

## BILAN DE DIX ANNÉES DE SUIVI DES INDICATEURS DE LA BIODIVERSITÉ EN ALSACE.

### LES EFFECTIFS DE CRAPAUD VERT *Bufo viridis*

par Victoria MICHEL (BUFO) & Élodie ZRAK (BUFO)

avec la collaboration de Jacques THIRIET, Alain FIZESAN, Daniel HOLFERT, Fanny GOSSELIN & Sébastien DIDIER

**Résumé :** Le Crapaud vert est une espèce patrimoniale qui colonise facilement les zones humides à caractère pionnier situées au sein de sa zone d'occurrence. En Alsace, deux noyaux de populations situés dans chaque département sont bien distincts car séparés par une centaine de kilomètres. Dans le Bas-Rhin, le Crapaud vert est localisé dans un secteur de forme triangulaire délimité approximativement par les communes de Molsheim, Strasbourg et Valff. Le suivi de l'espèce mené dans le cadre du suivi des indicateurs de la biodiversité en Alsace (SIBA) révèle que malgré des variations importantes au sein de chaque site, la tendance est stable. Ces variations sont principalement liées à l'écologie de l'espèce qui abandonne les zones humides une fois que ces dernières sont trop végétalisées. Dans le Haut-Rhin, la situation semble plus critique même si la tendance calculée apparaît stable. En effet, le nombre de sites de reproduction connu est faible (n=4) et actuellement l'espèce n'est plus présente que sur deux d'entre eux. À terme, la prise en compte des variables environnementales dans le cadre du suivi permettra une meilleure représentation de tendance des populations.

Le Crapaud vert *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) est un Amphibien anoure de la famille des *Bufo* qui est réparti dans une grande partie de l'Europe centrale et méridionale, en Asie mineure, au Moyen-Orient et en Afrique du Nord. Il atteint dans l'Est de la France sa limite occidentale de répartition européenne où ses populations sont fragmentées entre la Lorraine et l'Alsace. En Franche-Comté, des observations ont été enregistrées sur deux sites du département du Doubs. Une étude génétique menée en 2012 sur un des deux sites indique qu'il existe une probabilité non négligeable que cette population soit autochtone (VACHER & URSENBACHER, 2012). La donnée sur le second site n'a jamais été confirmée. Le Crapaud vert est classé « Quasi-menacé » sur la Liste rouge des Amphibiens menacés de France métropolitaine (UICN *et al.*, 2015) et « En danger » d'extinction sur la Liste rouge des Amphibiens menacés d'Alsace (HEUACKER *et al.*, 2014). Il bénéficie d'ailleurs d'un Plan national d'actions décliné localement en Plan régional d'actions (MICHEL, 2013).

Le Crapaud vert est une espèce patrimoniale qui constitue un élément important et emblématique de la faune régionale (THIRIET & VACHER, 2010). En conséquence, l'espèce a été retenue dans le programme de « Suivi des Indicateurs de la Biodiversité en Alsace » mis en place en 2005 et coordonné par ODONAT.

L'indicateur mesure la tendance d'évolution (coefficient R) des populations de Crapaud vert au fil des ans.

## MÉTHODE

Le suivi des populations de Crapaud vert est réalisé principalement aux mois d'avril et de mai lorsque le pic de l'activité de reproduction est observé. Les sites sont prospectés de nuit par des équipes mixtes de bénévoles et de salariés de l'association. L'ensemble des observations (âge, sexe des individus, larves, pontes) est consigné mais la valeur retenue pour le calcul de l'indicateur correspond au nombre maximal d'adultes observés lors d'une prospection. Dans ce protocole, le nombre de passages n'est pas défini.

Les données sont analysées à l'aide du logiciel R. La normalité des données est vérifiée à l'échelle de la région et des départements avec un test de Shapiro-Wilk. Dans le cas où la distribution des données ne suit pas une loi normale, des tests non paramétriques sont effectués pour déterminer la tendance des populations sur chaque site. Le test de corrélation de Spearman est utilisé lorsqu'il n'y a pas de valeurs ex aequo. Dans le cas contraire, c'est le test de corrélation de Kendall qui est préféré. Le risque d'erreur alpha est de 5%.

