

La Grenouille taureau *Rana catesbeiana* dans le sud-ouest de la France. Premiers résultats du programme de lutte

par

Mathieu DETAINT et Christophe COÏC

Association Cistude Nature

Chemin du Moulinat

F-33185 Le Haillan

mathieu.detaint@cistude.org

Résumé - La Grenouille taureau *Rana catesbeiana*, originaire de la côte est de l'Amérique du Nord, a été introduite en 1968 à Arveyres (Gironde). Cette introduction semble être à l'origine des populations connues dans le sud-ouest de la France. La littérature disponible fait état d'un risque souvent avéré de colonisation des écosystèmes autochtones dans les régions du monde où l'espèce a été introduite. Un programme d'étude et de lutte mené par l'association Cistude Nature a débuté en 2003. D'une durée prévue de quatre ans, il intègre une étude de la répartition de l'espèce, une étude des impacts et des mécanismes de la colonisation, des tests de capture et d'éradication ainsi qu'une démarche de sensibilisation et de formation des acteurs de l'environnement et du public. L'objectif est de pouvoir mettre en place, à l'issue du programme, une éradication coordonnée dans les zones occupées par la Grenouille taureau. L'inventaire a été mis en place à partir de juin 2003. Les conditions climatiques ont limité la collecte de données fiables. Il a été poursuivi en 2004. L'espèce a développé des populations pérennes au moins en Gironde et en Dordogne. Des tests de capture ont été menés sur 4 sites tests. Adultes et têtards sont proportionnellement les deux stades les plus capturés. La sensibilisation se fait au moyen d'une plaquette d'information et d'un site Internet disponibles depuis début 2004. Le présent article a pour but de présenter les travaux en cours, avec les premiers résultats biologiques. Ce programme continue avec l'inventaire, les tests de capture (nouveaux sites, nouveaux pièges,...), une large diffusion de la plaquette et l'étude d'une population par le radio-pistage.

Mots-clés : Espèce invasive, Inventaire, Programme de lutte, Information du public.

Summary - The Bullfrog *Rana catesbeiana* in the south-west of France. First results of the control programme. The Bullfrog *Rana catesbeiana*, originating in the East coast of North America, was introduced in 1968 in Arveyres (the Gironde). This introduction seems to be at the origin of the populations currently known in the south-west of France. There is a risk of colonization of the ecosystems in the areas of the world where this species was introduced. A program of study and control carried out by association "Cistude Nature" began in 2003. From one four years duration envisaged, it integrates a study of the distribution of the species, a study of the impacts and mechanisms of colonization, tests of capture and eradication as well as a step of sensitizing and training of the actors of the environment and the public. The objective is to be able to set up, at the end of the program, an eradication coordinated in the zones occupied by this frog. The inventory was set up as from June 2003. The climatic conditions limited the reliable data acquisition. It was continued in 2004. The species developed perennial populations at least in the Gironde and the Dordogne. Tests of capture were carried out on 4 sites tests. Adults

and tadpoles are proportionally the two most captured stages. Sensitizing is done by means of a information booklet and an Internet site available since the beginning of 2004. The purpose of this article is to present the current work, with the first biological results. The program continues with the inventory, the tests of capture (new sites, new traps,...), a broad diffusion of the booklet and the study of a population by radio-tracking.

Key-words: Invasive species, Inventory, Programme of control, Public information.

I. INTRODUCTION

La Grenouille taureau *Rana catesbeiana* Shaw 1802 est présente depuis au moins 30 ans dans le sud-ouest de la France (Détaint & Coïc, 2001). Les impacts – probables ou avérés –, les capacités de dispersion et plus largement les risques liés à la présence de cette espèce ont été décrits par plusieurs auteurs (e.g. Laufer et Waitzmann, 2002 ; Banks *et al.*, 2000 ; Kupferberg, 1997 ; Touratier, 1992 ; Garcia-Paris, 1991).

Interdite d'importation dans l'Union européenne depuis 1997 (Anonyme, 1997), elle est pourtant présente dans plusieurs pays d'Europe. L'association Cistude Nature, dans le cadre de ses activités de conservation, mène depuis mai 2003 un programme d'étude et de lutte contre la Grenouille taureau.

Les enjeux de la biologie de la conservation sont déjà connus pour la problématique générale des invasions biologiques et plus particulièrement des populations invasives (e.g. Pascal *et al.*, 2003 ; Anonyme, 1999). Ils sont à la mesure des impacts dans les domaines économiques, sanitaires, écologiques, paysagers et scientifiques. Tenter de résoudre le problème de la présence de la Grenouille taureau s'inscrit donc dans une stratégie telle que celle proposée par l'Union européenne (Genovesi et Shine, 2004). Dans le présent article, on retiendra le terme espèce (ou plus précisément population) invasive pour définir la Grenouille taureau. La définition est celle utilisée par l'équipe "Gestion des populations invasives" de l'INRA SCRIBE : "le qualificatif d'invasive est associé à une espèce allochtone, qui s'étant établie dans des écosystèmes ou habitats naturels ou semi naturels, y est un agent de perturbation et nuit à la diversité biologique autochtone." (Pascal *et al.*, 2000).

