

## Eradication d'une population d'écrevisses de Louisiane, *Procambarus clarkii*, à l'étang de Vidy et situation des populations d'écrevisses à Lausanne, Suisse

par

Marie-Amélie GIRARDET<sup>1</sup>, Daniel CHERIX<sup>1</sup>, Frédéric HOFMANN<sup>2</sup>  
& Jean-François RUBIN<sup>3</sup>

**Résumé.**—GIRARDET M.-A., CHERIX D., HOFMANN F. & RUBIN J.-F. 2012. Eradication d'une population d'écrevisses de Louisiane, *Procambarus clarkii*, à l'étang de Vidy et situation des populations d'écrevisses à Lausanne, Suisse. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles* 93.1: xx-xx.

En juillet 2007, des écrevisses de Louisiane, *Procambarus clarkii*, ont été observées, pour la première fois en Suisse romande, dans l'étang artificiel de Vidy à Lausanne. Au printemps 2008, l'étang a été asséché pendant 2 mois pour tenter d'éradiquer les écrevisses. En juillet 2008, et au printemps 2009, des écrevisses de Louisiane furent à nouveau observées dans l'étang: des individus avaient survécu au traitement et/ou des écrevisses avaient à nouveau été introduites. En 2010, une nouvelle campagne d'éradication a été mise en place: l'étang fut asséché, son lit chaulé et les interstices entre les enrochements bétonnés. Lors du suivi 2011, plus aucune écrevisse ne fut capturée. L'opération semble donc finalement avoir été un succès. Les observations effectuées sur 20 plans d'eau dans un rayon de 4.5 km autour de l'étang de Vidy n'ont pas mis en évidence d'autres populations d'écrevisses de Louisiane. Plusieurs populations d'écrevisses américaines, *Orconectes limosus*, et signal, *Pacifastacus leniusculus*, ont été localisées, ainsi qu'une population d'écrevisses à pattes rouges, *Astacus astacus*.

**Mots clés:** *Procambarus clarkii*, écrevisses, espèces invasives, éradication

**Abstract.**—GIRARDET M.-A., CHERIX D., HOFMANN F. & RUBIN J.-F. 2012. Eradication of a red swamp crayfish *Procambarus clarkii* population in Vidy pond and crayfish population status at Lausanne, Switzerland. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles* 93.1: xx-xx.

In July 2007, red swamp crayfish, *Procambarus clarkii*, was for the first time observed in Western Switzerland, in an artificial pond near Lausanne (Vidy pond). In spring 2008, the pond was dried out during two months eradicate this non-native species. In July 2008 and in spring 2009, red swamp crayfish were again observed in the pond: some individuals had either survived or had been reintroduced. In 2010, a new eradication campaign was put in place: the pond was dried out again, limed, and the space between rocks on the shore of the pond filled with concrete. During the 2011 monitoring, no red swamp crayfish were caught. The intervention seems to be finally successful. The observations performed on 20 ponds around Vidy (circle of 4.5 km) did not allow finding other red

<sup>1</sup>Université de Lausanne, Département d'Ecologie et Evolution, Biophore, CH-1015 Lausanne.

<sup>2</sup>Centre de conservation de la faune et de la nature, Ch. du Marquisat 1, CH-1025 St-Sulpice.

<sup>3</sup>Haute Ecole du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture, Rue de la Prairie 4, CH-1202 Genève et Maison de la Rivière, CP 88, CH-1131 Tolochenaz (adresse pour correspondance).

swamp crayfish population. Some American, *Orconectes limosus*, and signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* populations were detected together with one noble crayfish, *Astacus astacus*.

*Keywords:* *Procambarus clarkii*, swamp crayfish, non-native species, eradication.

## INTRODUCTION

Sur les 8 espèces d'écrevisses recensées à ce jour en Suisse, 3 sont indigènes (STUCKI & ZAUGG 2011): l'écrevisse à pattes rouges, *Astacus astacus* L., l'écrevisse à pattes blanches, *Austropotamobius pallipes* Lereboullet 1858, et l'écrevisse des torrents, *A. torrentium* Schrank 1803. Cinq espèces sont exotiques: l'écrevisse signal, *Pacifastacus leniusculus* Dana 1852, l'écrevisse américaine, *Orconectes limosus* Rafinesque 1817, l'écrevisse de Louisiane, *Procambarus clarkii* Girard 1852, l'écrevisse à pattes grêles, *A. leptodactylus* Eschscholtz 1823 et l'écrevisse Yabbi, *Cherax destructor* Clark 1936.