## PRÉSENTATION DES MILIEUX ÉTUDIÉS

Le Crapaud vert est une espèce d'Amphibien peu philopatrick à caractère pionnier. Il fait preuve de capacités importantes de déplacement et de colonisation des milieux fraîchement remaniés. Le nombre de sites de reproduction varie donc fortement en fonction de l'évolution des milieux. En conséquence, cet indicateur s'attache à prendre en compte les principaux sites de reproduction connus sur la période 2005-2014 (Fig. 1) afin d'obtenir l'image la plus précise possible de l'évolution de l'espèce à l'échelle régionale et départementale. Ces « principaux sites de reproduction » sont caractérisés par l'observation d'un minimum de dix individus reproducteurs au cours de la période concernée. Des prospections complémentaires sont menées chaque année afin de détecter l'apparition de nouveaux sites de reproduction. Le nombre de sites intégré aux analyses varie ainsi de 7 en 2005 à 13 en 2014.

Dans le Bas-Rhin, quatre sites correspondent à des gravières en activité. Dans ces milieux, le Crapaud vert se reproduit principalement dans des mares temporaires alimentées par la nappe phréatique ou encore dans des zones d'accumulation des ruissellements provenant des gravières extraits. Une convention de partenariat est signée entre l'association BUFO et chaque exploitant dans le but de permettre l'aménagement annuel de mares favorables à l'espèce ainsi que leur suivi. À Griesheim-près-Molsheim, le sable est extrait sur une partie du site alors que l'autre partie est remblayée ; c'est la LPO Alsace qui assure le suivi des mesures en faveur de la biodiversité. Des mares sont ainsi entretenues chaque année avec notamment l'intervention de bénévoles lors d'un chantier nature. L'ancienne sablière de Bischoffsheim est également en cours de remblaiement. Sur ce site où un suivi du Crapaud vert et du Crapaud calamite est mené en partenariat avec l'exploitant depuis 2009, les secteurs remblayés sont réhabilités et des mares sont régulièrement créées. À Molsheim, le chantier de création de la contournante (RD422) a débuté en 2007 et est très rapidement colonisé par le Crapaud vert. Des dispositifs temporaires sont installés afin d'éviter que l'espèce ne se reproduise dans les ornières du chantier. Une fois la route aménagée, le Crapaud vert se reproduira principalement dans les ouvrages d'art et les bassins de rétention. Dans le cadre des mesures compensatoires, un réseau de mares a été créé en 2011 par le Conservatoire des sites alsaciens (CSA) en partenariat avec le département du Bas-Rhin. Aujourd'hui, la plupart des bassins de rétention ne sont plus attractifs. Néanmoins, l'espèce se reproduit encore dans les deux plus importants d'entre eux et bénéficie des ouvrages d'art entretenus par les équipes techniques du département. Les mares du Bohrie situées à Ostwald ont été aménagées en

2008 dans le cadre de mesures compensatoires au défrichement de boisements ello-rhénans. Les mares de l'Ostwaldergraben à Ostwald ont été spécifiquement réalisées pour le Crapaud vert dans le cadre du projet de restauration du cours d'eau mené par l'Eurométropole de Strasbourg en 2011.

Dans le Haut-Rhin, le Crapaud vert est présent sur des sites industriels comme les carreaux des anciennes mines de potasse ou encore les gravières. À Ensisheim, où la population avait été estimée à environ 150 individus en 2000 (SANE & DIDIER, 2003) ; l'exploitation du site a cessé en 2009. En 2005, l'ancienne gravière de Richwiller a bénéficié de travaux d'aménagement en faveur de la faune sauvage, néanmoins le Crapaud vert n'y a plus été observé depuis 2006. Les sites de Staffelfelden et Wittenheim sont d'anciens carreaux miniers en reconversion. À Wittenheim, des mares ont été aménagées par la commune en 2011 et 2012 dans le but de remplacer les anciennes mares bâchées qui ne permettaient plus la reproduction de l'espèce. À Staffelfelden, une coulée verte correspondant à une piste cyclable bordée d'espaces verts a été aménagée à proximité du terril en 2010. Une ferme solaire s'est implantée par la suite sur une partie de l'ancien carreau. Enfin, un projet de zone d'activités est également porté par la structure intercommunale Mulhouse Alsace Agglomération.

