



Les mares, des petits milieux aquatiques en interaction directe avec leur environnement périphérique - Cliché François Nimal

Par Lionel Picard

Les Coléoptères aquatiques des mares de Basse-Normandie

Les mares constituent en Basse-Normandie un élément paysager caractéristique de nombreuses petites régions agricoles, forestières et littorales. Souvent abandonnées ou fortement dégradées malgré leurs intérêts hydrologique, écologique et patrimonial reconnus, elles sont vouées à disparaître du paysage si l'on n'en prend pas soin. Parmi les démarches proposées pour enrayer le processus de leur disparition, le Groupe d'étude des invertébrés armoricains (GRETIA) a créé un outil d'évaluation des potentialités écologiques des mares basé sur l'étude des Coléoptères aquatiques et adapté au territoire bas-normand.

Les mares contribuent au fonctionnement hydrologique des sols et à l'amélioration de la qualité de l'eau, pourvu qu'elles ne soient pas connectées à une rivière ou à un ruisseau. Elles garantissent la dispersion des espèces et le maintien des connectivités écologiques (trames vertes et bleues). Elles peuvent aussi bien s'intégrer dans des contextes patrimoniaux

notables (milieux tourbeux, zones arrière-littorales, espaces naturels) que dans des contextes considérés comme plus « ordinaires » (mares en zones agricoles ou urbaines). Elles sont unanimement reconnues pour être d'excellents supports pédagogiques pour la découverte de la nature. Près de 67 % des zones humides métropolitaines ont disparu depuis le début du XX^e siècle

dont la moitié entre 1960 et 1990. Cela s'explique en partie par l'évolution des pratiques agricoles et la modification de la valeur d'usage des mares. En Basse-Normandie, 41 % des mares recensées sont menacées de disparition sans action d'entretien. Dans le cadre d'un Plan régional d'actions pour les mares (PRAM¹) animé par le Conservatoire des espaces naturels, des opérations concrètes de conservation

Qu'est-ce qu'une mare ?

La définition adoptée en Basse-Normandie pour décrire une mare dans le cadre du PRAM est : « une mare est une pièce d'eau d'une surface comprise entre 1 et 1 000 m², dont la profondeur est généralement inférieure à 2 m. À cette profondeur, la lumière pénètre l'eau et permet encore le développement d'une végétation aquatique sur son fond ». Différents types de pièces d'eau permanentes ou temporaires peuvent donc être considérées comme des « mares ».

1. Pour plus de renseignements sur le PRAM : www.cfen-bassenormandie.org/presentation/actions/pram.html



Mare temporaire, en eau au printemps et à sec en automne (Saint-Gervais-du-Perron, Orne)
Cliché Lionel Picard

■ LES COLÉOPTÈRES AQUATIQUES

La faune de France comprend actuellement 662 espèces de Coléoptères aquatiques réparties dans 22 familles (Queney, 2004) dont environ 450 sont considérées comme strictement aquatiques (leur cycle de vie se déroule presque intégralement sous l'eau ; Les espèces dont le cycle est en partie terrestre sont qualifiées de « semi-aquatiques »). Le travail réalisé par le GRETIA sur les mares de Basse-Normandie concerne principalement ces dernières.

Malgré leurs mœurs aquatiques, ces Coléoptères ont conservé une respiration essentiellement aérienne. Les modes de respiration² diffèrent selon les familles, la plupart remontant à la surface pour faire des réserves d'air avec l'extrémité de leur abdomen (Dytiscidés) ou de leurs antennes (adultes d'Hydrophilidés). Ils évoluent aussi selon le stade de développement (les larves d'Hydrophilidés respirent grâce à des trachéobranchies). Les modes de locomotion sont variés selon les familles. Les espèces de milieux courants ou de milieux stagnants présentent des adaptations très différentes. Les

Dytiscidés sont d'excellents nageurs tandis que les Hydrophilidés ou les Dryopidés sont plus aptes à marcher sous l'eau et s'agripper au substrat.

