un facteur majeur de dégradation qui obère sérieusement l'avenir des petites zones humides de l'île. On peut citer la surfréquentation de certains sites par le public, une gestion inadaptée des ressources et du territoire (l'élevage extensif, la mise en culture ainsi que le braconnage).

Ces sites et les écosystèmes qu'ils abritent sont grandement fragilisés du fait de leur faible nombre, de leur petite taille, et de la multiplicité des agressions qu'elles subissent ou peuvent subir. Ce sont des refuges uniques pour certaines espèces faunistiques ou floristiques. Leur altération entraînerait la disparition de certaines espèces endémiques et rares.

Elles méritent de ce fait une prise en considération urgente de la part des décideurs, pour la mise en place d'une politique de gestion adaptée.

JP MATHÉ, *Chargé de mission pêche et milieux aquatiques, DIREN Réunion*

Contact : Jean-Pierre Mathé / DIREN Réunion - SEMA / Chargé de mission pêche et milieux aquatiques / Parc de la Providence / 12 allée de la Forêt / 97400 SAINT DENIS / Tél. 02 62 94 72 44 / jean-pierre.mathe@developpement-durable.gouv.fr / site : <http://www.reunion.ecologie.gouv.fr/>



© S. BIELSA - Mare à Joncs



Historique et intérêts économiques, sociaux et culturels des mares de Guadeloupe

Les mares font partie intégrante du patrimoine naturel, historique et culturel de la Guadeloupe. Autrefois, elles remplissaient trois rôles essentiels : approvisionnement de la population en eau, abreuvement et prélèvement en eau pour les usages domestiques.

Face aux problèmes d'hygiène et au développement de l'adduction de l'eau potable et de l'eau d'irrigation, de nombreuses mares ont été abandonnées et ont disparu par comblement volontaire ou atterrissement naturel. Ces milieux de vie sont essentiellement utilisés aujourd'hui pour l'abreuvement du bétail et l'arrosage des cultures d'autoconsommation, notamment dans les parcelles éloignées des corps de ferme ou des systèmes d'adduction d'eau. Cependant d'un point de vue agricole, les mares sont aussi des éléments de "confort" pour le bétail et sont, à ce titre, conservées même dans des pâtures bénéficiant d'une adduction d'eau. Aussi ce système permet de limiter les coûts en eau agricole en saison humide et en saison sèche selon le degré d'assèchement.

Autrefois, elles étaient fortement utilisées pour l'alimentation humaine, pour les besoins domestiques et sanitaires. En effet avant la fin des années 60, période à laquelle l'eau courante a commencé à arriver en Grande-Terre, beaucoup de personnes vivaient dans des petites cases en bois et en feuilles de tôle et n'avaient pas la possibilité de construire de citerne. Le moyen de stockage de l'eau le plus répandu était donc la mare, près des habitations. On retrouvait dans chaque section une ou deux *ma a boi* (mares à boire) qui faisaient l'objet d'une attention particulière. Personne n'avait le droit d'y pénétrer et pour s'y abreuver, les habitants montaient sur une grosse roche installée à proximité de la mare, y plongeaient une calebasse reliée à une lance de 2 à 3 m (*chass pen*) qu'ils remplissaient d'eau, déversée par la suite dans un seau en arrière. Pour éviter que quiconque ne pénètre dans ces mares, on installait tout autour des plantes buissonnantes et épineuses. Ces eaux étaient consommées par les populations, sans aucun traitement préalable. Ces points d'eau étaient respectés et faisaient l'objet de grands curages tous les 5 à 10 ans en moyenne. Lors de ces opérations, tous les hommes du secteur sans exception participaient au nettoyage de la mare. La boue qui s'était entassée au fond des mares était disposée en anneau autour en prenant soin de ne pas boucher la zone d'écoulement préférentielle des eaux de ruissellement. Un monticule d'argile était constituée au centre de la mare. Au fil du temps, l'argile se répandait sur le fond de la mare et le tapissait, renforçant ainsi l'imperméabilité du sol (Communication personnelle, M. ALIE).