Les écrevisses exotiques représentent une véritable menace pour les espèces indigènes (BANHA & ANASTACIO 2011, BERNARDO *et al.* 2011, GHERARDI *et al.* 2011, PAILLISSON *et al.* 2011) en raison de leur caractère plus agressif (WEIS 2010), leur cycle de vie particulier (maturité sexuelle précoce, grande fécondité) (LINDQVIST & HUNER 1999), leur grande capacité de dispersion (GHERARDI & BARBARESI 2000), leur résistance aux polluants (GHERARDI *et al.* 2000, GHERARDI *et al.* 2002a) et à la dessiccation (GHERARDI *et al.* 2002b). De plus il faut relever leur capacité à résister aux maladies dont elles sont le vecteur, avec notamment la peste des écrevisses *Aphanomyces astaci* (SCHIKORA 1906), qui sont mortelles pour les espèces indigènes (ALDERMAN 1986, ALDERMAN & POLGLASE 1988, LINDQVIST & HUNER 1999, STUCKI & ZAUGG 2011) et au transport d'autres pathogènes (DÖRR *et al.* 2011). Avec le réchauffement climatique, l'impact des espèces invasives, notamment de *P. clarkii*, devrait encore s'accroître (LIU *et al.* 2011). L'écrevisse de Louisiane est considérée comme l'une des 27 espèces aquatiques introduites causant le plus de dégâts dans 13 pays européens avec 8 types d'impacts différents (SAVINI *et al.* 2010). Elle est facile à élever en vue de sa consommation. Par ailleurs, elle fait également l'objet d'un commerce important en aquariophilie (HENTTONEN & HUNER 1999, GHERARDI *et al.* 2011). Originaire du Sud des Etats-Unis et du Mexique, elle est aujourd'hui considérée comme une espèce invasive dans 12 pays sur quatre continents (HUNER 1988, HENTTONEN & HUNER 1999). Par conséquent, tous les moyens de lutte possible doivent être utilisés pour éviter leur extension (GHERARDI *et al.* 2011). A cet égard, la Confédération a mis sur un pied un plan d'action national pour la conservation des écrevisses (STUCKI & ZAUGG 2011). Cette espèce a été observée pour la première fois dans le Canton de Vaud, en juillet 2007, dans l'étang de Vidy (tableau 1).

Le présent article décrit les investigations menées notamment par l'Inspectorat de la pêche du canton de Vaud pour éradiquer cette population, ainsi que la situation en matière d'écrevisses sur les autres plans d'eau et rivières de la région lausannoise (tableau 1), étude réalisée en 2009-2010, dans le cadre de la thèse de master de Mme M.-A. Girardet à l'Université de Lausanne.

Tableau 1.– Description des sites échantillonnés.

Site	Coordonnées	Type de substrat	Nature des berges
Etang de Vidy	535°691/152°400	Béton	Béton
Etang du parc Bourget	534°618/152°441	Sédiments	Sédiments
Etang de Montaney	531°527/152°416	Sédiments	Sédiments
Etang du parc Denantou	538°563/150°883	Béton	Béton et sédiments
Etangs du jardin botanique	537°402/151°660	Pierre	Roches et asphalte
Etang du Désert	536°744/154°537	Béton	Béton et sédiments
Etang du parc Paudex	535°232/154°576	Béton	Béton et sédiments
Etang Sauvabelin	538°601/154°345	Béton	Béton et sédiments
Etang du cimetière du Bois-de-Vaux	532°522/152°662	Béton	Béton et sédiments
Etangs de l'usine Tridel	539°550/153°831	Sédiments / bâche	Gravier
Léman	535°514/151°814	Sable et enrochements	Sable et enrochements
Embouchure de la Vuachère	538°854/150°826	Gravier et pierres	Rochers et terre
Embouchure de la Venoge	531°388/151°458	Sable	Sédiments
Embouchure de la Chamberonne	534°528/152°343	Sable et Gravier	Sédiments et rochers
Flon	538°924/155°023	Sable et gravier	Sédiments
Louve	537°645/154°950	Sable et gravier	Sédiments
Sorge	533°298/154°756	Gravier et pierres	Sédiments
Vuachère	539°607/152°666	Gravier et pierres	Sédiments et murs de béton
Mèbre	534°244/155°214	Gravier et pierres	Enrochements
Broye	535°887/155°115	Pierres et rochers	Sédiments

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

*Localisation et description des sites*

L'étang de Vidy est localisé en bordure des ruines romaines (tableau 1, figure 1). Construit pour l'Exposition nationale de 1964, il évoque la position du rivage lémanique à l'époque romaine. D'une surface de 1'480 m<sup>2</sup> et d'une profondeur moyenne de 60 cm, son fond est bétonné. Il est alimenté artificiellement, ainsi que par les eaux de pluie.

