

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/267508675>

Le régime alimentaire de *Xenopus laevis* (Daudin, 1802) (Anura : Pipidae) introduit en France

Article · January 2014

CITATIONS

4

READS

216

5 authors, including:



[Julien Courant](#)

Muséum National d'Histoire Naturelle

17 PUBLICATIONS 18 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Jean-Marc Thirion](#)

Objectifs BIOdiversités

31 PUBLICATIONS 127 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Pierre Grillet](#)

21 PUBLICATIONS 67 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Olivier Swift](#)

Philofauna NGO

10 PUBLICATIONS 7 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Bioacoustic and Pelophylax [View project](#)

All content following this page was uploaded by [Jean-Marc Thirion](#) on 29 October 2014.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

Le régime alimentaire de *Xenopus laevis* (Daudin, 1802) (Anura : Pipidae) introduit en France

par

Julien COURANT⁽¹⁾, Jean-Marc THIRION⁽²⁾, Michael GUILLON⁽³⁾,
Pierre GRILLET⁽⁴⁾ & Olivier GROSSELET⁽⁵⁾

⁽¹⁾ 17, rue Marot 16250 Blanzac-Porcheresse
jcourant@hotmail.fr

⁽²⁾ Association Objectifs Biodiversités, 22 rue du Docteur Gilbert
17250 Pont l'Abbé d'Arnoult
association.obios@gmail.com

⁽³⁾ Centre d'Études Biologiques de Chizé 79360 Villiers-en-Bois,
guillon@cebc.cnrs.fr

⁽⁴⁾ Nature Environnement Conseil 28, Place du 25 Août, 79340 Vasles
p.grillet@wanadoo.fr

⁽⁵⁾ Association Philofauna Ancienne École, 65120 Chèze
philofauna@free.fr

Résumé – Les espèces exotiques envahissantes, comme le Xénope lisse, *Xenopus laevis* (Daudin, 1802), présentent généralement un régime alimentaire susceptible d'impacter les communautés aquatiques qu'elles côtoient. La composition du régime alimentaire du Xénope lisse a déjà été étudiée sur son aire de répartition d'origine et dans plusieurs zones envahies par l'espèce. En France, cet aspect de l'écologie de *Xenopus laevis* n'a pour le moment jamais fait l'objet d'une étude. Le présent article rapporte les résultats obtenus à partir de dissections réalisées sur des individus provenant de mares des Deux-Sèvres, à quelques kilomètres du point d'introduction de l'espèce sur le territoire français. Le régime alimentaire comporte une importante variété de proies, avec une préférence marquée pour les proies d'origine aquatique. Une analyse par calcul de fréquences d'occurrence a permis de mettre en évidence d'autres groupes, comme les adultes de Lépidoptères, qui ont représenté une part importante des proies identifiées.

Mots-clés : *Xenopus laevis*, régime alimentaire, espèce envahissante.

Summary – The diet of *Xenopus laevis* (Daudin, 1802) (Anura: Pipidae) introduced in France. Invasive species like the African clawed frog, *Xenopus laevis* (Daudin, 1803) usually have a diet able to impact local aquatic communities. The diet of *Xenopus laevis* has already been studied both in its original distribution area and in some areas where it has been introduced. In France, this part of the ecology of the species has not been studied yet. This article presents the results obtained from dissections realized on individuals coming from ponds in the Deux-Sèvres department, few kilometres away from the introduction locality of the species. The diet shows an important variety of preys, with an unmistakable predilection for aquatic preys. An analysis by occurrence frequency has highlighted other groups, like adult Lepidoptera, which represented an important ratio of identified preys.

Key-words: *Xenopus laevis*, diet, invasive species.

INTRODUCTION

L'augmentation du nombre et l'expansion des espèces exotiques envahissantes représentent une des causes du déclin des Amphibiens dans le monde (Alford & Richards 1999). Les mécanismes et l'intensité de ces phénomènes d'invasion varient selon les espèces et les écosystèmes dans lesquels elles sont introduites. Comprendre ces mécanismes représente un enjeu majeur pour les responsables des territoires et des espaces naturels sensibles afin de lutter efficacement contre l'expansion des espèces exotiques envahissantes. Les milieux aquatiques français souffrent de nombreuses introductions, d'espèces animales comme végétales, qui ont déjà causé d'importants dégâts dans les populations et les communautés d'espèces de ces milieux sensibles. Parmi les vertébrés exotiques envahissants, 21 espèces de Poissons, six espèces d'Amphibiens, deux espèces de Reptiles, trois espèces d'Oiseaux et cinq espèces de Mammifères ont été dénombrés dans les zones humides de France (Pascal *et al.* 2006).