Concernant Marie-Galante, petite île plate et ronde, au sol calcaire et aux pluies irrégulières, les points d'eau sont assez peu nombreux. Le recours au creusement de mares et à la construction de puits, de citernes ou de bassins était donc fréquent et le reste encore de nos jours bien que des systèmes de forage dans la nappe phréatique permettent l'alimentation en eau potable de l'île depuis 1979. Cependant, beaucoup de foyers ne sont toujours pas raccordés au réseau (Communication personnelle Mme GUTRON, Générale des Eaux).

En plus de ces fonctions utilitaires, certaines mares ont une importance culturelle. Il s'agit notamment de la mare au punch à Grand-Bourg de Marie-Galante. Les événements à l'origine de l'appellation du lieu sont généralement situés en mai 1848, lors de la seconde abolition de l'esclavage, ou en juin 1849, avec les premières élections législatives aux Antilles. A cette occasion, les esclaves auraient déserté les habitations et déversé dans cette petite mare asséchée des milliers de litres de rhum et plusieurs tonnes de sucre, faisant de cette étendue d'eau un gigantesque punch, dont la réalisation attira tous les anciens esclaves de Marie-Galante, qui y festoyèrent durant trois jours et trois nuits. On distingue également la mare de l'habitation Murat à Marie-Galante, située au nord-ouest de l'habitation, à proximité de l'enclos à animaux et des cases à nègres, derrière la maison de maître. Son eau était utilisée pour les besoins domestiques des esclaves et pour abreuver les animaux. Aujourd'hui, elle n'est plus utilisée pour son eau mais est conservée en tant que site historique et touristique au même titre que la mare au punch.

L'étang Besnard, plan d'eau sans doute naturel situé sur l'habitation du même nom à Petit-Canal, a joué un rôle important dans cette partie du Nord Grande-Terre jusqu'aux années 1960, au cours desquelles se mettent en place les premières adductions d'eau. Pendant la période de sécheresse, les habitants de tous les hameaux alentour venaient s'y approvisionner. Tirées par des boeufs, les charrettes, où l'on avait disposé fûts métalliques ou futailles à rhum, formaient des convois imposants. En août 1872, la sécheresse semble avoir été exceptionnelle, comme le rapporte le bulletin agricole de la *Gazette officielle de la Guadeloupe* du 27 septembre : « La campagne souffre énormément du sec. Toutes les mares sont sèches à l'exception de celle de l'habitation Bénard qui fournit de l'eau même à une partie de la population de l'Anse-Bertrand ». L'imaginaire local explique cette préservation de la réserve de l'étang par la présence d'un *manman dlo* : une sirène (Le patrimoine des communes de la Guadeloupe. 1998. FLOHIC éditions).

Ces points d'eau avaient également un rôle social non négligeable. En effet, la mare était un lieu où on pratiquait la chasse et la pêche. C'était également un lieu de rencontres et d'échanges entre transporteurs d'eau, paysans et lavandières. Les mares étaient également associées à des lieux de jeu mais aussi de prélèvement de végétaux qui en peuplaient les abords, pour les thés et les bains. Au cours du XVIII^{ème} siècle, beaucoup de mares ont été construites à proximité des moulins et étaient utilisées pour la fabrication du sucre et du rhum. Par la suite, elles ont été associées aux distilleries. C'est notamment le cas de la distillerie Babin à Anse-Bertrand (Opération pilote de réhabilitation des mares, rapport de synthèse, Chambre d'Agriculture de la Guadeloupe, décembre 1999).