Les larves des Coléoptères aquatiques sont en grande partie carnivores et se nourrissent de petits invertébrés aquatiques. Selon les familles, le régime alimentaire à l'état adulte est plus varié. Les Hydrophilidés sont souvent phytophages tandis que les Dytiscidés sont généralement carnivores.

Les Coléoptères aquatiques ont pour la plupart de bonnes aptitudes au vol. Ils peuvent donc rapidement coloniser de nouveaux sites si les conditions locales ne sont plus satisfaisantes. En revanche, ils sont souvent assez exigeants en termes d'habitat naturel. Certaines espèces sont inféodées à des conditions particulières (eaux acides, eaux saumâtres, milieux végétalisés, etc.). ■

2. À relire : « La respiration aquatique des insectes », par Alain Ramel, *Insectes* n°146, 2007(3). En ligne à www7.inra.fr/opie-insectes/pdf/i146ramel.pdf

ont été entreprises. Ainsi, depuis 2005, 200 mares ont été restaurées et une dizaine ont été créées sur l'ensemble du territoire régional, souvent en partenariat avec des collectivités locales (communes, syndicats mixtes, PNR, etc.), des particuliers et des agriculteurs.

C'est dans la continuité du PRAM que le GRETIA a élaboré un indicateur écologique des mares : l'Ico-CAM (Indicateur composite des Coléoptères Aquatiques des Mares). Les suivis faunistiques des mares sont souvent consacrés aux amphibiens, parfois aux Odonates (libellules). Ces derniers ne représentent pourtant qu'une infime partie de la vie animale présente dans ces petits paradis aquatiques. De nombreuses espèces d'invertébrés y vivent également : crustacés, mollusques, vers, divers insectes. Les Coléoptères aquatiques sont abondants dans les mares. Ce sont de bons indicateurs : ils offrent une diversité spécifique et écologique particulièrement remarquable, avec des espèces très spécialisées et sensibles, d'autres très communes et bonnes colonisatrices. Leur échantillonnage est aisé sur le terrain et les connaissances à leur sujet sont actualisées. Tous ces éléments rendent très pertinente leur prise en compte pour l'étude des mares.

De 2010 à 2014, une importante phase bibliographique a permis de définir une méthode d'échantillonnage standardisé puis de l'appliquer sur plus de 120 mares. Elles ont été choisies en fonction de la diversité de leur répartition géographique, de leurs caractéristiques physiques (taille, profondeur, etc.), de leur contexte écologique (prairies, boisements, landes, etc.), de leurs usages (mare abreuvoir, ornementale, réservoir d'eau, etc.) et des partenaires associés (collectivités, privés, exploitants agricoles, associatives, collèges, etc.)³. Afin

3. Plusieurs de ces mares sont décrites dans la brochure éditée par le GRETIA (voir en fin d'article).



Différentes phases de l'échantillonnage - Clichés Audrey Hémon

d'avoir quelques éléments de comparaison, quelques sites hors définition ont été inclus : étangs (prairie de Caen), mares sur écoulement, mare profonde, etc.

■ PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE STANDARDISÉ ET IcoCAM

Trois phases complémentaires ont permis d'aboutir à l'élaboration de l'IcoCAM : la mise en place d'un protocole d'échantillonnage standardisé, la constitution d'un référentiel des mares de Basse-Normandie, l'analyse et l'exploitation statistique des données collectées. Le protocole d'échantillonnage – réalisé majoritairement avec un troubleau suivant une approche chronométrée, relative à la surface de la mare et à la représentativité des mésohabitats présents – comprend deux passages par mare (printemps et automne). Chaque site prospecté est décrit sur la base d'une trentaine de paramètres (taille, profondeur, contexte, berges, etc.). Le tri est fait sur place