Cet article fait le point sur la biologie et la problématique de l'invasion de la Grenouille taureau. Il décrit synthétiquement le programme pluriannuel engagé en mai 2003 et présente les premiers résultats obtenus un an après son lancement.

La Grenouille taureau est le plus grand Ranidé d'Amérique du Nord. La taille du museau au cloaque atteint 20 cm chez l'adulte. Sa couleur varie du vert au brun avec parfois

des taches plus sombres sur le dos. L'abdomen est crème ou blanc, souvent moucheté de gris (Mulhauser et Monnier, 1995). Dans le nord de son aire d'origine, la taille maximale observée par Bruneau et Magnin (1980) est de 162 mm. Elle atteint 184 mm en Louisiane (George, 1940 *fade* Bruneau et Magnin, 1980). En France, la Grenouille taureau se distingue des autres Ranidés par la taille très importante du tympan mais aussi par l'absence de bourrelets dorsolatéraux et la présence de replis cutanés qui se terminent à la base des pattes antérieures en contournant le tympan uniquement (Cook, 1984). Chez le mâle, le diamètre du tympan dépasse celui de l'œil alors que chez la femelle, il est de taille sensiblement égale. La distinction entre les sexes peut également se faire grâce à la couleur de la gorge. Elle est jaune à jaunâtre chez le mâle, alors que la femelle présente une coloration blanc-crème (comme pour le reste de la face ventrale chez tous les individus, fig. 1).



Figure 1 : Mâle adulte de Grenouille taureau *Rana catesbeiana* (photo : Mathieu Detaint).

Figure 1: Adult male Bullfrog *Rana catesbeiana* (photo by Mathieu Detaint).

Le têtard (fig. 2) est vert variable avec une face ventrale claire tachetée de jaune. Il porte sur la face dorsale (corps et queue) des petits points noirs caractéristiques (Miaud et Muratet, 2004).



Figure 2 : Têtard de *Rana catesbeiana* (photo Mathieu Detain).

Figure 2: Tadpole of *Rana catesbeiana* (photo by Mathieu Detaint).

La Grenouille taureau est une espèce très inféodée aux milieux aquatiques, essentiellement lentiques (étangs, lacs, mares, fossés, bassins artificiels,...). Elle semble toutefois capable d'utiliser l'ensemble du réseau hydrographique et même les grands fleuves pour se déplacer.

En Gironde, les adultes sont actifs de mars à octobre. La période de reproduction semble s'étaler de mai à septembre avec un pic d'activité en juin et juillet. Le nombre d'œufs pondus varie de 10 000 à 25 000 par femelle, avec des records jusqu'à 45 000. Ce nombre est fonction de la taille des géniteurs et du climat. Selon la taille des femelles, il peut y avoir deux pontes par an, la seconde étant plus faible et avec des œufs plus petits (Howard, 1978). Les pontes s'étalent en nappes gélatineuses à la surface de l'eau parmi la végétation. D'après Banks *et al.* (2000), ces nappes sont minces (un à quelques œufs d'épaisseur seulement) mais étendues (75 cm de diamètre). D'après ces mêmes auteurs, l'éclosion survient 4 ou 5 jours après la ponte, parfois jusqu'à 10 jours après la ponte (Miaud et Muratet, 2004). Le développement des têtards dépend de la température : de 5 mois en Louisiane et en Californie (Neveu, 1997) jusqu'à 2-4 ans au Québec. Il est plutôt lent en comparaison des autres

espèces de Ranidés. La taille des têtards avant métamorphose atteint 15 à 17 cm. Ce développement larvaire produit finalement des jeunes métamorphosés qui mesurent de 3 à 5 cm (Banks *et al.*, 2000 ; Bruneau, 1975). La maturité sexuelle est atteinte deux à quatre ans après la métamorphose à une taille d'environ 10 cm. La longévité de cette espèce varie de 9 à 16 ans selon les auteurs (e.g. Nöllert et Nöllert, 2003).

Les populations naturelles de la Grenouille taureau occupent l'est de l'Amérique du Nord, du Mexique au Québec. L'espèce a été introduite dans plusieurs autres régions du monde pour des raisons diverses (élevage, ornement,...) (Détaint et Coïc, 2003). Au moins une introduction est connue pour le sud-ouest de la France (Détaint et Coïc, 2001) : elle a eu lieu en 1968 à Arveyres en Gironde.