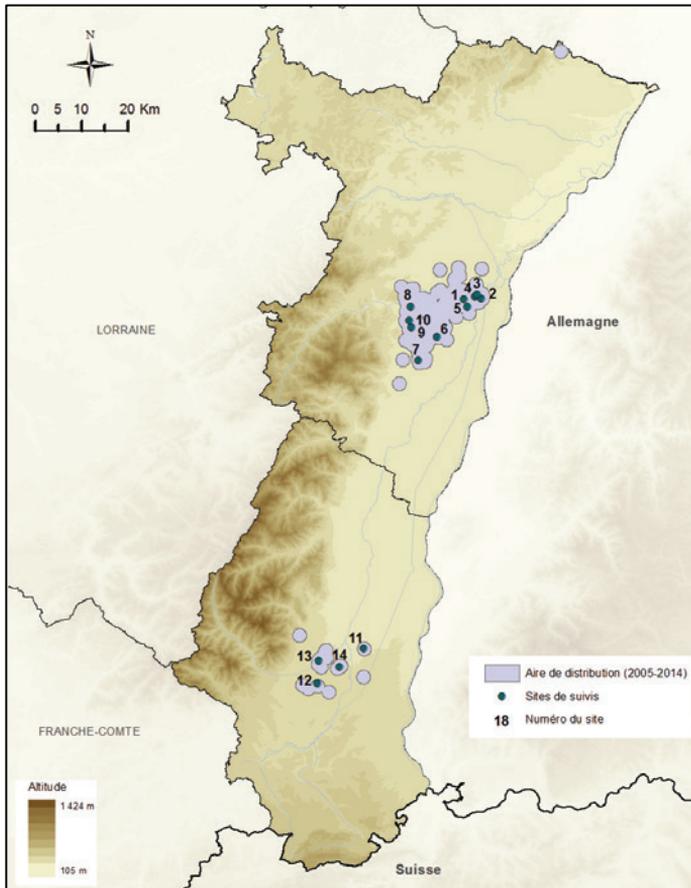


Figure 1 : Localisation des principaux sites de reproduction du Crapaud vert en Alsace dans le cadre du « Suivi d'Indicateurs de la Biodiversité en Alsace ». Les numéros des sites renvoient au tableau 1. Source : BUFO.

D'après l'étude génétique préliminaire réalisée par BUFO et l'université de Bâle en 2011 (C. GERARD, rapport non publié), les populations de Crapaud vert des deux départements sont génétiquement distinctes. Dans le Bas-Rhin, il existe deux métapopulations situées d'une part dans le secteur proche de Strasbourg (groupe 1) et d'autre part dans un triangle défini par les communes de Molsheim, Duttlenheim et Valff (groupe 2). Dans le Haut-Rhin, les deux sous-populations existantes tendent vers l'isolement (groupe 3). Le Crapaud vert étant une espèce relativement mobile, il apparaît également intéressant d'étudier les tendances d'évolution au niveau de ces différentes métapopulations.

## RÉSULTATS

Les résultats bruts des dix années de suivi ainsi que les tendances évolutives des populations à l'échelle de la région, des départements et des sites (coefficients R) sont détaillés dans le tableau 1. La tendance de la population de Crapaud vert sur la période 2005-2014 est légèrement à la hausse au niveau régional alors que dans les départements aucune tendance n'est significative (Fig. 3).

