



LES Rencontres DE L'ONEMA

Écrevisses exotiques invasives : état des lieux et pistes de gestion

Deux journées d'information et de débats organisées par l'INRA, le Parc naturel régional de Brière, le Forum des marais atlantiques, l'Onema et le CNRS.

Près de 120 gestionnaires et scientifiques étaient réunis, les 19 et 20 juin derniers à Saint Lyphard (Loire-Atlantique) pour les premières «Rencontres nationales sur les écrevisses exotiques invasives». Tour d'horizon.

Sur les neuf espèces d'écrevisses recensées en France en 2013, six ont été introduites au cours du XX^e siècle. Trois d'entre elles sont des invasives avérées. L'écrevisse «américaine» (*Orconectes limosus*) est aujourd'hui l'espèce répandue sur tout le territoire national. Elle a été rejointe à partir des années 1970 par l'écrevisse du Pacifique ou «signal» (*Pacifastacus leniusculus*) et l'écrevisse rouge de Louisiane (*Procambarus clarkii*), dont les populations, en expansion rapide, constituent une perturbation majeure pour de nombreux milieux aquatiques. D'autres espèces exotiques sont signalées localement. Longtemps minorés, les impacts de ces proliférations s'imposent désormais comme une problématique centrale pour de nombreux gestionnaires, des fédérations de pêche aux collectivités. En réponse à un besoin croissant de connaissances et de solutions, un effort de recherche sans précédent a été conduit en Brière depuis 2010, mobilisant de nombreux partenaires autour de l'INRA, du Parc naturel régional de Brière, du CNRS et de l'Onema. La restitution de cet ensemble de travaux, mais aussi de ceux conduits ailleurs en France, a donné lieu aux premières «Rencontres françaises sur les écrevisses exotiques invasives».

Aires de répartition : une colonisation rapide

En ouverture du séminaire, un panorama de la démographie des différentes espèces a été dressé (M. Collas, Onema), sur la base des cinq

inventaires nationaux conduits par le Conseil supérieur de la pêche puis l'Onema depuis 1977 (voir le complément de distribution des espèces à l'échelle européenne sur la Figure 1, pages suivantes). Alors que l'écrevisse américaine, introduite dans le Cher dès 1911, est présente dans tous les départements métropolitains (hormis la Lozère) sur la période, les deux invasives «récentes» connaissent un fort développement : respectivement recensées dans 61 et 49 départements en 2001, les écrevisses du Pacifique et de Louisiane sont présentes en 2013 dans 71 et 73 départements. Dans le même temps, l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*), espèce native la mieux représentée en France, connaît une régression sévère : ses populations, encore observées dans 78 dépar-

Une réglementation inadaptée

Si l'introduction des espèces invasives (toutes espèces confondues) dans les milieux est interdite par le code de l'environnement, le transport vivant reste autorisé pour la plupart des écrevisses – notamment américaine et du Pacifique. Il n'est soumis à autorisation que dans le cas de l'écrevisse de Louisiane.

tements, sont de plus en plus fragmentées et cantonnées à l'amont des bassins. Une analyse des pêches électriques montre que leur densité moyenne a chuté entre 1990 et 2009, tandis



L'écrevisse de Louisiane, fer de lance des invasives en France



qu'elle explosait pour les écrevisses du Pacifique et de Louisiane.

Des actions régionales permettent d'affiner l'inventaire. Ainsi la découverte en 2008 de populations d'écrevisses de Louisiane dans le bassin de la Meurthe a conduit à la réalisation par la Fédération lorraine des associations agréées pour la pêche et la protection des milieux aquatiques de plus de 400 prospections sur le territoire (*P. Pommeret, FDAAPPMA Lorraine*). Des cartes de répartition «exhaustives» (maille de 10 kmx10 km) ont été générées pour chaque espèce, révélant l'existence de nombreuses populations ignorées – invasives mais aussi natives. Autre exemple dans le Parc naturel régional du Morvan, où a été mené un gros travail d'inventaire et d'actualisation des données sur la répartition de l'écrevisse du Pacifique, observée depuis 1990 : il en ressort notamment (*L. Paris, Pnr Morvan*) une progression de l'invasive vers l'amont, à raison de 2 à 4 km par an dans le cours d'eau principal, et de 800 m par an dans plusieurs affluents.