Dans les écosystèmes d'accueil, la Grenouille taureau peut établir des populations importantes et faire preuve d'un fort pouvoir de dispersion. Au Canada, en Colombie Britannique, la vitesse de colonisation est estimée entre 2 et 5 kilomètres par an (Govindarajulu, comm. pers.). Capable d'utiliser des milieux perturbés (ex. : bassin de retenue en zone industrielle), la Grenouille taureau fait preuve d'opportunisme dans le choix de ses habitats comme de ses proies.

Les problèmes déjà causés ou attendus sont liés à la faculté d'adaptation de cette espèce. Le taux et le succès de la reproduction, la capacité de déplacement et la pression qu'elle exerce sur les autres espèces – par la prédation plus que par la compétition (Werner *et al.*, 1995) – menacent les peuplements autochtones des zones humides. Des risques de transmission d'agents pathogènes aux espèces proches ont de plus été soulignés (Blaustein et Kiesecker, 2002 ; Mazzoni *et al.*, 2003).

À la demande de plusieurs collectivités alertées entre 2001 et 2002, Cistude Nature a proposé un programme d'étude et de mise en place d'une tentative d'éradication de la Grenouille taureau dans le sud-ouest de la France. Ce programme de quatre ans a débuté en mai 2003. La Fédération départementale pour la pêche et la protection du milieu aquatique (FDPPMA) de Gironde s'est portée maître d'ouvrage de ce programme qui vise à mettre en place une stratégie d'éradication dans un cadre général maîtrisé. Cistude Nature en est le maître d'œuvre. Le financement est assuré par l'Union européenne, le Conseil régional d'Aquitaine, les Conseils généraux de Gironde, Dordogne, Landes et Lot-et-Garonne ainsi que les FDPPMA des mêmes départements.

A. Les différents volets du programme

Le programme s'articule sur quatre volets. 1) L'étude de la répartition : elle permet de connaître la localisation des populations dans le sud-ouest et de pouvoir identifier les fronts de colonisation, l'existence de noyaux isolés ou de populations satellites. 2a) Les tests de capture : ils permettent de savoir quels moyens et méthodes sont efficaces pour quel stade biologique, dans quel type de milieu, à quelle période de l'année, etc. 2b) Les tests d'éradication : ils permettent d'appliquer les enseignements des tests de captures pour mener des tentatives d'éradication sur des petites zones avant de passer à la coordination des moyens à l'échelle du sud-ouest. 3a) L'étude de l'impact de la présence de la Grenouille taureau : elle permet de mieux appréhender le risque et éventuellement définir des zones sensibles qui seront prises en compte dans l'élaboration d'une stratégie d'éradication. 3b) L'étude du mécanisme d'invasion : elle appréhende les paramètres qui permettent et qui facilitent la dispersion de l'espèce pour mieux les contrer. 4) La sensibilisation et la formation : elles permettent au public de comprendre les enjeux de la préservation du patrimoine naturel, d'éviter tout déplacement malencontreux de l'espèce, de réunir un large réseau d'acteurs qui pourront participer au programme et contribuer à lutter contre la Grenouille taureau lors de la tentative d'éradication à l'échelle de la région.

B. Organisation du programme

Le programme est encadré par un comité de pilotage qui regroupe le maître d'ouvrage et les financeurs (Conseil régional d'Aquitaine, Conseil général de Gironde, Dordogne, Landes et Lot-et-Garonne ; Fédération pour la pêche et la protection du milieu aquatique de Gironde, Dordogne, Landes et Lot-et-Garonne ; Union européenne). Ce comité de pilotage intègre également l'Agence de l'eau Adour Garonne, le Forum des marais atlantiques, les DDAF de Gironde, Dordogne, Landes et Lot-et-Garonne, l'ONCFS et le CSP.

Cistude Nature a choisi de s'entourer d'un comité scientifique et technique constitué de spécialistes de l'herpétofaune et/ou des populations invasives. Olivier Lorvelec (INRA), Claude Miaud (Université de Savoie), Thierry Frétey (SHF et Association RACINE) et Michel Vignaud (CSP Gironde) composent ce comité. Alain Dupré (SOPTOM et Association RACINE) est également consulté.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

A. Étude de la répartition

L'étude de la répartition se fait à différentes échelles. L'échelle française est appréhendée par un travail bibliographique, d'enquête et de terrain. L'échelle du sud-ouest de la France fait l'objet de prospection sur le terrain : dans 408 mailles de 10 kilomètres de côté, sept points sont prospectés deux fois entre juin et août. Chaque point fait l'objet d'une écoute de 15 minutes pour y détecter la présence de Grenouille taureau (les mâles adultes émettent un chant facilement identifiable). Ce travail s'appuie sur un large réseau d'acteurs mobilisés au cours de réunions préalables dans toute la zone de suivi. Une collecte de données complémentaires de présence déjà connue par les acteurs de terrain est également réalisée.