Pour le suivi des plans d'eau de la région lausannoise en 2010, l'étang de Vidy a été choisi comme épiceutre et tous les sites humides dans un rayon de 4.5 km ont été échantillonnés. Au total 20 sites ont fait l'objet d'un suivi (tableau 1).

## ECHANTILLONNAGES

Les suivis de 2007 à 2011 ont été effectués en observant les captures d'écrevisses dans des nasses appâtées avec des restes de poissons. Les nasses étaient mises à l'eau en fin de journée puis récupérées le lendemain matin. De plus, des observations nocturnes à la lampe de poche permettaient également de détecter la présence des écrevisses.

En 2010, 3 campagnes d'échantillonnages ont été effectuées sur 20 sites (tableau 1, tableau 2), à raison de 5 sites par jour avec 3 nasses posées sur chaque site, avec un intervalle de cents mètres dans les rivières. Chaque segment de rivière contrôlé mesurait 300 m. Pour éviter la transmission éventuelle de maladies d'un plan d'eau à l'autre, les nasses et les bottes ont été désinfectées durant 45 minutes avec de l'eau de Javel à 0.6%. Les écrevisses exotiques piégées durant la campagne ont été congelées et envoyées au centre des maladies des poissons et des animaux sauvages (Université de Berne), alors que les indigènes ont été relâchées à l'endroit de leur capture. En parallèle, une vérification de nuit à la lampe de poche des berges et des lits des rivières a été faite systématiquement pour détecter des écrevisses ou des signes de leurs présences (cadavres, mues ou terriers).

## RÉSULTATS

*Suivi 2007*

Des écrevisses de Louisiane ont été observées pour la première fois dans le Canton de Vaud en juillet 2007, dans l'étang de Vidy. Des piégeages par nasses (nasse ressort: longueur 60 cm, diamètre 30 cm, ouverture 10 cm, taille des mailles 1 cm) ont été entrepris sur l'étang. Plus d'une centaine d'individus furent ainsi capturés (tableau 2). Des observations nocturnes ont également été effectuées sur l'étang du Parc Bourget tout proche, ainsi que sur les rives du Léman sans que l'on y détecte la présence d'écrevisses de Louisiane (C. Henry, surveillant permanent de la pêche VD, comm. pers.).

*Suivi 2008*

Pour tenter d'éradiquer la population observée en 2007, une clôture fut mise en place de janvier à mars 2008 autour de l'étang. Le trop-plein fut fermé afin d'éviter la fuite des écrevisses vers le Léman. L'étang fut asséché et son eau filtrée (filtre à plancton maille 1 mm<sup>2</sup>) avant rejet dans les canalisations d'eau claire. Le fond de l'étang fut curé et chaulé. Les enrochements rive Nord furent chlorés. L'étang ne fut remis en eau que deux mois après le début des travaux, en collaboration entre le canton de Vaud et la ville de Lausanne.

Suite aux opérations de janvier à mars 2008, deux écrevisses de Louisiane furent encore capturées lors du suivi en juillet 2008 (tableau 2).

*Suivi 2009*

Pour vérifier si la population s'était reconstituée après les interventions de 2008, le suivi de 2009 a permis la capture de 216 écrevisses de Louisiane, toutes dans l'étang de Vidy (tableau 2). Deux hypothèses furent alors avancées: (1) Les écrevisses avaient survécu au traitement de 2008 en se cachant dans les interstices des enrochements, (2) Une personne avait relâché un nouveau lot d'écrevisses dans l'étang.

Tableau 2.–Résultat des captures d'écrevisses de 2007 à 2011.