| N°        |                                  | 2005       | 2006       | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | R            |
|-----------|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|
| <b>67</b> |                                  | <b>187</b> | <b>102</b> | <b>371</b> | <b>164</b> | <b>356</b> | <b>563</b> | <b>620</b> | <b>576</b> | <b>747</b> | <b>606</b> | <b>0,12</b>  |
|           | <b>GROUPE 1</b>                  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 0,14         |
| 1         | Gravière Lingolsheim             | 41         | 25         | 10         | 45         | 74         | 90         | 78         | 97         | 91         | 46         | <b>0,75</b>  |
| 2         | Gravière Ostwald                 | na         | na         | na         | 1          | 29         | 80         | 44         | 48         | 21         | 35         | 0,21         |
| 3         | Ostwaldergraben                  | na         | 27         | 38         | 36         | 0,50         |
| 4         | Bohrie                           | na         | na         | na         | 20         | 23         | 52         | 26         | 18         | 20         | 1          | -0,39        |
| 5         | Forlen                           | na         | 51         | 183        | 114        | 0,50         |
|           | <b>GROUPE 2</b>                  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 0,13         |
| 6         | Gravière Bischoffsheim           | na         | na         | 19         | 6          | 23         | 32         | 30         | 46         | 26         | 98         | <b>0,81</b>  |
| 7         | Gravière Valff                   | na         | na         | 2          | 9          | 13         | 7          | 13         | 42         | 9          | 22         | 0,52         |
| 8         | Molsheim                         | na         | na         | 192        | 27         | 134        | 250        | 170        | 216        | 313        | 234        | 0,64         |
| 9         | Ancienne sablière Bischoffsheim  | 1          | 2          | 2          | 2          | 21         | 13         | 9          | 3          | 22         | 9          | <b>0,54</b>  |
| 10        | Sablière Griesheim-près-Molsheim | 145        | 75         | 146        | 54         | 39         | 39         | 32         | 28         | 24         | 11         | <b>-0,90</b> |
|           | <b>68</b>                        | <b>17</b>  | <b>10</b>  | <b>0</b>   | <b>4</b>   | <b>38</b>  | <b>42</b>  | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>30</b>  | <b>10</b>  | 0,10         |
|           | <b>GROUPE 3</b>                  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 0,10         |
| 11        | Gravière d'Ensisheim             | 1          | 10         | 0          | 0          | 0          | 0          | na         | na         | na         | na         | <b>-0,55</b> |
| 12        | Richwiller                       | 10         | 2          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | <b>-0,61</b> |
| 13        | Staffelfelden                    | 0          | 10         | 0          | 4          | 38         | 42         | 100        | 100        | 14         | 10         | 0,46         |
| 14        | Wittenheim                       | 17         | 10         | 0          | 0          | 0          | 6          | 30         | 19         | 30         | 5          | 0,21         |
|           | <b>Total Alsace</b>              | <b>204</b> | <b>112</b> | <b>371</b> | <b>168</b> | <b>394</b> | <b>605</b> | <b>720</b> | <b>676</b> | <b>777</b> | <b>616</b> | <b>0,19</b>  |

Tableau 1 : Effectifs maximaux de Crapaud vert observés sur les principaux sites de reproduction. Le coefficient R indique la tendance des populations, il est surligné lorsqu'il est significativement ( $p < 0,05$ ) à la baisse en rouge, à la hausse en vert.

Les sites de reproduction les plus importants sont situés dans le Bas-Rhin (Fig. 2). Il s'agit des sites de Molsheim, du Forlen à Geispolsheim dont les tendances semblent

stables. À Bischoffsheim, les sites de l'ancienne sablière et de la gravière présentent des tendances significativement à la hausse. À Griesheim-près-Molsheim, la tendance est significativement à la baisse. Dans le Haut-Rhin, la gravière d'Ensisheim et le site de Richwiller montrent une tendance significative à la baisse. À Ensisheim, le Crapaud vert n'a plus été observé à partir de 2007. Le site n'est actuellement plus suivi de manière régulière. Enfin, les tendances observées pour chaque métapopulation semblent stables.