En France, il existe plusieurs espèces exotiques qui sont naturalisées : la Grenouille verte des Balkans *Pelophylax kurtmulleri* (Gayda, 1940) dans le Sud-Est, le Triton crêté italien *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768) autour du lac Léman, le Sonneur à ventre de feu *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) en Lorraine, le Discoglosse peint *Discoglossus pictus* Otth, 1837 dans le Languedoc-Roussillon, la Grenouille verte de Bedriaga *Pelophylax bedriagae* (Camerano, 1882) dans la vallée du Rhône, la Grenouille verte de Berger *Pelophylax bergeri* (Günther in Engelmann, Fritzsche, Günther & Obst, 1986) en Corse et deux espèces qui présentent un caractère envahissant : la Grenouille taureau, *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) dans trois régions et le Xénope lisse, *Xenopus laevis* dans le Centre-Ouest (Pascal *et al.* 2006, Vacher 2008, Thirion & Evrard 2012).

Ce dernier, originaire d'Afrique subsaharienne, est présent naturellement du Cameroun jusqu'en Afrique du Sud. Cette espèce comportait six sous-espèces (Kobel *et al.* 1996), dont quatre ont depuis été élevées au statut d'espèce (Frost 2014). Selon Evans *et al.* (2011), une profonde révision des statuts des différentes lignées africaines de *Xenopus laevis* est encore nécessaire.

Le Xénope colonise plusieurs régions du monde, comme la Californie (McCoid & Fritts 1980), le Chili (Lobos & Measey 2002), le Royaume-Uni (Tinsley & McCoid 1996, Measey 1998), la Sicile (Lillo *et al.* 2005, Faraone *et al.* 2008) et le Portugal (Rebello *et al.* 2010). Les populations établies de par le monde seraient originaires de la même région d'Afrique du Sud (Measey *et al.* 2012).

L'espèce a longtemps été utilisée pour les tests de grossesse, puis comme modèle d'étude en laboratoire de recherche (Tinsley *et al.* 1996), ce qui explique les importantes importations en provenance d'Afrique du Sud et des implantations locales suite à des lâchés volontaires ou accidentels. Pour se propager, l'espèce utilise principalement le réseau hydrographique ; elle se déplace dans une moindre mesure par des moyens terrestres (Fouquet & Measey 2006), notamment après les périodes de sécheresse pour migrer vers de nouveaux points d'eau (Tinsley *et al.* 1996).

A l'instar d'autres pays colonisés, la raison de son introduction en France est liée aux activités d'un laboratoire d'élevage de *Xenopus laevis* dans le nord des Deux-Sèvres, qui fournissait des spécimens aux instituts de recherche. Introduit en France dans un point d'eau unique du nord des Deux-Sèvres dans les années 80 (Thirion *et al.* 2009), le Xénope lisse serait actuellement répandue sur 207 km² (Measey *et al.* 2012). Il a colonisé une partie du

bassin versant de la Loire (Fouquet & Measey 2006, Grosselet *et al.* 2006, Measey *et al.* 2012).

Une étude réalisée sur les populations françaises entre 2003 et 2005 a permis de faire un premier bilan concernant l'ampleur et le processus de la colonisation (Fouquet & Measey 2006, Grosselet *et al.* 2006) dans le but d'informer les responsables locaux et de définir les méthodes de lutte possible contre *Xenopus laevis* (Thirion *et al.* 2009).

Le régime alimentaire du Xénope lisse a fait l'objet de plusieurs études dans le monde, y compris dans la zone de répartition d'origine de l'espèce (Schoonbee *et al.* 1992), mais aucune ne concerne la population française. Deux études ont été menées sur des populations introduites en Californie (McCoid & Fritts 1980) et au Pays de Galles (Measey 1998). Elles ont notamment permis de mettre en évidence la diversité des proies capturées par *Xenopus laevis*, une préférence pour les taxons benthiques et le zooplancton et une stabilité du comportement alimentaire au cours des saisons (*Ibid.*).