B. Étude du régime alimentaire

L'analyse de contenus stomacaux a été conduite sur 153 adultes et subadultes capturés entre 2001 et 2004 (masse de 134 à 793 g) provenant de cinq sites girondins proches de Libourne. La méthode d'analyse retenue est celle des degrés de présence Dp_i (Mou, 1985). Dp_i est le rapport du nombre d'estomacs (n_i) contenant une catégorie de proies (i) sur le nombre total d'estomacs (N). Cet indice est exprimé en pourcentage : $Dp_i = (n_i \times 100) / N$

Il ne tient pas compte de la taille ou de la valeur nutritive d'un type de proie mais il permet d'éviter l'effet de grégarité de certaines proies. Ce paramètre constitue une mesure de la préférence de l'Amphibien étudié pour un type de proie (i) (Lescure, 1971 *vide* Meddeb & Cheniti, 1998).

C. Tests de capture

Le choix des pièges utilisés a été orienté par la disponibilité de matériel existant et la connaissance de la biologie de l'espèce pour élaborer des dispositifs spécifiques. Les tests de capture ont tenu compte de plusieurs critères. Les espèces non visées ne doivent pas être détruites par les dispositifs testés. Ils doivent être faciles à mettre en œuvre et être peu coûteux dans l'optique d'une généralisation à l'échelle de l'Aquitaine.

À partir de l'été 2003, deux sites tests (bassins de 1500 m²) ont été clôturés pour éviter toute migration d'individus. Sur chacun des bassins ont été testés les pièges suivants : 16 pièges-abris par bassin (sorte de grande boîte en bois assez plate (80 x 80 x 15 cm) et ouverte

d'un côté vers le plan d'eau) ; 4 nasses à poissons-chats par bassin (grande nasse rigide avec filet amenant de deux mètres) ; 16 verveux en nylon de 120 cm par bassin (maille 6 mm) ; 16 petites nasses métalliques à vairons de 60 cm par bassin (maille 5 mm). Les pièges ont été placés régulièrement au niveau des berges autour de chaque plan d'eau.

D. Sensibilisation du public

En plus des réunions de mise en place de l'étude de répartition qui sont aussi un moment de sensibilisation des acteurs de l'environnement, une plaquette d'information et un site Internet ont été conçus à destination du public, des usagers des zones humides, des collectivités et des professionnels de la protection de l'environnement.

III. RÉSULTATS

A. Étude de la répartition

La situation en France est présentée sur la figure 3. Les deux départements où l'espèce a établi des populations importantes sont la Gironde et la Dordogne. Une population occupant une petite zone est connue et suivie en Sologne (Loir-et-Cher). Des individus isolés ont également été signalés dans plusieurs départements où l'information reste parfois à vérifier. Les départements où la présence est suspectée feront l'objet de vérifications ultérieures.

En 2003, 143 prospections ont été effectuées (sur 408 mailles à prospecter au total). Le niveau de participation attendu du réseau d'acteurs mis en place pour 2004 est présenté sur la figure 4.

À l'issue du traitement des données acquises à la fin 2003, la répartition de la Grenouille taureau a été établie (fig. 5). Sur la carte ont été ajoutées les informations de présence acquises en marge du protocole de prospection systématique (observations ou écoutes ponctuelles). L'espèce est présente dans trois noyaux principaux *a priori* : zone Libourne-Ambès, nord de la Dordogne, sud-est du Bassin d'Arcachon. D'autres individus vraisemblablement isolés sont présents entre ces noyaux et parfois dans des zones éloignées comme l'est de la Dordogne.

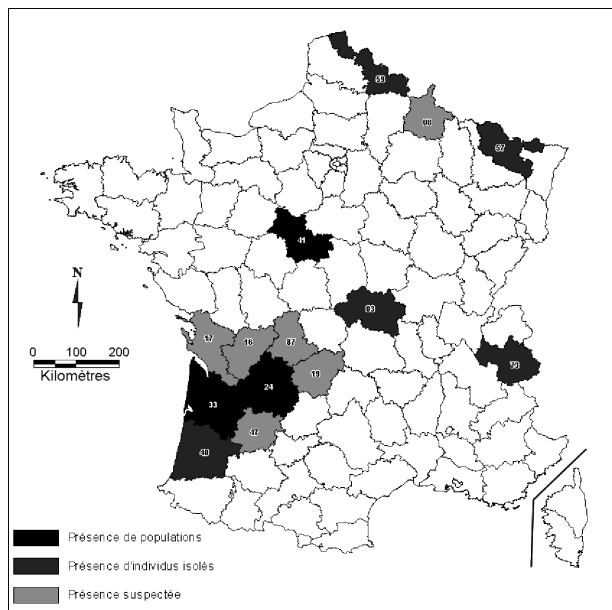


Figure 3 : Répartition de la Grenouille taureau par département en France à l'été 2003.