Gouille forestière (Rouellé, Orne) - Cliché L. Picard



Hydroporus palustris - Cliché F. Nimal

■ LES DYTISCIDÉS

La famille des Dytiscidés comporte quelques grandes espèces souvent prises pour exemple dans les ouvrages pédagogiques (dytiques). En réalité, cette famille est la plus diversifiée des Coléoptères aquatiques avec 197 espèces en France dont 69 ont été recensées dans le cadre de l'étude⁴. Mesurant

de quelques millimètres à plusieurs centimètres, les Dytiscidés sont d'habiles nageurs, prédateurs aux stades larvaire et adulte. Certaines espèces sont extrêmement répandues et ubiquistes (ex : *Agabus bipustulatus*), d'autres sont très spécialisées (eaux salées, eaux acides, etc.). ■



Agabus bipustulatus - Cliché F. Nimal



Hygrotus inaequalis - Cliché F. Nimal

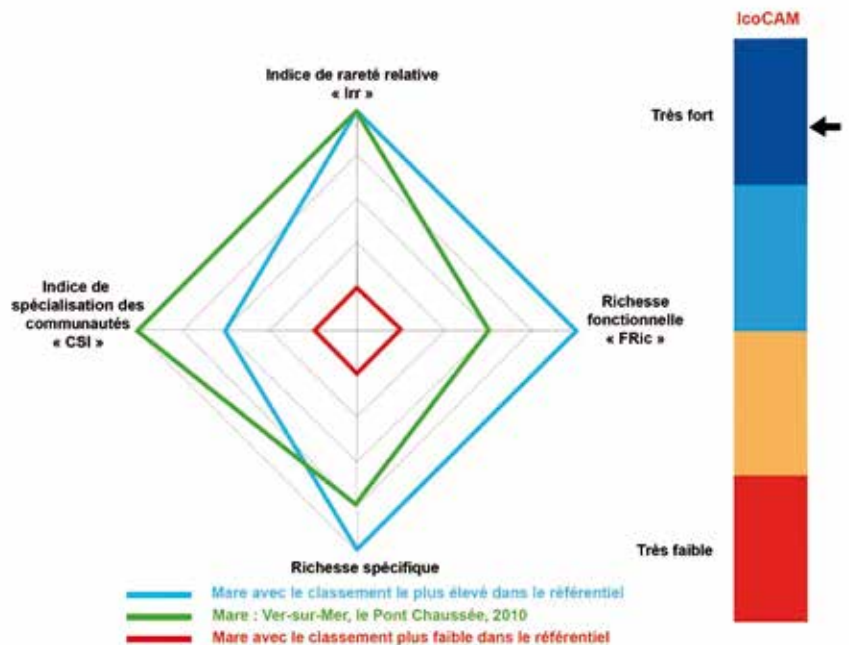
4. Pour la suite de cet article, ces chiffres seront présentés sous la forme : nombre d'espèces en France (source : Queney, 2011)/nombre d'espèces trouvées lors de l'étude. Ici : 197/69.

et les Coléoptères sont collectés et conservés pour une détermination sous loupe binoculaire. Seuls les adultes sont capturés, les larves, faute de clés de déterminations suffisantes ne pouvant être identifiées à l'espèce. Au total, 170 espèces de Coléoptères aquatiques ont été recensées et 4 200 données ont été produites.

L'IcoCAM est constitué de 4 indices basés sur l'analyse qualitative des cortèges de Coléoptères aquatiques issus du référentiel des mares de Basse-Normandie : l'indice de rareté relative, la richesse spécifique, l'indice de spécialisation des communautés, la richesse fonctionnelle. Ces 4 indices sont représentés dans l'espace par un graphique radar (répartition en 4 classes égales) et comparés à ceux des mares les plus « extrêmes » du référentiel (voir exemple ci-contre). Plus le graphique est déployé sur chaque axe, plus la mare présente un bon potentiel biologique. Un deuxième graphique en barre présente le classement final par le calcul de l'IcoCAM (agrégation des 4 indices).