Date	Nasses	Sites	P. clarkii		A. astacus	P. leniusculus
			femelles	mâles		
16.07 – 05.11 2007	5	Etang de Vidy	56	77	0	0
19.05 – 02.10 2008	5	Etang de Vidy	1	1	0	0
01.05.2009	4	Etang de Vidy	0	1	0	0
15.05.2009	7	Etang de Vidy	3	1	0	0
28.05.2009	6	Etang de Vidy	5	3	0	0
29.05.2009	6	Etang de Vidy	9	0	0	0
04.06.2009	6	Etang de Vidy	2	13	0	0
10.06.2009	6	Etang de Vidy	2	10	0	0
12.06.2009	6	Etang de Vidy	9	10	0	0
16.06.2009	6	Etang de Vidy	3	4	0	0
24.06.2009	6	Etang de Vidy	6	9	0	0
26.06.2009	6	Etang de Vidy	2	10	0	0
03.07.2009	6	Etang de Vidy	11	3	0	0
10.07.2009	6	Etang de Vidy	9	0	0	0
24.07.2009	6	Etang de Vidy			0	0
31.07.2009	6	Etang de Vidy	0	0	0	0
18.08.2009	6	Etang de Vidy	1	7	0	0
04.09.2009	6	Etang de Vidy	7	2	0	0
11.09.2009	6	Etang de Vidy	4	10	0	0
18.09.2009	6	Etang de Vidy	2	7	0	0
25.09.2009	6	Etang de Vidy	7	5	0	0
02.10.2009	6	Etang de Vidy	7	1	0	0
09.10.2009	6	Etang de Vidy	4	1	0	0
16.10.2009	6	Etang de Vidy	0	2	0	0
20.05.2009	7	Etang Bourget	0	0	0	0
17.07.2009	6	Etang Bourget	0	0	0	0
28.08.2009	6	Etang Bourget	0	0	0	0
01.05.2009	4	Léman	0	0	0	0
17.07.2009	15	Léman	0	0	0	0
28.08.2009	15	Léman	0	0	0	0
19.07 – 17.09 2010	3 * 3	Etang de Vidy	0	0	0	0
	3 * 3	Etang Bourget	0	0	0	0
	3 * 3	Etang Bois de Vaux	0	0	0	0
	3 * 3	Etang Montaney	0	0	5	0
	3 * 3	Etang Denantou	0	0	0	0
	3 * 3	Etang Jardin botanique	0	0	0	0

Tableau 2.–Suite.

Date	Nasses	Sites	P. clarkii		A. astacus	P. leniusculus
			femelles	mâles		
	3 * 3	Etang du Désert	0	0	0	0
	3 * 3	Etang Parc Paudex	0	0	0	0
	3 * 3	Etang Sauvabelin	0	0	0	0
	3 * 3	Etang Tridel	0	0	0	0
19.07 – 17.09 2010	3 * 3	Léman	0	0	0	0
19.07 – 17.09 2010	3 * 3	Emb. Chamberonne	0	0	0	0
	3 * 3	Emb. Venoge	0	0	0	0
	3 * 3	Emb. Vuachère	0	0	0	0
	3 * 3	Sorge	0	0	0	0
	3 * 3	Flon	0	0	0	0
	3 * 3	Louve	0	0	0	0
	3 * 3	Vuachère	0	0	0	0
	3 * 3	Broye	0	0	0	0
	3 * 3	Mèbre	0	0	0	0
24.06, 08.07, 22.07.2011	2	Etang de Vidy	0	0	0	0
24.06, 08.07, 22.07.2011	2	Bourget	0	0	0	0
22.07, 08.08, 25.08.2011	2	Léman	0	0	0	2

### Suivi 2010

Avant les travaux d'assainissement (voir plus bas), divers contrôles ont été effectués à l'étang de Vidy par poses de quelques nasses et observations. Ceux-ci ont permis la capture de 3 écrevisses de Louisiane en avril et l'observation de plusieurs mues aux abords de l'étang. L'écrevisse de Louisiane était donc bien encore présente. Par contre aucun individu de cette espèce n'a été observé, ni dans l'étang du Parc Bourget, ni sur les rives du Léman. Lors de l'assèchement de l'étang de Vidy, 13 écrevisses de Louisiane adultes ont été encore capturées, ainsi que de nombreuses larves.

En 2010, comme en 2008, une barrière a été mise en place autour de l'étang avant sa vidange. Maintenus par des piquets métalliques, les bâches étaient dressées verticalement jusqu'à une hauteur de 50 cm et enfoncées dans le sol dans une tranchée de 7 cm (figure 1). Au total 336 m de bâches ont ainsi été posés. Du 15 au 19 avril 2010, on a procédé à la vidange de l'étang par pompage. Avant d'être rejetée dans les canalisations d'eau claire, l'eau passait dans un système de filtres successifs jusqu'à un filtre à plancton (maille de 1 mm<sup>2</sup>) afin d'éviter toute dispersion de larves. Pendant l'opération de vidange, de nombreux



Figure 1.—Étang de Vidy en cours de vidange pendant les travaux de 2010. A gauche: barrière mise en place pour empêcher la migration des écrevisses, A droite: enrochements problématiques chaulés, puis bétonnés pour ne pas offrir de refuges aux écrevisses.