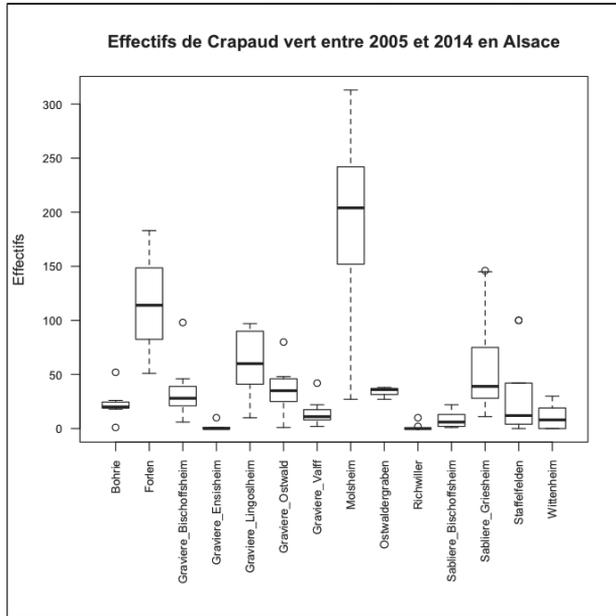


Figure 2 : Comparaison entre sites des effectifs de Crapaud vert observés sur les principaux sites de reproduction pendant la période 2005-2014

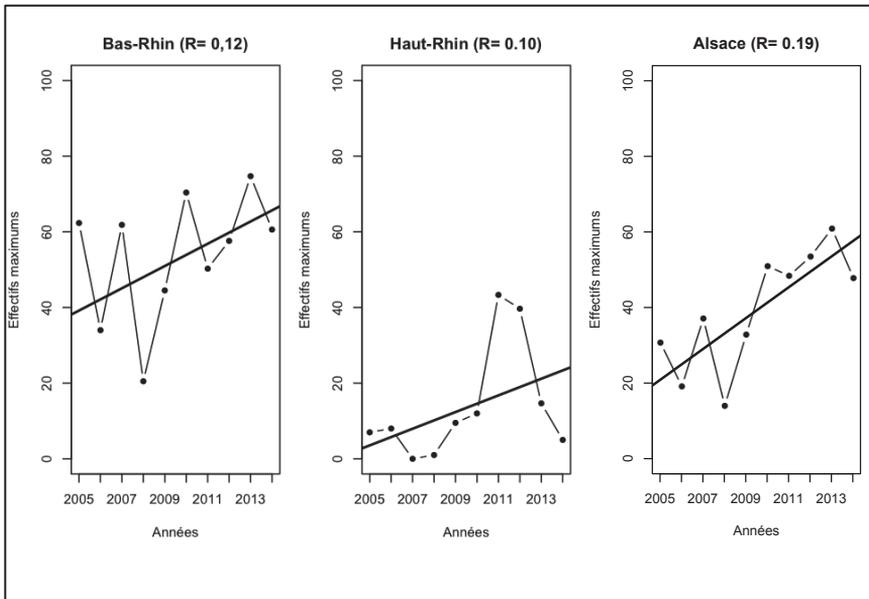


Figure 3 : Évolution du nombre moyen de Crapauds verts



*Crapauds verts à Molsheim (67) le 15 avril 2013. Photo : V. MICHEL*

## DISCUSSION

L'analyse des coefficients de corrélation (R) indique que la tendance régionale du Crapaud vert est légèrement à la hausse mais ne rend pas compte de la tendance négative incontestablement observée sur les sites haut-rhinois depuis dix ans. En effet, les effectifs importants contactés en 2011 et 2012 sur le site de Staffelfelden participent à l'augmentation du coefficient de corrélation. Ces pics résultent de conditions de reproduction particulièrement favorables liées à l'apparition d'un marais peu végétalisé en raison de l'arrosage du terril. À noter, que ces deux années, les effectifs correspondent à des estimations car la configuration de la zone humide ne permettait pas un comptage exhaustif des individus. Les années suivantes, l'arrêt de l'arrosage et le développement des phragmites a engendré une baisse importante du niveau d'eau. Le Crapaud vert trouve actuellement refuge dans quelques bassins de rétention aménagés sur l'ancien carreau mais la situation n'est pas satisfaisante. À l'Écomusée d'Alsace, une mare a été spécialement aménagée suite à l'observation, par des membres de la corporation des naturalistes, de deux individus adultes en 2013. Celle-ci n'a pas été colonisée malgré le caractère favorable des habitats et l'observation d'un adulte en 2014. Entre 1997 et 2003, le Crapaud vert était répertorié dans six communes haut-rhinoises (SANE & DIDIER, 2003). Aujourd'hui, il n'est présent que dans deux d'entre elles, alors que dans certains cas les conditions semblent toujours favorables à la présence de l'espèce. Ces différents éléments montrent que la situation du Crapaud vert dans le Haut-Rhin est particulièrement critique.