L'objectif de ce travail est de présenter le régime alimentaire du Xénope lisse dans une population introduite du nord des Deux-Sèvres, à partir de l'analyse de contenus stomacaux d'individus capturés en 2005. Ces résultats pourront contribuer à l'évaluation de l'impact potentiel de cette espèce exotique envahissante sur les écosystèmes colonisés en France.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Site d'étude

Le groupe de mares ($N_{\text{mares}} = 4$) qui a été échantillonné se situe autour de la commune de Bouillé-Saint-Paul (79), non loin du point d'introduction de l'espèce. Ceci laisse supposer que le Xénope a colonisé ces mares dans les premières années de son invasion, il y a plus de vingt ans. Ces mares, spécifiques des milieux bocagers, présentent des caractéristiques environnementales biotiques et abiotiques analogues (Thirion *et al.* 2009).

Animaux échantillonnés

Les individus ont été capturés au mois d'août 2005 dans des nasses plongées dans les quatre mares. Ces captures ont été réalisées durant deux journées consécutives (le 19 et 20 août). Tous les individus capturés ont été sexés, mesurés et pesés et un échantillon choisi aléatoirement parmi ces individus ($N_{\text{alim}} = 23$) a été sélectionné pour une analyse du contenu stomacal.

Les vingt-trois animaux capturés ont été euthanasiés (immersion dans un bain de chlorhydrate de benzocaïne dilué) et ont permis l'analyse des contenus stomacaux. La dissection et les analyses de contenus stomacaux ont eu lieu immédiatement après la mort des spécimens, pour éviter que la poursuite de la digestion n'altère l'identification des proies.

Analyse des proies

Chaque proie a été identifiée au niveau taxonomique de l'ordre sous une loupe binoculaire (Tab. I). Une distinction entre les stades adultes et larvaires est réalisée lorsque les modes de vie de ces deux stades sont différents.

Le régime alimentaire a été décrit par la fréquence d'occurrence, l'occurrence relative et l'abondance relative des proies.

- La fréquence d'occurrence, ou degré de présence (Lescure 1971) d'un type de proie correspond au rapport, exprimé en pourcentage, du nombre d'estomacs dans lesquels ce type de proie est présent par rapport à l'ensemble des estomacs analysés.

- L'occurrence relative correspond au nombre d'individus d'une proie donnée par rapport à l'ensemble des types de proies trouvés au cours de l'analyse.

- L'abondance relative traduit le pourcentage d'individus d'un type de proie par rapport au total des individus trouvés dans l'ensemble des estomacs analysés.

Le pourcentage de proies aquatiques a été comparé à celui des proies terrestres. Parmi les proies aquatiques, le pourcentage des espèces benthiques a été comparé à celui des espèces pélagiques.

L'ensemble des calculs de comparaison ont été effectués avec le logiciel "R" ver. 2.12.0 (R Core Team 2012) en utilisant des tests de Khi carré de conformité avec une correction de continuité de Yates.

RÉSULTATS

Sur les 23 *Xénopes* disséqués, cinq présentaient un estomac vide. L'analyse des résultats portera sur les contenus stomacaux des 18 individus restants (Tab. I). Les Siluriformes détectés appartiennent aux stades juvéniles d'*Ameiurus nebulosus* (Lesueur, 1819), le poisson-chat. Une partie des larves de Diptères aquatiques ont été trouvées dans l'estomac du même individu, ce qui explique sa faible fréquence d'occurrence malgré un nombre important de spécimens. Aucun fragment de larve d'amphibien n'a été identifié dans l'échantillon

Tableau I : Indices d'occurrence et d'abondance des différentes proies de *Xenopus laevis*.

Table I: Occurrence and abundance indexes of the different *Xenopus laevis* preys.