■ CONCLUSION

Dans un contexte de régression continue des mares, leur prise en compte dans des programmes de conservation et de restauration est essentielle. Contribuant au bon



Exemple d'application de l'IcoCAM : mare de Ver-sur-Mer (14) prospectée en 2010. Située en contexte arrière-dunaire, elle abrite un cortège d'espèces dont la répartition géographique est restreinte (Irr élevé). Certaines de ces espèces sont halophiles, donc très spécialisées (CSI élevé). Contrairement à d'autres mares littorales généralement peu diversifiées et accueillant des cortèges hyper spécialisés, cette mare est riche en espèces. Elle bénéficie d'une bonne évaluation de l'IcoCAM due à la présence d'un cortège composé d'espèces rares et spécialisées et d'espèces plus courantes.

fonctionnement des connectivités écologiques, elles sont identifiées dans le cadre des politiques publiques en particulier le Schéma régional de cohérence écologique (Trame verte et bleue). L'IcoCAM constitue aujourd'hui un outil unique et inédit en France. Aux côtés d'autres méthodes scientifiques de suivi, il constitue une opportunité à saisir pour s'assurer de la réussite écologique des opérations qui seront engagées localement en faveur des mares. ■



Cercyon littoralis (Hydrophilidé)
Dessin L. Picard

■ LES HYDROPHILIDÉS

Les Hydrophilidés sont la troisième famille la plus riche en France et arrivent en 2^e position dans le cadre de l'étude (78/37). Cette famille abrite quelques « géants » : *Hydophilus piceus* peut mesurer jusqu'à 5 cm et constitue à ce titre notre plus grande espèce de Coléoptère aquatique. À l'inverse, certaines espèces sont de taille inférieure à 2 mm (*Chaetarthria*). Bien qu'adaptés à la vie aquatique, les Hydrophilidés ne nagent pas très bien. La forme arrondie

de certaines espèces leur permet de se dissimuler dans les milieux vaseux. Leurs larves sont souvent carnassières tandis que les adultes sont en grande partie phytophages. Quelques Hydrophilidés comme

certaines *Cercyon* sont terrestres et vivent dans les excréments d'animaux ou la matière en décomposition (laises de mer, compost). ■



Anacanea lutescens - Cliché F. Nimal



Berosus signaticollis - Cliché F. Nimal



Gyrinus caspius (Gyrinidé) - Cliché F. Nimal

■ LES GYRINIDÉS

Les adultes se déplacent à très grande vitesse à la surface donnant l'impression de petites billes argentées. Ils sont capables de voir simultanément sous la surface et au-dessus de l'eau grâce à la disposition de deux paires d'yeux (cf. dessin). *Gyrinus substriatus* est la seule espèce de cette famille observée au cours de l'étude (15/1).



Gyrinus sp., tête de profil - Dessin L. Picard

espèces est difficile, *Dryops luridus* reste le plus commun.

■ LES DRYOPIDÉS

Les Dryopidés sont une famille très marginale au sein des Coléoptères aquatiques (19/3). Ils sont recouverts de soies qui permettent de conserver l'air en immersion. Ce sont des marcheurs qui ont des griffes développées leur permettant de s'agripper sur les fonds, notamment là où il y a du courant. L'identification des

■ LES HÉLOPHORIDÉS

Proches des Hydrophilidés, les Hélophoridés constituent une famille dont l'identification des espèces nécessite la dissection. Ces Coléoptères sont de mauvais nageurs et se tiennent plutôt dans la végétation aquatique. Très commun, *Helophorus grandis* est la plus grande espèce du genre en Basse-Normandie. Un peu plus du tiers des



Helophorus sp. (Hélophoridé) - Cliché F. Nimal

espèces connues de France ont été trouvées lors de l'étude (35/13).