Colonisation et impacts : des connaissances nouvelles

Les circonstances de l'introduction en Europe des écrevisses invasives sont connues (*M. Collas, Onema*) : importées à des fins d'élevage et de repeuplement dans un petit nombre de plans d'eau et de bassins versants, elles ont gagné de proche en proche les eaux voisines, bien aidées par les introductions volontaires. Mais leurs modalités de colonisation naturelle des milieux restent assez mystérieuses. À l'échelle des marais de Brière et du Mès (44), une étude *in situ* (*A. Tréguier, INRA et Univ. Rennes*) a cherché à comprendre les modes de propagation de l'écrevisse de Louisiane dans

deux réseaux de mares en partie occupés par l'espèce. Sur la base d'un état des lieux de la présence de l'écrevisse, ce travail a évalué le risque de colonisation des mares au regard de différentes variables topographiques. Dans les deux cas étudiés, le facteur prépondérant apparaît être le degré de proximité avec les marais (le milieu source) ; le risque de colonisation s'accroît aussi avec le nombre de mares avoisinantes et la surface de la mare. Une autre étude *in situ* (*F. Fonteneau, Univ. Rennes*) s'est quant à elle penchée sur les flux d'écrevisses de Louisiane entre le lac de Grand-Lieu (44) et ses prairies inondables lors de la phase de décrue. Un ensemble de nasses en entrée et sortie des prairies, relevées toutes les 24 heures de mi-avril à mi-mai 2012, a mis en évidence des flux significatifs d'écrevisses – jusqu'à 320 spécimens en sortie le dernier jour. La cinétique des flux a été analysée, en structure de taille, au regard de la date. Elle confirme notamment que les prairies constituent un milieu nourricier préférentiel de l'espèce, en particulier pour les juvéniles et ce jusqu'au dernier moment avant l'exondation des prairies.

Un des impacts directs de l'invasion des écrevisses nord-américaines est le déclin des espèces autochtones. Plus prolifiques, plus agressives, plus tolérantes à la dégradation des milieux, les invasives sont de surcroît vectrices de la «peste des écrevisses». Associée au «champignon» *Aphanomyces astaci* et généralement mortelle pour les écrevisses natives, cette pathologie reste assez mal connue. Un état des lieux des travaux menés en Europe a été dressé lors du séminaire (*F. Grandjean, Univ. Poitiers*) : historique des épidémies depuis l'arrivée du pathogène, en 1895 dans le bassin du Pô, méthode de détection, taux d'infestation des populations françaises d'écrevisses du Pacifique...

Au-delà de cet impact interspécifique, les écrevisses invasives peuvent affecter profondément

Benoit Thiébot,
Ministère chargé du développement durable

«Ces deux journées ont permis de prendre toute la mesure des impacts liés aux écrevisses invasives et de la difficulté de leur gestion. Les invasions biologiques sont une préoccupation très sérieuse pour le ministère, et l'évolution réglementaire actuelle doit permettre une meilleure maîtrise des risques liés aux EEE. Ces rencontres s'inscrivent bien dans la mission des scientifiques de fournir les informations nécessaires à la conduite des actions des pouvoirs publics ; les préfets peuvent être des relais pour permettre des développements réglementaires. Par ailleurs, la sensibilisation du public est essentielle. L'ouverture de la conférence au public qui a permis de réunir des gens d'horizons très divers la veille du séminaire, est à mon sens une initiative exemplaire.»

tout le fonctionnement des milieux. Plusieurs travaux ont mis en évidence la place prépondérante que prend l'écrevisse de Louisiane dans les réseaux trophiques où elle se développe. Une étude en mésocosmes (*H. Rodriguez, Tour du Valat*) démontre ainsi comment celle-ci réduit la diversité et la densité des communautés d'invertébrés benthiques et de la végétation des dispositifs expérimentaux (Figure 2). En Camargue, les analyses des contenus stomacaux révèlent qu'elle représente 80% du régime alimentaire des poussins d'ibis falcinelle, de spatule blanche et de héron gardeboeuf.