Ce texte est extrait du rapport "Etude et recensement des mares et des canaux en Guadeloupe" réalisé par Caraïbes Environnement en 2001 pour la DIREN Guadeloupe. Il est disponible dans la base de données bibliographique du Pôle-relais sous la référence 590 et sur le site de la DIREN Guadeloupe <http://www.guadeloupe.ecologie.gouv.fr/>





Au sommaire de ce numéro, les actes de la troisième rencontre régionale sur les mares du Nord - Pas de Calais qui s'est tenue à Dunkerque le 1^{er} février 2008 :

- Les nouvelles MAE « mare »
- Les opportunités de création de mares dans le cadre de la lutte contre les inondations ou contre les incendies
- La prise en compte des mares lors de la constitution des SAGE.

Mais également le retour d'expériences d'acteurs oeuvrant pour la préservation des mares : à l'échelle intercommunale, avec la Communauté Urbaine de Dunkerque, ou à l'échelle d'un propriétaire privé, avec une présentation de la Réserve Naturelle Régionale de Lostebarne et du Woohay... deux niveaux d'intervention complémentaires avec un même objectif : la préservation de la biodiversité.

Les visites ont permis de faire un zoom sur deux thématiques fortes de la région dunkerquoise : l'intérêt des mares pour la renaturation dans un secteur fortement marqué par l'activité industrielle ; le rôle d'éducation à l'environnement des mares en fonction de leur niveau de naturalité.

Ces actes sont téléchargeables sur le site du Groupe MARES :

<http://www.groupemaresnpdc.org/doc/gazette15.pdf>



Actualités scientifiques

Species detection using environmental DNA from water samples
Par G. F. FICETOLA, C. MIAUD, F. POMPANON & P. TABERLET
Biology Letters - 2008 - doi:10.1098/rsbl.2008.0118



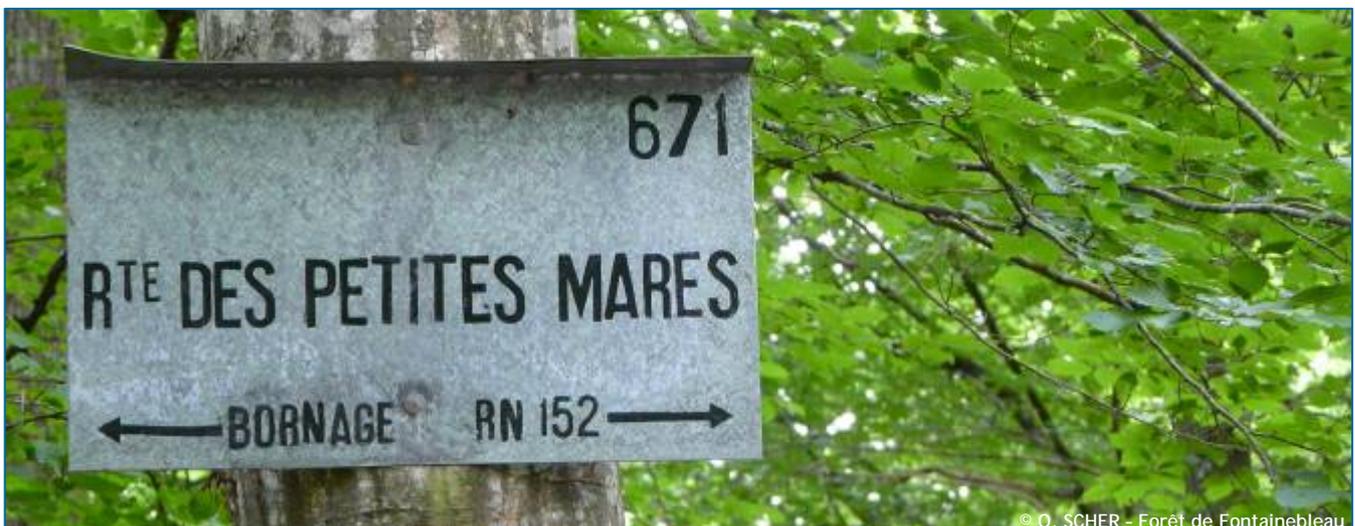
Grenouille taureau *Rana catesbeina*

L'inventaire de la distribution des espèces est une première phase critique des études qui concernent la biodiversité et, qui plus est, nécessaire à de nombreuses disciplines telles que la biogéographie, la biologie de la conservation et l'écologie. Cependant la détection de nombreuses espèces est parfois difficile, ce qui peut biaiser les résultats de telles études.