Taxons et stades	Nombre (N)	Fréquence d'occurrence (% sur 18 estomacs)	Occurrence relative (% sur 12 types de proies)	Abondance relative (N / 38) x 100
Coléoptère aquatique (adulte)	4	16,67	25,00	10,53
Coléoptère aquatique (larve)	2	11,11	8,33	5,26
Diptère aquatique (larve)	9	16,67	8,33	23,68
Hétéroptère aquatique (adulte)	4	16,67	25,00	10,53
Coléoptère terrestre (adulte)	2	11,11	16,67	5,26
Diptère (adulte)	2	5,56	8,33	5,26
Orthoptère	1	5,56	8,33	2,63
Hyménoptère	1	5,56	8,33	2,63
Odonate (larve)	3	16,67	25,00	7,89
Lépidoptère (adulte)	6	22,22	33,33	15,79
Lépidoptère (larve)	1	5,56	16,67	2,63
Siluriforme	3	16,67	25,00	7,89
Total	38			≈ 100,00

de contenus stomacaux. Seuls des adultes de *Pelophylax* sp. ont été observés dans les mares échantillonnées.

Les proies terrestres (Coléoptères, Lépidoptères, Orthoptères, Hyménoptères, Diptères adultes) et les proies aquatiques (Coléoptères aquatiques, larves de Diptères, larves d'Odonates, Hétéroptères et Siluriformes) ont été identifiées dans des quantités non statistiquement significativement différentes au seuil 5 % ($\chi^2 = 3,80$, ddl = 1, $p = 0,052$). Au sein des proies aquatiques, les proies benthiques (larves de Diptères et d'Odonates) et les proies pélagiques (Coléoptères aquatiques, Hétéroptères, Siluriformes) ne sont pas présentes en quantités statistiquement significativement différentes ($\chi^2 = 0,04$, ddl = 1, $p = 0,835$) dans l'échantillon.

DISCUSSION

Lors de précédentes études sur le comportement alimentaire de *Xenopus laevis* en Californie (McCoid & Fritts 1980) et au Pays de Galles (Measey 1998), il a été révélé que celui-ci se nourrit potentiellement d'une grande variété de proies. Ces études ont pris en compte la quantité de proies, mais aussi la masse que celles-ci représentaient.

Peu de travaux ont permis d'identifier des cas de prédatons significatives de poissons. D'après Lafferty et Page (1997), *Xenopus laevis* consomme de manière intensive *Eucyclogobius newberryi* (Girard, 1856), une espèce menacée aux États-Unis. Il s'agit à l'heure actuelle du seul cas avéré de menace sur une espèce indigène de poisson. Dans l'échantillon analysé sur la population française, seuls quelques poissons chat de petite taille, *Ameiurus nebulosus* ont été retrouvés.

Notre étude révèle que les proies dont le milieu de vie est aquatique sont majoritaires de manière non significative. Ce résultat peut s'expliquer par la faible taille de l'échantillon, entraînant un test statistique de puissance limitée. La prépondérance des proies aquatiques avait unanimement été constatée dans trois précédentes études menées au Pays de Galles (Measey 1998), en Californie (McCoid & Fritts 1980) et dans l'aire de répartition d'origine de l'espèce (Schoonbee *et al.* 1992). D'après Measey (1998), les invertébrés terrestres sont minoritaires en nombre toute l'année, mais représentent une large proportion en termes de poids durant le printemps et l'été.

Il a été suggéré que *Xenopus laevis* emploie une méthode de chasse à l'affût qui le rend inadapté à la capture de proies nectoniques et à forte mobilité (Avila & Frye 1978, McCoid & Fritts 1980). Or, dans l'échantillon analysé, la plupart des proies recensées ont un caractère mobile et montrent une égale proportion de benthiques et de pélagiques. Ces résultats concordent avec ceux de Measey (1998) et suggèrent que le Xénope lisse possède les capacités pour la capture de proies situées dans le fond comme à la surface de l'eau. Une étude approfondie en laboratoire permettrait de définir précisément ces capacités ainsi que les préférences de capture, en agissant sur la biodisponibilité de chacun des types de proies.

Les proies terrestres, qui représentent 34 % des proies identifiées, sont composées à presque 50 % de Lépidoptères adultes. Ces derniers présentent la plus forte fréquence d'occurrence de tout l'échantillon et la seconde abondance relative. Tous les Lépidoptères adultes, ainsi que la plupart des proies terrestres, sont issus de la même mare. Il est probable que ce site était moins riche en invertébrés aquatiques que les autres, ce qui justifierait un tel résultat.

Les précédentes études menées sur le comportement alimentaire de *Xenopus laevis* n'ont pas révélé une telle représentation des Lépidoptères parmi les proies terrestres. Ce résultat suggère que l'espèce possède un comportement alimentaire qui s'adapte aux ressources disponibles.