Omnivore, opportuniste et détritivore, cette invasive s'impose ainsi comme le maillon central de la chaîne alimentaire (*H. Rodriguez, Tour du Valat*), créant un lien trophique direct entre l'énergie stockée dans les détritus et les chainons

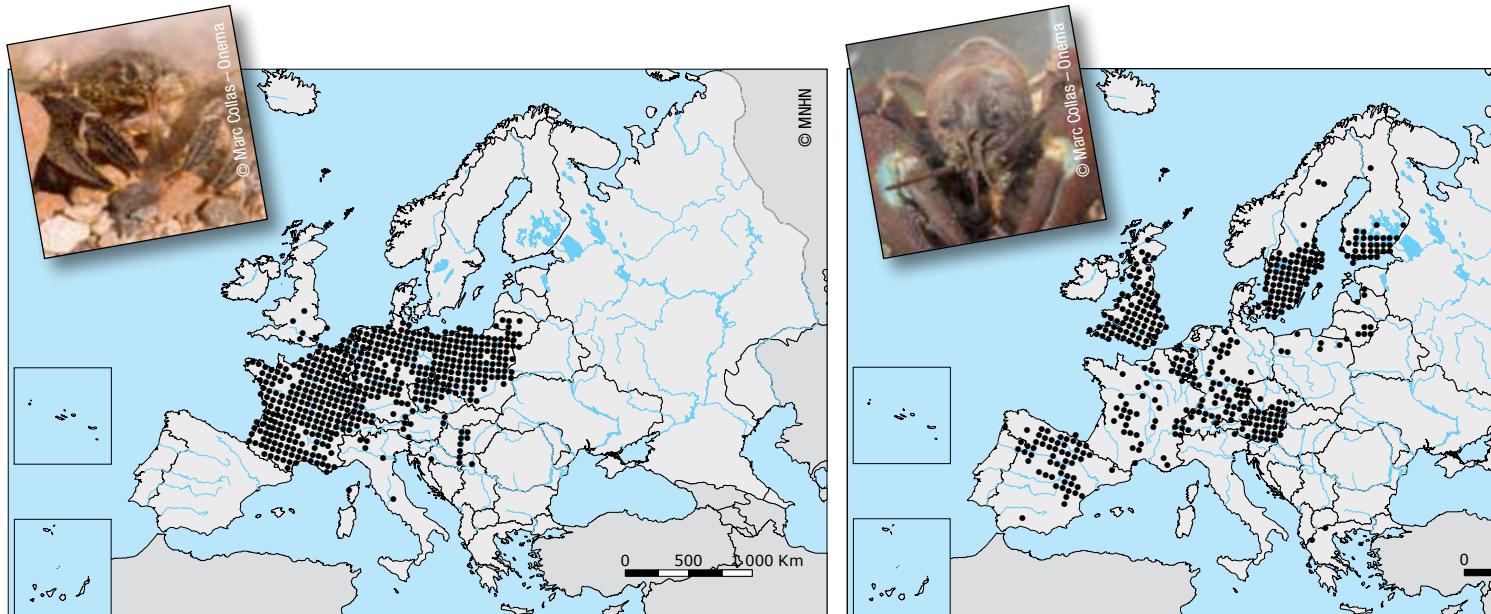


Figure 1. Aires de répartition en Europe de l'écrevisse américaine (à gauche), de l'écrevisse du Pacifique (au centre) et de l'écrevisse de Louisiane (à droite).
Source : Souty-Grosset et al., 2006.