Figure 3: Distribution of the Bullfrog in French departments in summer 2003.

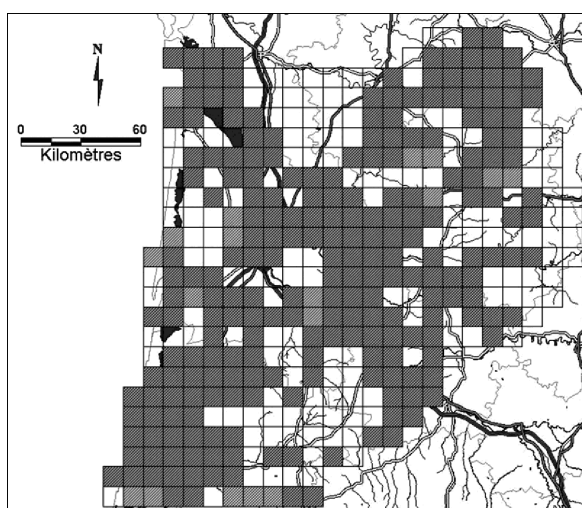


Figure 4 : Effort de prospection des mailles prévu ou réalisé au 1^{er} juin 2004 (Les résultats des mailles plus claires ont été validés en 2003).

Figure 4 : Surveying effort in the planned or completed meshes at the beginning of June 2004 (Results in light meshes were validate in 2003).

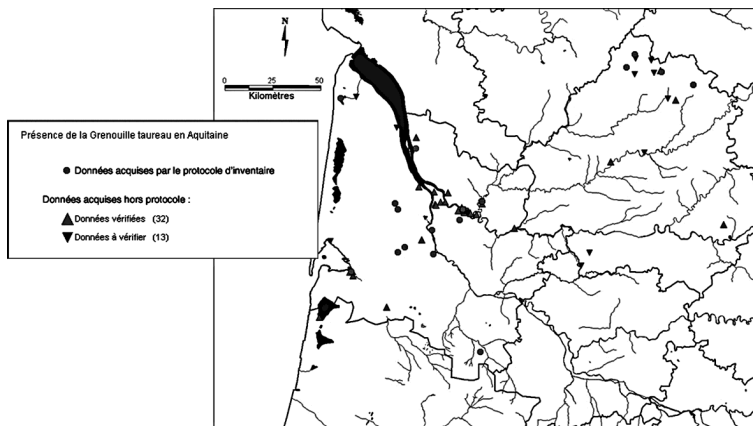


Figure 5 : Répartition de la Grenouille taureau dans le sud-ouest de la France au 1^{er} juin 2004.

Figure 5 : Distribution of Bullfrog in south-western France at June 1st, 2004.

B. Étude du régime alimentaire

La figure 6 présente les proportions des différents types de proies dans 153 systèmes digestifs (œsophage, estomac, intestin) de la Grenouille taureau. La Grenouille taureau a un large spectre de prédation qui témoigne de son opportunisme dans les écosystèmes occupés. Les Amphibiens constituent un type de proie fréquent.

C. Tests de capture

Les résultats ci-dessous tiennent compte des captures entre août 2003 et juillet 2004. Les fig. 7 et 8 rendent compte de la polyvalence des pièges (ici piège-abri et nasse à poissons-chats) par rapport aux différents stades biologiques de la Grenouille taureau.

Compte tenu de la structure démographique de la population suivie sur les bassins tests (les adultes ne représentant qu'une très faible proportion et les têtards une très large proportion), les pièges-abris constituent un moyen efficace de capture des adultes. Bien qu'étant capturés par ces pièges en grande proportion, les juvéniles sont trop nombreux dans le milieu pour avoir été efficacement contrôlés. Les nasses à poissons-chats sont essentiellement efficaces pour capturer les têtards.

Il est intéressant d'étudier la courbe de cumul des captures dans le temps afin de savoir si ce premier dispositif de capture épuise ou non le stock d'individus présents, ou du moins le

stock d'individus non réfractaires à ce dispositif. La figure 9 présente la courbe de cumul de capture de têtards dans les nasses à poissons-chats.