■ LES HYDROCHIDÉS

Les Hydrochidés constituent une petite famille (9/7). De petite taille (3 ou 4 mm), ils ont une forme allongée très caractéristique et présentent souvent des reflets métalliques. Ces marcheurs sont trouvés à proximité des berges végétalisées. ■



Dryops sp. (Dryopidé) recouvert d'une bulle d'air - Cliché F. Nimal



Accouplement d'*Hydrochus augustatus* (Hydrochidés) - Cliché F. Nimal



Peltodytes caesus (Halipplidé)
Cliché F. Nimal

■ LES HALIPLIDÉS (22/16)

Les Halipplidés ont une allure typique sur le terrain (corps ovoïde volumineux, petite tête et grands yeux). Ils sont généralement phytophages, au moins au stade larvaire. Plusieurs espèces sont inféodées aux characées dont elles s'alimentent. *Peltodytes caesus* est une espèce facilement reconnaissable grâce aux pointes distinctives formées sur ses plaques coxales (face ventrale, dessin à droite).

■ LES NOTÉRIDÉS

Les Notéridés, peu nombreux en France (3/2), sont très reconnaissables à leur plaque coxale en forme de « queue d'hirondelle » (face ventrale, dessin ci-dessous). *Noterus clavicornis* est de loin la plus fréquente des deux espèces et régulièrement trouvée dans différents types de mares.



Dessin L. Picard

■ LES PALÉOBIIDÉS

La famille des Paléobiidés ou Hygrobidés ne compte qu'une seule espèce en France, *Hygrobia hermani*. Elle se reconnaît très facilement à sa forme trapue, ovale et convexe et surtout à la stridulation qu'elle émet lorsqu'elle est capturée. C'est une espèce fréquente dans les milieux à fonds vaseux où elle consomme des vers.



Noterus clavicornis (Notéridé)
Cliché F. Nimal

■ LES HYDRAÉNIDÉS et autres Coléoptères semi-aquatiques

Les Hydraénidés sont rangés parmi les espèces semi-aquatiques car leurs larves sont terrestres. Toutes les espèces vivant en France (107/16) sont de taille très réduite et souvent très spécialisées. Hormis cette famille, dans le cadre de cette étude, les espèces semi-aquatiques n'ont pas été prises en compte (Scirtidés, Chrysomélidés, Curculionidés), la méthode d'échantillonnage n'étant pas adaptée. ■



Ochthebius minimus (Hydraénidé) - Cliché F. Nimal



Hygrobia hermani (Paléobiidé)
Dessin F. Picard



Plaques coxales de *Peltodytes* (Halipplidé)
Dessin F. Picard

L'auteur

Naturaliste voyageur et généraliste, **Lionel Picard** s'est installé en Bretagne en 2007. Il s'est progressivement intéressé aux invertébrés et plus particulièrement aux Coléoptères aquatiques en intégrant l'équipe du GREZIA en 2013. Intensément passionné par ce groupe, il travaille à mieux le faire connaître et à sa prise en compte dans l'étude des zones humides.
Contact : l.picard@gretia.org

Références

- **Collectif, 1995.** *Les zones humides, un enjeu national : bilan de 15 ans de politiques publiques. Rapport du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer.* 91 p. En ligne à : www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Les_zones_humides_un_enjeu_national.pdf
- **Picard L. & Leroy B., 2015.** Inventaire des Coléoptères aquatiques des mares de Basse-Normandie en vue de l'application d'un indice biologique. Rapport de synthèse 2011-2014. GREZIA, 103 p. + annexes.
- **Queney P., 2004** (mise à jour 2011). Liste taxonomique des Coléoptères « aquatiques » de la faune de France. *Le Coléoptériste*, 7(3) supplément : 39 p.



Cet article est adapté de la brochure éditée par le GREZIA : *Diversité discrète des mares, les Coléoptères aquatiques*, en ligne à www.gretia.org