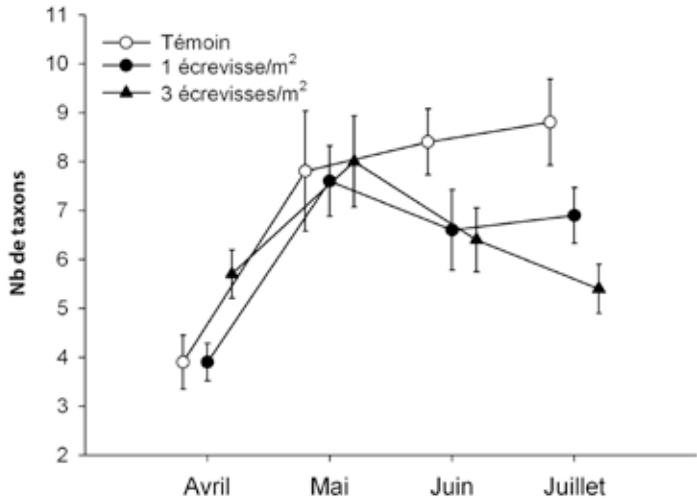


Figure 2. Évolution dans le temps du nombre moyen d'espèces de macroinvertébrés, après introduction d'une ou trois écrevisses de Louisiane, par comparaison avec les bacs témoins (étude en mésocosmes)
Source : H. Rodriguez, La Tour du Valat.

trophiques inférieurs et les prédateurs supérieurs. Constat similaire dans le marais de Brière (J.-M. Roussel, INRA) : une analyse des «isotopes stables» (traceurs des sources d'énergie mobilisées) montre que l'écrevisse de Louisiane constitue la ressource alimentaire principale de la plupart des poissons. Elle induit ainsi d'importants préjudices pour les milieux : perte de biodiversité, nivelingement des chaînes trophiques, dépendance des poissons et oiseaux à une ressource quasi-unique. Outre ces incidences écologiques, sa prolifération peut affecter localement les activités socio-économiques. Toujours en Camargue, une enquête sociologique a cherché à préciser, sur la base d'entretiens, les perceptions de différents acteurs (riziculteurs, gardes-canaux, pêcheurs...) autour de cette même espèce. Cette première approche (T. Prola, Tour du Valat) a notamment identifié l'impact potentiel des galeries d'écrevisse comme un facteur d'inquiétude pour la gestion de l'eau en riziculture.

Les gestionnaires face aux invasions : retours d'expériences et interrogations

Face à ces invasions et à leurs impacts, de quels leviers les gestionnaires disposent-ils ? C'était l'objet de la seconde journée du séminaire, consacrée à divers retours d'expériences menées en France. Pour les plans d'eau, points de départ de la plupart des invasions, l'assèchement provisoire est une option éprouvée. Elle a par exemple été mise en œuvre dans les Vosges, sur décision administrative, pour une dizaine de gravières et d'étangs privés envahis par les écrevisses du Pacifique ou de Louisiane (M. Collas, Onema). La destruction des habitats par curage et le traitement à la

chaux vive peuvent être nécessaires ; la disparition totale des écrevisses est acquise après trois années d'assèchement. Le problème est bien sûr plus complexe pour les cours d'eau et les milieux ouverts. Le piégeage est utilisé dans les nombreux étangs du Parc naturel régional de la Brenne (Indre) depuis 2007, année de la découverte de l'écrevisse de Louisiane dans ses eaux. Une «brigade écrevisse» de cinq agents opère 400 nasses en lien avec les gardes et propriétaires locaux : au total, près de 230 000 spécimens ont été détruits depuis 2009. Les relevés de captures témoignent d'un repli sensible de l'invasion, mais l'éradication semble hors d'atteinte au regard de la forte dynamique de l'espèce. Les limites du piégeage seul ont également été constatées par une étude menée dans deux plans d'eau du marais de Brière, d'une surface cumulée d'environ 1 000 m² (J.-P. Damien, PNR de Brière). Suite au test de différents pièges, une nasse de type grillagée semi-cylindrique (GSC) a été identifiée comme offrant le meilleur taux de capture de toutes les tailles d'écrevisses. En complément, un piège très sélectif ne capturant pratiquement que des écrevisses a été développé. À raison d'un piège pour 10 à 15 m², d'avril à juillet, l'étude a permis la capture de 38 000 individus en quatre ans... sans épuiser le stock. Parallèlement au piégeage, l'introduction d'anguilles (prédatrices avérées de l'écrevisse) a été testée sur l'un des plans d'eau à partir de 2012. Avec des résultats encourageants : en seulement un mois, les captures ont fortement chuté (Figure 3, page suivante). Ce résultat doit être nuancé en raison de l'effet inhibiteur de la présence d'anguilles sur la mobilité du crustacé, mais il confirme l'intérêt potentiel des approches de «biocontrôle», utilisant un prédateur, comme stratégie complémentaire.