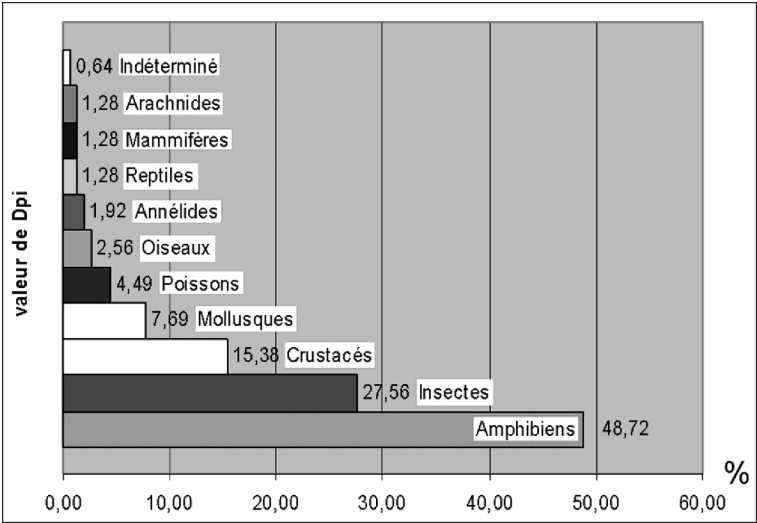


Figure 6 : Degré de présence des différents types de proies dans les contenus stomacaux de Grenouille taureau adultes et sub-adultes (n = 153).

Figure 6: Presence degree of the various types of preys in the stomach contents of adults and sub-adults Bullfrog (n = 153).

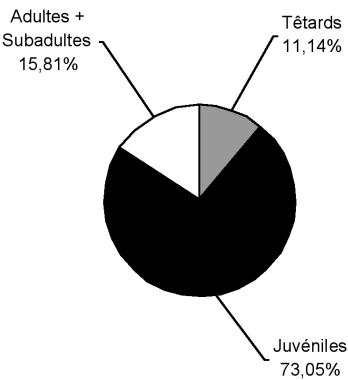


Figure 7 : Proportions de capture des différents stades de Grenouille taureau dans les pièges-abris du site "Repsol ouest" (Ambarès, 33) entre août 2003 et juillet 2004 (n total = 872).

Figure 7: Capture proportions of the various Bullfrog stages in the trap-shelters of the site « Repsol west" (Ambarès, 33) between August 2003 and July 2004 (n total = 872).

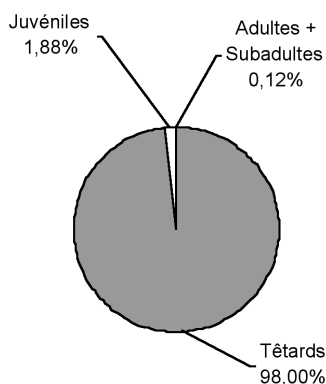


Figure 8 : Proportions de captures des différents stades de Grenouille taureau dans les nasses à poissons-chats du site “Repsol ouest” (Ambarès, 33) entre août 2003 et juillet 2004 (n = 9937).

Figure 8: Capture proportions of the various Bullfrog stages in the catfish nets in the site “Repsol west”, (Ambarès, 33) between August 2003 and July 2004 (n = 9937).

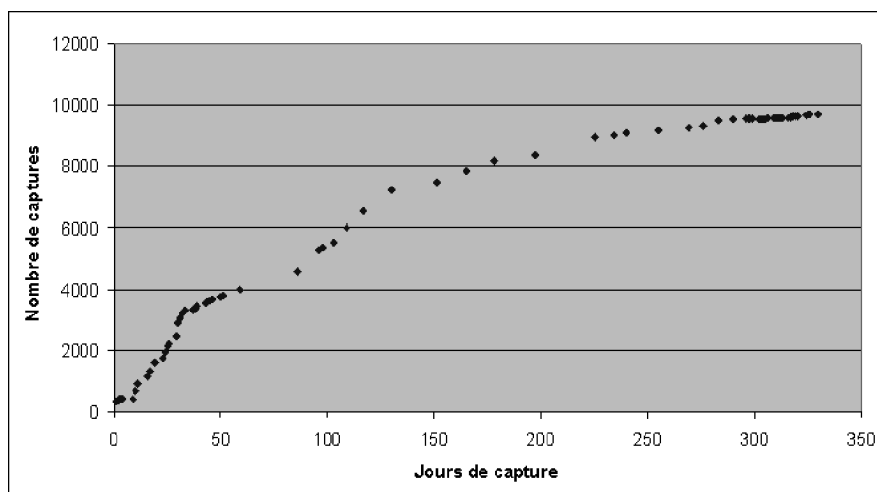


Figure 9 : Courbe de cumul de captures de têtards de Grenouille taureau au moyen de nasses à poissons-chats du 11 août 2003 au 5 juillet 2004 sur le site de “Repsol ouest” à Ambarès (33).

Figure 9: Capture cumulative curve of Bullfrog tadpoles with the catfish nets in the site “Repsol west”, (Ambarès, 33) from 11 August 2003 to 5 July 2004.

Au bout d’un an de captures, la courbe s’infléchit vers un plateau. Cependant, des captures ont toujours lieu : le stock d’individus n’est pas épuisé (après environ 10 000 captures de têtards par ce type de piège uniquement sur un bassin de 1500m²).