Les Chironomes, principaux représentants du groupe des Diptères dans l'échantillon, sont les proies retrouvées en plus grandes quantité parmi tous les groupes. Dans son analyse du régime alimentaire du Xénope lisse, Measey (1998) a démontré que l'espèce présente une préférence pour les larves et les pupes de Chironomes. Ces proies étant de faible masse, il est cependant difficile de connaître leur réelle contribution dans le régime alimentaire de *Xenopus laevis*.

Les échantillons ont été prélevés sur le terrain au cours du mois d'août. Les points d'eau comportaient donc potentiellement des pontes ou des larves de *Xenopus laevis*. Cependant, aucun constat de cannibalisme n'a été répertorié dans aucune des quatre mares prospectées. D'après Tinsley *et al.* (1996) et Measey (1998), les cas de cannibalisme sont surtout observés durant la période d'accouplement. Ce comportement peut s'expliquer par l'augmentation des besoins en ressources nutritives de l'espèce à cette période de fortes activités (Measey, 1998). Chez cette espèce, la reproduction est déclenchée suite à une période de sécheresse et ou une raréfaction des ressources alimentaires (Lodé, 2011).

Il est cependant probable que le comportement de cannibalisme soit sous-estimé dans l'échantillon analysé, comme cela a été suggéré lors de précédentes études (Measey 1998). D'après Crayon (2005), le cannibalisme sur les larves apparaît lors des périodes où les proies habituelles se raréfient, et permet alors aux individus de se maintenir dans des points d'eau dont les faibles ressources devraient les forcer à émigrer.

Les résultats de cette étude préliminaire apportent les premières données sur le régime alimentaire de *Xenopus laevis* en France. Ils ne permettent pas d'évaluer un impact sur la biodiversité, mais le caractère opportuniste de cet amphibien pourrait inclure des proies comme les larves et adultes d'amphibiens dans le régime alimentaire de l'espèce, notamment au printemps. Cet impact pourra être estimé par la comparaison des peuplements dans des sites colonisés et non colonisés, et par l'étude du régime alimentaire tout au long de l'année avec l'estimation des biomasses de proies potentielles dans les sites étudiés.

Remerciements – Nous aimerions remercier le Conseil Général des Deux Sèvres et la DREAL Poitou-Charentes pour leur soutien financier ainsi que les agriculteurs du bocage pour leur accueil et leur intérêt porté à cette étude.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alford R.A. & Richards S.J. 1999 – Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 30: 133-165.
- Avila V.L. & Frye P.G. 1978 – Feeding behaviour of the African clawed frog (*Xenopus laevis*, Daudin) (Amphibia, Anura, Pipidae); effect of prey type. *J. Herpetol.*, 12: 391-396.
- Crayon J.J. 2005 – Species account: *Xenopus laevis*. In Lannoo M.J. (éd.), Amphibians declines: Status and Conservation of U.S. Amphibians, Vol. 2. University of California Press, Berkeley: 522-525.
- Evans B.J., Greenbaum E., Kusamba C., Carter T.F., Tobias M.L., Mendel S.A. & Kelly D.B. 2011 – Description of a new octoploid frog species (Anura: Pipidae: *Xenopus*) from the Democratic Republic of the Congo, with a discussion of the biogeography of African clawed frogs in the Albertine Rift. *J. Zool., Lond.*, 283: 276-290.