Nicolas Cotrel,
Deux-Sèvres Nature Environnement

«L'essor de l'écrevisse de Louisiane au sud du département et le recul des dernières populations natives sont une préoccupation majeure pour nous. Le séminaire, remarquable, a répondu à de nombreuses questions. Mais beaucoup reste à faire pour que ces connaissances sortent des enceintes scientifiques. Nous devons sensibiliser la société civile : dans la presse locale, j'ai compté 150 articles sur le frelon asiatique en l'espace de 3 ans, pas une ligne sur les écrevisses ! Par ailleurs, au plan réglementaire, nous souffrons de l'inertie des pouvoirs publics. La communauté scientifique et naturaliste peut-elle rédiger une motion pour obtenir des évolutions significatives à l'échelle nationale ?»



Pour des milieux de plus petite taille, et selon les enjeux écologiques (population native menacée à l'amont par exemple), différentes approches ont été proposées. La société Saules et Eaux (*T. Duperray*) a ainsi développé un protocole de stérilisation mécanique des mâles d'écrevisse du Pacifique (les femelles et juvéniles piégés étant quant à eux détruits). Mais les tests *in situ*, dans plusieurs cours d'eau des Cévennes et de Normandie-Maine, se sont avérés décevants : trop de mâles échappaient aux pièges, malgré un effort de capture important. D'autres pistes sont explorées. Sur le Sarthon, affluent de la Sarthe, un radier a été modifié pour interdire l'accès des invasives à l'amont. Divers outils – endoscopes pour la prospection, nasses à guidage olfactif... – ont été mis au point. Dans la littérature européenne, différents biocides et agents biologiques sont également mentionnés (*C. Souty-Grosset, Univ. Poitiers*). Mais en l'état, aucune de ces approches n'offre de solution miracle : les meilleurs résultats semblent être obtenus, selon les cas, par combinaison de plusieurs stratégies. De son côté, le secteur de la pêche professionnelle se positionne comme un facteur de régulation des populations par la mise en place, en lien avec les gestionnaires, de filières commerciales strictement encadrées (*N. Stolzenberg, CONAPPED*) : l'option a été discutée lors du séminaire, de nombreux participants pointant le risque d'une patrimonialisation des invasives.



Nasse dite GSC en situation de pêche
© Jean-Marc Paillisson – CNRS

Suivi des populations : vers une méthode standardisée

Dans ce contexte, la mise au point de méthodes standardisées pour le suivi des populations invasives apparaît indispensable pour la gestion. Cet objectif a été atteint pour l'écrevisse de Louisiane, dans le cadre du programme mené dans le PNR de Brière. Des tests comparatifs systématiques, avec évaluation de l'effort d'échantillonnage, ont conduit à définir (*J.-M. Paillisson, CNRS*) un protocole de piégeage passif optimal pour une estimation fiable des abondances d'écrevisses dans un milieu, exprimé en CPUE (captures par unité d'effort). Il repose sur l'emploi des pièges GSC évoqués plus haut, disposés tous les 10 m de linéaire dans une large