D. Sensibilisation du public

La plaquette d'information a été éditée à 25 000 exemplaires début 2004. En juin 2004, environ 5000 plaquettes ont été distribuées sur l'Aquitaine.

Le site Internet a été conçu à l'automne 2003 et mis en ligne (www.grenouilletaureau.net) début 2004. Six mois après sa mise en ligne, le site a été fréquenté par environ 2500 visiteurs.

IV. DISCUSSION

En raison des conditions météorologiques particulières de 2003 (canicule), un grand nombre de résultats d'écoute d'adultes pour l'étude de la répartition n'a pas pu être validé. Ainsi les prospections devront se poursuivre en 2004 et passer en 2005 à un niveau plus fin dans les seules zones de présence avérée afin d'établir une carte de présence très précise dans l'optique de l'éradication. La participation des acteurs du réseau est déjà très satisfaisante au début du programme.

Les résultats préliminaires sur le régime alimentaire de la Grenouille taureau en France montrent un régime varié, avec la prédominance des autres espèces d'amphibiens parmi ces proies. L'estimation des abondances des proies potentielles dans les milieux considérés permettra d'étudier l'existence d'une sélectivité alimentaire. La comparaison des abondances entre des sites colonisés par la Grenouille taureau et des sites similaires mais exempts de cette espèce permettra d'autre part d'estimer l'impact de cet amphibiens sur la biodiversité locale.

Les tests de capture ont permis d'identifier certains moyens et méthodes efficaces. Toutefois, le stade juvénile semble plus difficile à capturer. Il faudra développer des moyens adaptés à ce stade tout en prévenant sa dispersion massive observée à la fin de l'été et à l'automne. Une étude des flux de dispersion des juvéniles néométamorphosés est d'ailleurs menée sur deux sites depuis août 2004. Au regard des courbes de cumul, on peut penser que le dispositif de capture doit être plus efficace pour raccourcir le temps d'action : il faudrait par exemple un dispositif de pièges plus dense ou plus attractif (ex. : utiliser des pièges appâtés pour les têtards). En effet, si les captures se font sur un temps trop long, la reproduction

aura lieu avec pour conséquence le recrutement de nouveaux individus. Des migrations peuvent aussi se produire d'un site à un autre : le temps d'intervention doit pour cette raison être également limité.

D'autres pièges et d'autres moyens (ex. : tirs d'adultes avec l'ONCFS, pêches électriques avec le CSP) seront par ailleurs mis en œuvre dans la suite du programme.

Le suivi du mécanisme d'invasion sera aussi suivi par radio-pistage de 25 adultes pendant 16 mois à partir de fin 2004.

La sensibilisation par la plaquette et le site Internet nous semble très importante dans l'accompagnement du programme. L'objectif est de distribuer 10 000 plaquettes en 2004 et de faire un effort de sensibilisation à la sortie d'hibernation en 2005.

Comme le souhaite le maître d'ouvrage, l'objectif du programme – la définition d'une stratégie d'éradication de la Grenouille taureau dans le sud-ouest – s'inscrit dans un cadre général maîtrisé. Ceci implique l'analyse du cadre juridique et la formulation de propositions pour renforcer l'efficacité de la lutte contre les espèces invasives et notamment de la Grenouille taureau. Ce travail sera réalisé dans la suite du programme. Maître d'ouvrage et maître d'œuvre considèrent enfin qu'un des points forts reste la constitution et l'animation d'un vaste réseau d'acteurs. Les efforts nécessaires pour parvenir à cette fin seront renforcés dès 2005.

Remerciements : nous remercions chaleureusement tous les acteurs, parmi lesquels de nombreux bénévoles, qui ont participé de près ou de loin à cette étude.

V. RÉFÉRENCES

Anonyme, 1997. - Règlement (CE) n°2551/97 de la Commission, du 15/12/97, suspendant l'introduction dans la communauté de spécimens de certaines espèces de faune et de flore. *Journal officiel des communautés européennes*, L349, 40^e année : 16.

Anonyme, 1999. - Draft IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion. Fourth meeting of the subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice, Montréal, Canada, IUCN, the World Conservation Union. 15 p.

Banks B., Foster J., Langton T. & Morgan K., 2000. - British bullfrogs? *British Wildlife*, : 327-330.

Blaustein A.R. & Kiesecker J.M., 2002. - Complexity in conservation: lessons from the global decline of amphibian populations. *Ecology Letters*, (5): 597-608.

Bruneau M., 1975. - Bio-écologie des ouaouarons têtards et adultes dans la région de la station de biologie de Saint-Hippolyte (Cté de Terrebonne, Québec). Mémoire de Maîtrise, Université de Montréal.