Les auteurs présentent ici une nouvelle approche basée sur la persistance limitée d'ADN dans l'environnement, qui permet de détecter la présence de certaines espèces dans le milieu aquatique. Le modèle utilisé pour cette étude est la Grenouille taureau (*Rana catesbeina*).

Ainsi, comme le milieu peut retenir l'empreinte moléculaire des espèces qui y vivent, cette approche permet une détection fiable des organismes sécréteurs dans les milieux aquatiques sans observation directe de ces derniers.

Combiné à un séquençage massif et au développement des "code-barres ADN" qui permettent l'identification des espèces, cette approche ouvre de nouvelles perspectives pour l'inventaire de la biodiversité à partir de prélèvements réalisés dans la nature.



© O. SCHER - Forêt de Fontainebleau



Le Pôle-relais Mares et Mouillères de France possède aujourd'hui une bibliothèque de plus de 600 références concernant les mares. Ces dernières sont consultables sur place, à Fontainebleau, mais également en ligne à l'adresse <http://www.pole-mares.org/bdbiblio/index.php>

Un service de prêt a également été mis en place permettant d'emprunter un maximum de 3 ouvrages par personne et par période de 15 jours.

Nous sommes néanmoins en permanence à la recherche de nouveaux documents afin d'alimenter la base de données nationale sur les mares et ainsi faire connaître vos travaux sur ces milieux.



Vous pouvez donc nous envoyer tout travail relatif aux mares ou aux mouillères (plaquette, rapport d'étude, rapport de stage, rapport technique, brochure, bulletin, livre...) soit sous forme papier, soit sous forme électronique (document PDF), soit les deux afin que nous l'intégrions à la base de données. Merci d'essayer (dans la mesure du possible) de nous fournir une version électronique du document, ceci facilitant grandement sa diffusion dans les réseaux et aux personnes demandeuses.

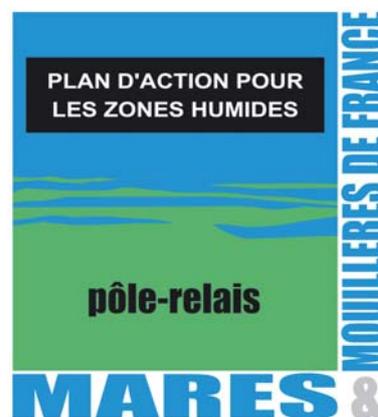


FAITES VOUS CONNAITRE !

Vous menez des actions sur les mares
 Vous utilisez la mare comme support pédagogique
 Vous utilisez les mares dans le cadre de vos activités ou de vos loisirs
 Vous conduisez des travaux de recherche sur les mares

Vous êtes gestionnaire, élu, chasseur, pêcheur,
 naturaliste, animateur, chercheur,...

Cette lettre est la votre et vous permet de présenter vos actions MARES
 Envoyez vos propositions d'articles à
mares@maisondelenvironnement.org



Larve de *Sympetrum* dans une mare en cours d'assèchement © O. SCHER

Au fil des mares... est une publication du Pôle-relais Mares et Mouillères de France

Directeur de la publication : Jean-Denis BERGEMER
 Rédacteur en chef : Olivier SCHER

Comité de lecture : Claude MIAUD, Christophe PARISOT, Laure SOHYER, Laurent SPYCHALA, Jean-Pierre VACHER

Pour vous abonner à la lettre "*au fil des mares...*", demandez votre inscription à lettrePRmares@gmail.com
 Si vous souhaitez annuler votre inscription, envoyez un mail à PRdesinscription@gmail.com