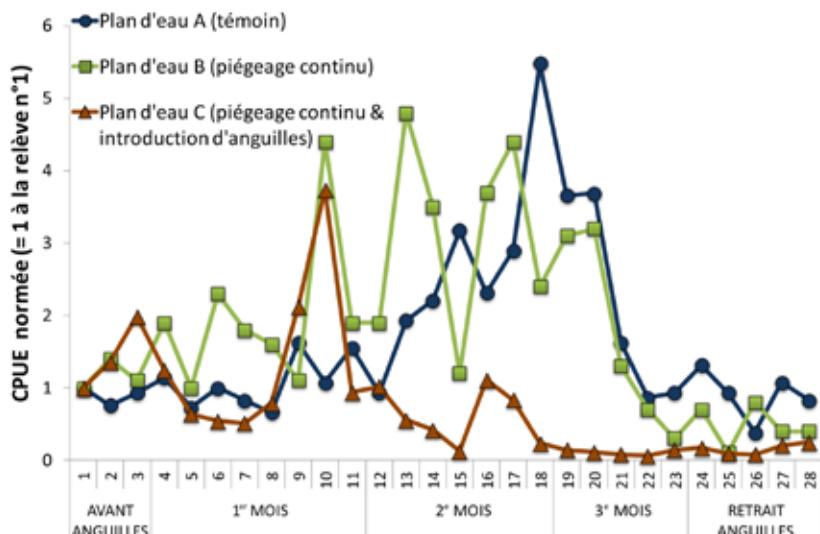


Figure 3. Effet de l'introduction d'anguilles sur les captures (par unité d'effort, CPUE) d'écrevisses de Louisiane dans un plan d'eau. Source : J.-M. Paillisson, CNRS.

gamme d'habitats. L'emploi d'appât, susceptible de sur-échantillonner les écrevisses de grande taille, est déconseillé. Un relevé toutes les 24 heures minore le risque de «disparition» d'écrevisses piégées et fournit donc une image plus réelle de la composition des populations. La transposabilité de ce protocole à d'autres masses d'eau doit maintenant être validée, par une mise en œuvre à plus large échelle. En parallèle, une autre étude a testé l'intérêt de la méthode de détection des écrevisses par ADN environnemental (*A. Treguier, INRA et Univ. Rennes*), par rapport au piégeage, sur 158 mares de Brière. Le bilan est contrasté. Alors que les deux méthodes ont fourni des résultats convergents pour 110 mares, elles ont donné des résultats contradictoires pour 30% des mares étudiées. Dans certaines mares, des écrevisses étaient capturées sans détection de leur ADN. Pour d'autres, c'était l'inverse : détection par l'ADN mais pas de captures. Ces divergences suggèrent une complémentarité des approches : l'ADN environnemental, encore en développement, pourrait offrir une meilleure efficacité de détection, tandis que les pièges fournissent des informations sur les abondances et les structures d'âge des populations.

À l'issue de ces deux journées, un ensemble d'éléments nouveaux ont été apportés pour la compréhension et le suivi des invasions d'écrevisses exotiques, et la gestion de leurs impacts. Au plan opérationnel, les expériences présentées témoignent cependant du véritable défi que constitue la lutte contre leurs proliférations. La prévention de nouvelles invasions, alliant action réglementaire et sensibilisation des acteurs (gestionnaires, pêcheurs, propriétaires, aquariophiles...), apparaît plus que jamais une condition essentielle de préservation des milieux aquatiques. ■

Pour en savoir plus :

Synthèse du séminaire, à paraître :
<http://www.onema.fr/collection-les-rencontres-syntheses>

Actes, à paraître dans la revue Aestuaria - Collection Paroles des Marais Atlantiques.

Organisation du séminaire :

Jean-Patrice Damien,
chargé de mission
Parc naturel régional de Brière,
jp.damien@parc-naturel-briere.fr
Jean-Marc Paillisson,
Ingénieur de recherche
CNRS, UMR 6553 Ecobio,
jean-marc.paillisson@univ-rennes1.fr

LES Rencontres DE L'ONEMA

Directrice de publication: Elisabeth Dupont-Kerlan
Coordination: Véronique Barre (direction de l'action scientifique et technique), Claire Roussel (délégation à l'information et la communication Onema).
Rédaction: Laurent Basilico, Jean-Patrice Damien, Jean-Marc Paillisson, Jean-Marc Roussel et Nicolas Poulet
Secrétariat de rédaction: Béatrice Gentil, délégation à l'information et la communication Onema
Maquette: Eclats Graphiques
Réalisation: Bluelife
Impression sur papier issu de forêts gérées durablement: Panoply
Onema - 5 Square Félix Nadar - 94300 Vincennes
Disponible sur:
<http://www.onema.fr/les-rencontres-de-l-onema>