- Faraone F.P., Lillo F., Giacalone G. & Lo Valvo M. 2008 – The large invasive population of *Xenopus laevis* in Sicily, Italy. *Amphibia-Reptilia*, 29: 405-412.
- Ficetola G. F., Thuiller W. & Miaud C. 2007 – Prediction and validation of the potential global distribution of a problematic alien invasive species – the American Bullfrog. *Div. Distrib.*, 13: 476-485.
- Fouquet A. 2001 – Des clandestins aquatiques. *Zamenis*, 6: 10-11.
- Fouquet A. & Measey G.J. 2006 – Plotting the course of an African clawed frog invasion in Western France. *Anim. Biol.*, 56: 95-102.
- Frost D.R. 2014 – Amphibian species of the World: an online reference. Version 6.0 (2014-06-07). Electronic Database accessible at: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of natural history, New-York, USA.
- Grosselet O., Thirion J.-M., Grillet P. & Fouquet A. 2006 – Le Xénope lisse, une nouvelle espèce invasive en France. *Courr. Nat.*, 225: 22-27.
- Kobel H.R., Loumont C. & Tinsley R.C. 1996 – The extant species. In Tinsley R.C. & Kobel H.R. (eds), *The Biology of Xenopus*. Oxford University Press, Oxford: 9-34.
- Lafferty K. & Page C. 1997 – Predation on the endangered tidewater goby, *Eucyclogobius newberryi*, by the introduced African clawed frog, *Xenopus laevis*, with notes on the frog's parasites. *Copeia*, 1997: 589-592.
- Lescure J. 1971 – L'alimentation du crapaud *Bufo regularis* Reuss et de la grenouille *Discoglossus occipitalis* (Günther) au Sénégal. *Bull. IFAN*, 33A: 446-466.
- Lillo F., Marrone F., Sicilla A., Castelli G. & Zava B. 2005 – An invasive population of *Xenopus laevis* (Daudin, 1802) in Italy. *Herpetozoa*, 18: 63-64.
- Lobos G. & Measey G.J. 2002 – Invasive populations of *Xenopus laevis* (Daudin) in Chile. *Herpetol. J.*, 12: 163-168.
- Lodé T. 2011 – La Guerre des sexes chez les animaux. Odile Jacob, Paris. 331 p.
- McCoid M.J. & Fritts T.H. 1980 – Notes on the diet of a feral population of *Xenopus laevis* (Pipidae) in California. *Southwest. Nat.*, 25: 272-275.
- Measey G.J. 1998 – Diet of feral *Xenopus laevis* (Daudin) in South Wales, U.K. *J. Zool., Lond.*, 246: 287-298.
- Measey G.J., Rödder D., Green S.L., Kobayashi R., Lillo F., Lobos G., Rebelo R. & Thirion J.M. 2012 – Ongoing invasions of the African clawed frog, *Xenopus laevis*: a global review. *Biol. Invasions*, 14: 2255-2270.
- Pascal M., Lorvelec O. & Vigne J.-D. 2006 – Invasions biologiques et extinctions. Édition Quae, Belin, Paris. 350 p.
- R Core Team 2012 – R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.
- Rebelo R., Amaral P., Bernardes M., Oliveira J., Pinheiro P. & Leitão D. 2010 – *Xenopus laevis* (Daudin, 1802), a new exotic amphibian in Portugal. *Biol. Invasions*, 12: 3383-3387.
- Schoonbee H. J., Prinsloo J. F. & Nxiweni J. G. 1992 – Observations on the feeding habits of larvae, juvenile and adult stages of African clawed frog, *Xenopus laevis*, in impoundments in Transkei. *Wat. S. Afr.*, 18: 227-236.
- Tinsley R.C. & Mccoid M.J. 1996 – Feral populations of *Xenopus* outside Africa. In Tinsley R.C. & Kobel H.R. (eds), *The Biology of Xenopus*. Oxford University Press, Oxford: 81-94.
- Tinsley R.C., Loumont C. & Kobel H.R. 1996 – Geographical distribution and ecology. In Tinsley R.C. & Kobel H.R. (eds), *The Biology of Xenopus*. Oxford University Press, Oxford: 35-59.
- Thirion J.-M. & Evrard P. 2012 – Guide des Reptiles et Amphibiens de France. Belin, Paris. 224 p.
- Thirion J.-M., Doré F., Grillet P., Bitton G., Koch G. & Cotrel N. 2009 – Étude et propositions de modes de lutte contre le Xénope lisse, *Xenopus laevis*. Conseil général des Deux-Sèvres. 59 p.
- Vacher J.-P. 2008 – Le sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) Plan Régional d'Actions Alsace 2012-2016. DREAL Alsace, BUFO, Strasbourg. 35 p.



Exemple de mare bocagère colonisée par le Xénope lisse, *Xenopus laevis* (Daudin, 1802), dans la commune française de Mauzé-Thoursais (Deux-Sèvres) Photo : Julien Courant.

Example of meadow pond colonized by the African clawed-frog, *Xenopus laevis* (Daudin, 1802), in the village of Mauzé-Thoursais, (French department of "Deux-Sèvres") Picture: Julien Courant.