juvéniles de crapaud commun, *Bufo bufo* L., et de grenouilles rouges, *Rana temporaria* L., ont été capturés. En raison du risque important de transfert de larves d'écrevisses vers d'autres plans d'eau en même temps que les amphibiens, il a été décidé de ne pas déplacer ces individus vers un autre site et de les laisser se dessécher sur place. Le curage de l'étang a été effectué par évacuation des sédiments vers une décharge spécialisée. Le chaulage du fond et des enrochements a été effectué du 20 au 23 avril 2010 par projection d'une solution de chlore grâce à des pompes haute pression. Les enrochements en bordure de l'étang ont été entièrement démontés, puis remis en place après bétonnage systématique de tous les interstices, afin d'éviter la création d'abris dans lesquelles les écrevisses auraient pu se réfugier (figure 1). Cette opération a été rendue délicate dans le contexte archéologique local, avec la présence des ruines romaines toutes proches. L'étang n'a été remis en eau que le 20 décembre 2010, soit après 8 mois d'assèchement. En parallèle, une campagne d'information a été mise en place avec l'implantation de panneaux d'informations au bord de l'étang de Vidy et la publication d'un petit guide d'identification des espèces d'écrevisses.

Les résultats du suivi régional de 2010 (tableau 2) montrent que: (1) aucune écrevisse de Louisiane n'a été observée dans la région lausannoise ailleurs qu'à l'étang de Vidy, (2) les autres écrevisses invasives, notamment l'écrevisse américaine et l'écrevisse signal, sont bien présentes sur plusieurs sites, (3) une population d'écrevisses à pattes rouges a été recensée dans l'étang de Montaney. Celle-ci est issue d'un repeuplement effectué en 1999 par l'Inspectorat de la pêche du Canton de Vaud. A cette occasion, 49 mâles et 16 femelles porteuses d'œufs avaient été introduites dans l'étang.

Lors du suivi régional de 2010, outre des écrevisses, des grenouilles rieuses, *Rana ridibunda* Pallas 1771, ont été observées dans les étangs du Parc Bourget, du Bois de Vaux, du parc Denantou, du jardin botanique, du Désert, et à l'embouchure de la Chamberonne; des crapauds communs, *Bufo bufo* L., dans les étangs de Tridel, des poissons rouges, *Carassius auratus* L., dans les étangs du Bois de Vaux, du parc Denantou, du jardin botanique, du Désert, et de Paudex; des couleuvres à collier, *Natrix natrix* L., à l'embouchure de la Venoge; des tortues de Floride, *Trachemys scripta elegans* Wied 1839, dans les étangs du parc Denantou, et de Sauvabelin.

### Suivi 2011

En 2011, un suivi des travaux a été entrepris par pause de nasses comme précédemment sur les étangs de Vidy et du Bourget, ainsi que dans le Léman (tableau 2). Aucune écrevisse de Louisiane n'a été capturée sur aucun des sites. Seules 2 écrevisses américaines ont été capturées dans le Léman le 25 août. L'opération d'éradication de l'écrevisse de Louisiane dans la région lausannoise semble donc avoir été un succès, en tout cas momentanément.

## DISCUSSION

Si la bataille semble perdue pour l'écrevisse américaine et l'écrevisse signal, dont les populations sont fortement implantées maintenant dans la région lausannoise, il n'en va pas de même pour l'écrevisse de Louisiane, dont la seule population connue était celle de Vidy. L'introduction de l'écrevisse signal dans le Léman date de 1976 (DUBOIS *et al.* 1999) et celle de l'écrevisse américaine est encore antérieure (BÜTTIKER 1980). Dès lors, les efforts entrepris étaient parfaitement justifiés pour tenter d'enrayer la propagation de l'écrevisse de Louisiane pendant qu'il était encore temps. Après les travaux entrepris en 2010, aucune écrevisse n'a été capturée, ni observée, à ce jour dans l'étang de Vidy. La stratégie mise en place pour l'y éradiquer, qui aura coûté 25'000 CH frs de travaux en 2008 et 23'000 CH frs en 2010, semble donc avoir été efficace. Il conviendra cependant de confirmer cet état de fait ces prochaines années. Ces coûts élevés ont été pris en charge par le canton de Vaud et l'Office fédéral de l'environnement via une subvention spéciale. Au vu de ces coûts importants, la prévention et l'information du public semblent donc essentielles. Le présent article fait partie de cette stratégie de communication.