- Bruneau M. & Magnin E., 1980. - Croissance, nutrition et reproduction des ouaouarons *Rana catesbeiana* Shaw (Amphibia Anura) des Laurentides au nord de Montréal. *Can. J. Zool.*, 58: 175-183.
- Cook F. R., 1984. - Introduction aux Amphibiens et Reptiles du Canada. Musées nationaux du Canada. 211 p.
- Détaint M. & Coïc C., 2001. - Invasion de la Grenouille taureau (*Rana catesbeiana*) en France : Synthèse bibliographique, suivi 2000-2001, perspectives. Le Haillan, Cistude Nature. 30 p.
- Détaint M. & Coïc C., 2003. - La Grenouille taureau : *Rana catesbeiana* Shaw, 1802. pp 154-156. In: Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions (M. Pascal, O. Lorvelec, J.-D. Vigne, P. Keith & P. Clergeau, coordonnateurs), Institut National de la Recherche Agronomique, Centre National de la Recherche Scientifique, Muséum National d'Histoire Naturelle (381 p.). Rapport au ministère de l'Écologie et du Développement durable (Direction de la Nature et des Paysages), Paris, France. Version définitive du 10 juillet 2003.
- Garcia-Paris M., 1991. - Primeros datos sobre *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 (Anura : Ranidae) en España. *Rev.Esp. Herpetol.*, 5 : 89-92.
- Genovesi P. & Shine C., 2004. - Stratégie européenne relative aux espèces exotiques envahissantes. Strasbourg, Éditions du Conseil de l'Europe. 74 p.
- Howard R.D., 1978. - The influence of male defended oviposition sites on early embryo mortality in Bullfrogs. *Ecology*, 59 : 789-798.
- Kupferberg S. J., 1997. - Bullfrog (*Rana catesbeiana*) invasion of a California river : the role of larval competition. *Ecology*, 78(6) : 1736-1751.
- Laufer H. & Waitzmann M., 2002. - Der Ochenfrosch (*Rana catesbeiana*) am nördlichen Oberrhein (Baden-Württemberg). *Herpetofauna*, 24(136) : 4-14.
- Mazzoni R., Cunningham A. A., Daszak P., Apolo A., Perdomo E. & Speranza G., 2003. - Emerging pathogen of wild amphibians in frogs (*Rana catesbeiana*) farmed for international trade. *Emerging Infectious Diseases*, 9(8): 995-998.
- Meddeb C. & Cheniti T.L., 1998. - Régime alimentaire de deux populations de grenouille verte de Tunisie *Rana saharica* Boulenger, 1913 (Amphibiens, Anoures, Ranidae). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 123(1) : 3-14.
- Miaud C. & Muratet J., 2004. - Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. Paris, INRA éditions. 204 p.
- Mou Y. P., 1985. - Alimentation d'une population d'Alytes obstetricans dans l'ouest de la France. *Alytes*, 4(4) : 147-152.
- Mulhauser B. & Monnier G., 1995. - Guide de la faune et de la flore des lacs et étangs d'Europe. Paris, Delachaux et Niestlé. 340 p.
- Neveu A., 1997. - L'introduction d'espèces allochtones de grenouilles vertes en France, deux problèmes différents : celui de *R. catesbeiana* et celui des taxons non présents du complexe esculenta. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 344/345 : 165-171.
- Nöllert A. & Nöllert C., 2003. - Guide des Amphibiens d'Europe. Paris, Delachaux et Niestlé. 388 p.
- Pascal M., Clergeau P. & Lorvelec O., 2000. - Invasions biologiques et biologie de la conservation : essai de synthèse. Le Courrier de l'Environnement de l'INRA, <http://www.inra.fr/Internet/Produits/dpenv/pascac40.htm>
- Pascal M., Lorvelec O., Vigne J.-D., Keith P. & Clergeau P. (coordonnateurs), 2003. - Évolution holocène de la faune de Vertébrés de France : invasions et disparitions. Institut National de la Recherche

Agronomie, Centre National de la Recherche Scientifique, Muséum National d'Histoire Naturelle. Rapport au Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (Direction de la Nature et des Paysages), Paris, France. Version définitive du 10 juillet 2003.; 381 p.

Touratier L., 1992. - Première apparition en France (Région aquitaine) d'une grenouille géante américaine : *Rana catesbeiana* en voie d'acclimatement. Intérêt zoologique et impact éventuel sur l'environnement. *Bull. Soc. Vétérinaire Pratique Fr.*, 76(4): 219-228.

Werner E. E., Wellborn G. A. & McPeck M. A., 1995. - Diet composition in postmetamorphic bullfrogs and green frogs : implications for interspecific predation and competition. *J. Herpetol.*, 29(4): 600-607.

manuscrit accepté le 14 juillet 2005