D'autres tentatives d'éradication ont été publiées. Ainsi, souvent la combinaison de plusieurs méthodes est proposée pour accroître l'efficacité de la lutte (BILLS & MARKING 1988, NEVEU 2001, AQUILONI *et al.* 2009). Parmi les méthodes utilisées, on note:

- des solutions physiques (GHERARDI *et al.* 2011) comme la vidange de plans d'eau (PEAY & HILEY 2001), le ramassage à la main (PEAY & HILEY 2001), la capture par nasses (BILLS & MARKING 1988, ROQUEPLO *et al.* 1995, FRUTIGER *et al.* 1999), la capture par pêche électrique (LAURENT 1988),
- des solutions chimiques (GHERARDI *et al.* 2011) comme l'empoisonnement avec des pyréthroides (MOROLLI *et al.* 2006, PEAY *et al.* 2006), avec des insecticides organophosphorés ou organochlorés (CHANG & LANGE 1967, LAURENT 1995), les surfactants (CABRAL *et al.* 1997, FONSECA *et al.* 1997), les phéromones sexuelles (AQUILONI & GHERARDI 2010).



- des solutions biologiques (GHERARDI *et al.* 2011) comme la stérilisation des mâles (AQUILONI *et al.* 2009), l'usage de phéromones sexuelles (STEBBING *et al.* 2003), l'introduction de poissons prédateurs (BLAKE & HART 1995, NEVEU 2001, AQUILONI *et al.* 2010).

Pour plusieurs de ces méthodes, les dégâts collatéraux peuvent être importants pour la faune et la flore locale, notamment lors de la destruction, ou de l'empoisonnement, de l'habitat, ou lors de l'introduction de prédateurs non spécifiques. C'est ainsi tout l'écosystème qui peut être bouleversé.

Dans le cas de l'étang de Vidy, le recours à l'introduction de prédateurs aurait été difficile en raison de l'état très artificiel du plan d'eau qui n'aurait probablement pas permis le maintien de ces individus suffisamment longtemps. Quant au recours à des produits chimiques plus toxiques que le chaulage, il a également été abandonné puisqu'il aurait fallu interdire la zone au public pendant plusieurs semaines dans ce secteur très fréquenté. A l'inverse, le caractère très artificiel de l'étang a permis le recours à la vidange et au chaulage, une opération qu'il aurait été évidemment impossible de mettre en place en milieu naturel, en raison des dommages collatéraux évoqués plus haut.

En Suisse, une seule autre population d'écrevisses de Louisiane avait fait l'objet de mesures d'éradication avant celle de l'étang de Vidy. Il s'agit de l'étang de Schübel dans le Canton de Zurich, les autorités ont, pour lutter contre l'envahissement des écrevisses de Louisiane, cherché à piéger les individus et ont introduit des prédateurs, en l'occurrence des anguilles et des brochets. Ces mesures ont permis une nette diminution, en tout cas temporairement, de la population d'écrevisses, passant de 10'000 individus estimés en 1997 à 1'000 individus en 2002 (FRUTIGER & MÜLLER 2002). Dans un premier temps, en 1996, le recours à des substances toxiques avait été imaginé, mais les autorités n'avaient jamais obtenu les autorisations nécessaires pour les utiliser.

Aujourd'hui, le développement des espèces envahissantes est une menace considérable pour la biodiversité locale que ce soit de la faune ou de la flore. Tous les groupes sont concernés et des démarches doivent être entreprises à tous niveaux pour empêcher le développement de telles espèces. D'après la Liste rouge de l'UICN, les espèces introduites envahissantes constituent la 3<sup>ème</sup> menace pesant sur les espèces à l'échelle mondiale.

Les mesures doivent donc prioritairement viser à éviter le développement de nouveaux foyers d'espèces envahissantes pendant qu'il en est encore temps (tant que la population ne compte qu'un faible nombre d'individus). C'est exactement dans ce sens qu'ont été entreprises les actions sur l'étang de Vidy. Dans le même temps, d'autres actions doivent être entreprises, visant à maintenir, voir développer, les populations indigènes menacées. A cet égard, l'exemple du développement d'une population d'écrevisses à pattes rouges dans l'étang de Montaney, suite à un repeuplement, semble être un bon signe. A ce jour en effet, seules 7 populations de cette espèce étaient recensées dans le Canton de Vaud (STUCKI & ZAUGG 2011).

L'envahissement par l'écrevisse de Louisiane de la région de Lausanne semble donc avoir été temporairement évité. Il conviendra toutefois de suivre de près cette zone ces prochaines années afin de s'assurer du succès de ces opérations à long terme.

## REMERCIEMENTS

Les investigations de 2009-10 ont fait l'objet d'un travail de master réalisé par Marie-Amélie Girardet de l'Université de Lausanne, sous la supervision des professeurs Daniel Cherix de l'Unil (Département d'écologie et d'évolution) et Jean-François Rubin d'hepia, ainsi que celle de Frédéric Hofmann de l'Inspectorat de la Pêche du Canton de Vaud. Les investigations précédentes ou suivantes ont été mises en place par l'Inspectorat de la Pêche. L'aide sur le terrain a été apportée par Frédéric Pasche, Marc, Marlène, Anne-Sophie Girardet et Cédric Henry, surveillant permanent de la pêche VD.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALDERMAN D. J. 1986. Geographical spread of bacterial and fungal disease of crustaceans. *Revue scientifique et technique Office international des épizooties* 15: 603-632.
- ALDERMAN D. J. & POLGLASE J. L. 1988. Pathogens, parasites and commensals. In: HOLDICH D. M. & LOWERY R. S. (Eds.) *Freshwater crayfish: biology, management and exploitation*. Chapman and Hall, London. pp. 167-212.
- AQUILONI L., BECCIOLINI A., BERTI R., PORCIANI S., TRUNFIO C. & GHERARDI F. 2009. Managin invasive crayfish: use of X-ray sterilization of males. *Freshwater Biology* 54: 1510-1519.
- AQUILONI L., BRUSCONI S., CECCHINELLI E., TRICARICO E., MAZZA G., PAGLIANTI A. & GHERARDI F. 2010. Biological control of invasive populations of crayfish by the European eel (*Anguilla anguilla*) as a predator of *Procambarus clarkii*. *Biological Invasions* 12: 3817-3824.
- AQUILONI L. & GHERARDI F. 2010. The use of sex pheromones for the control of invasive populations of the crayfish *Procambarus clarkii*: a field study. *Hydrobiologia* 649: 249-254.
- BANHA F. & ANASTACIO P. M. 2011. Interactions between invasive crayfish and native river shrimp. *Knowledge and management of aquatic ecosystems* 401.
- BERNARDO J., COSTA A. M., BRUXELAS S. & TEIXEIRA A. 2011. Dispersal and coexistence of two non-native crayfish species (*Pascifastacus leniusculus* and *Procambarus clarkii*) in NE Portugal over 10-year period. *Knowledge and management of aquatic ecosystems* 401.
- BILLS T. D. & MARKING T. D. 1988. Control of nuisance populations of crayfish with traps and toxicants. *Progressive fish-Culturist* 50: 103-106.
- BLAKE M. A. & HART P. J. B. 1995. The vulnerability of juvenile signal crayfish to perch and eel predation. *Freshwater Biology* 33: 233-244.
- BÜTTIKER B. 1980. Biologie und Verbreitung der Krebse in der Schweiz. *Veröffentlichungen des Bundesamtes für Umweltschutz und der Eidg. Fischereiinspektion* 39: 93-114.
- CABRAL J. A., ANASTACIO P. M., CARVALHO R. & MARQUES I. C. 1997. A non-harmful chemical method of red swamp crayfish, *Procambarus clarkii*, population control and non-target organisms problematics in the lower Mondego River Valley, Portugal. *Freshwater crayfish* 11: 286-292.
- CHANG V. C. S. & LANGE W. H. 1967. Laboratory and field evaluation of selected pesticides for control of the red crayfish in California rice fields. *Journal of economic entomology* 60: 473-477.
- DÖRR A. J. M., RODOLFI M., SCALICI M., ELIA A. C., GARZOLI L. & PICCO A. M. 2011. *Phoma glomerata*, a potential new threat to Italian inland waters. *Journal for Nature Conservation* 19: 370-373.
- DUBOIS J. P., GILLET C. & LAURENT P. 1999. Alien crayfish in Lake Geneva. *Freshwater crayfish* 12: 801-810.
- FONSECA J. C., MARQUES J. C. & MADEIRA V. M. C. 1997. Oxygen uptake inhibition in *Procambarus clarkii*, red swamp crayfish by biodegradable surfactants: an ecotechnological approach for population control in rice fields. *Freshwater crayfish* 11: 235-242.
- FRUTIGER A., BORNER S., BÜSSER T., EDGGEN R., MÜLLER R., MÜLLER S. & WASMER H. R. 1999. How to control unwanted populations of *Procambarus clarkii* in Central Europe? *Freshwater crayfish* 12: 714-726.
- FRUTIGER A. & MÜLLER R. 2002. Der Rote Stumpfkrebs im Schübelweiher (Gemeinde Küsnacht ZH). Ausertung der Massnahmen 1998-2001 und Erkenntnisse. EAWAG.
- GHERARDI F., AQUILONI L., DIEGUEZ-URIBEONDO J. & TRICARICO E. 2011. Managing invasive crayfish: is there a hope? *Aquatic Sciences* 73: 185-200.
- GHERARDI F. & BARBARESI S. 2000. Invasive crayfish: activity patterns of *Procambarus clarkii* in the rice fields of the lower Guadalquivir, Spain. *Archiv für Hydrobiologie* 150: 153-168.

- GHERARDI F., BARBARESI S., VASELLI O. & BENCINI A. 2002a. A comparison of trace metal accumulation in indigenous and alien freshwater micro-decapods. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology* 35: 179-188.
- GHERARDI F., RADDI A., BARBARESI S. & SALVI G. 2000. Life history pattern of the red swamp crayfish, *Procambarus clarkii*, in an irrigation ditch in Tuscany, Italy. *Crustacean Issues* 12: 99-108.
- GHERARDI F., TRICARICO E. & ILHEU M. 2002b. Movements patterns of an invasive crayfish, *Procambarus clarkii*, in a temporary stream of Southern Portugal. *Ethology, Ecology and Evolution* 14: 183-197.
- HENTTONEN P. & HUNER J. V. 1999. The introduction of alien species of crayfish in Europe: A historical introduction. In: Gherardi F. & Holdich D. M. (Eds.) *Crayfish in Europe as alien species: How to make the best of a bad situation ?* Brookfield, Rotterdam. pp. 13-22.
- HUNER J. V. 1988. Crayfish culture in Europe. *Aquaculture Magazine*: 48-52.
- LAURENT P. 1988. *Austropotamobius pallipes* and *A. torrentium*, with observation on their interaction with other species in Europe. In: HOLDICH D. M. & LOWERY R. S. (Eds.) *Freshwater crayfish: biology, management and exploitation*. Chapman et Hall, London. pp. 341-364.
- LAURENT P. 1995. Eradication of unwanted crayfish species for astacological management purposes. *Freshwater crayfish* 8: 121-133.
- LINDQVIST O. V. & HUNER J. V. 1999. Life history characteristics of crayfish: What makes some of them good colonizers ? In: GHERARDI F. & HOLDICH D. M. (Eds.) *Crayfish in Europe as alien species. How to make the best of a bad situation ?* Brookfield, Rotterdam. pp. 23-30.
- LIU X., ZHONGWEI G., ZUNWEI K. & YMING L. 2011. Increasing potential risk of a global aquatic invader in Europe in contrast to other continents under future climate change. *Plos one* 6.
- MOROLLI C., QUAGLIO F., DELLA ROCCA G., MALVISI J. & DI SALVO A. 2006. Evaluation of the toxicity of synthetic pyrethroids to red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*, Girard 1852) and common carp (*Cyprinus carpio* L. 1758). *Bulletin français de la Pêche et de la Pisciculture* 380-381: 1381-1384.
- NEVEU A. 2001. Les poissons carnassiers locaux peuvent-ils contenir l'expansion des écrevisses étrangères introduites ? Efficacité de 3 espèces de poissons face à 2 espèces d'écrevisses dans des conditions expérimentales. *Bulletin français de la Pêche et de la Pisciculture* 361: 683-704.
- PAILLISSON J. M., SOUDIEUX A. & DAMIEN J. P. 2011. Capture efficiency and size selectivity of sampling gears targeting red-swamp crayfish in several freshwater habitats. *Knowledge and management of aquatic ecosystems* 401.
- PEAY S. & HILEY P. D. 2001. Eradication of alien crayfish. Phase II.
- PEAY S., HILEY P. D., COLLEN P. & MARTIN I. 2006. Biocide treatment of ponds in Scotland to eradicate signal crayfish. *Bulletin français de la Pêche et de la Pisciculture* 380-381: 1363-1379.
- ROQUEPLO C., LAURENT P. & NEVEU A. 1995. *Procambarus clarkii* Girard, synthèse sur les problèmes posés par cette espèce et sur les essais pour contrôler ses populations. *L'Astaciculteur de France* 44: 2-14.
- SAVINI D., OCCHIPINTI-AMROGI A., MARCHINI A., TRICARICO E., GHERARDI F., OLENIN S. & GOLLASCH S. 2010. The top 27 animal alien species introduced into Europe for aquaculture and related activities. *Journal of Applied Ichthyology* 26: 1-7.
- STEBBING P. D., WATSON G. J., BENTHEY M. G., FRASER D., JENNINGS R., RUSHTON S. P. & SIBLEY P. J. 2003. Reducing the threat: the potential use of pheromones to control invasive signal crayfish. *Bulletin français de la Pêche et de la Pisciculture* 370-371: 219-224.
- STUCKI P. & ZAUGG B. 2011. Plan d'action écrevisse Suisse. Pages 63 In: Office fédéral de l'environnement.
- WEIS J. S. 2010. The role of behavior in the success of invasive crustaceans. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology* 43: 83-98.