Dans le Bas-Rhin, l'état de conservation du Crapaud vert est plus favorable. En effet, même si la tendance départementale semble stable, le nombre de principaux sites de reproduction ( $n > 10$ ) a augmenté de manière considérable durant la période 2005-2014 en passant de deux à huit sites. Cette augmentation indique probablement une dynamique positive de colonisation de nouveaux sites de reproduction même si cette affirmation doit encore être relativisée car elle reflète également une amélioration des connaissances sur la répartition de l'espèce dans le département due à une intensification des prospections annuelles dans le secteur.

Pour conclure, il est intéressant d'observer plus précisément le fonctionnement de la métapopulation dans le secteur ouest de Strasbourg. En 2005, le seul site connu était celui de la gravière de Lingolsheim. En 2008, les mares du Bohrie ont été colonisées dès leur création, les effectifs les plus importants ont été observés en 2010, soit trois années après les travaux. À partir de 2011, le nombre de Crapauds verts a décliné car les mares se sont végétalisées et ne sont plus favorables à l'espèce. En 2012, les mares nouvellement aménagées de l'Ostwaldergraben ont permis au Crapaud vert de trouver de nouveaux habitats de reproduction. La situation pour cette métapopulation semble donc idéale avec deux gravières en activité qui permettent le maintien permanent d'habitats pionniers et de sites secondaires qui favorisent la connectivité entre les sous-populations. Néanmoins, la pression foncière est forte et l'on assiste à l'artificialisation des zones de friches et de cultures qui constituent une part importante des habitats terrestres de l'espèce.

## CONCLUSION

Les analyses réalisées dans le cadre de cet indicateur SIBA donnent un aperçu de la tendance d'évolution des populations de Crapaud vert en Alsace sur la période 2005-2014.

Le suivi de l'espèce est complexifié par son caractère peu philopatrick et sa capacité à coloniser des habitats fraîchement remaniés. Les opérations de recherche de nouveaux sites de reproduction, menées en partie dans le cadre de l'atlas permanent de la biodiversité à travers l'outil participatif VisioNature, sont donc particulièrement importantes. À terme, la prise en compte précise des conditions météorologiques et des caractéristiques environnementales permettra d'estimer plus finement l'évolution des populations.

La situation semble diverger entre les deux départements. Dans le Haut-Rhin, l'état de conservation du Crapaud vert, illustré par une chute du nombre de sites de reproduction, semble particulièrement critique. Dans le Bas-Rhin, c'est l'effet inverse qui se produit. En l'absence de dynamique fluviale naturelle, qui permettrait de créer et maintenir des habitats pionniers, la prise en compte du Crapaud vert dans les zones artificialisées (carrières, zones d'activités, lotissements) apparaît primordiale. Aujourd'hui, les efforts consentis par les nombreux partenaires et notamment les exploitants de carrières semblent porter leurs fruits et seront à confirmer les années à venir.

**Summary: Review of ten-year monitoring of biodiversity indicators in Alsace. Population size of the green toad *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) in Alsace.**

The green toad is a focus species for conservation that easily colonizes recently created wetlands in open areas within its occurrence area. In Alsace, two distinct populations separated by about one hundred kilometers have been identified in each department. In the Bas-Rhin department, the green toad is distributed in a triangle-shaped area delimited by the municipalities of Molsheim, Strasbourg, and Valff. The monitoring of the species engaged in the course of the global monitoring of biodiversity in Alsace (SIBA) reveals that though interannual fluctuations are observed, the trend seem stable. Interannual fluctuations are mainly due to the ecological requirements of the species that leaves wetlands once they become overgrown by vegetation. In the Haut-Rhin department, the situation seems more critical in terms of conservation, even though the trend also seems stable. Indeed, the number of spawning sites is low (n=4), and currently, the species is known to occur in only two of them. Taking into account environment variables in the future course of the monitoring will enable to better understand and represent the trend of populations.

## **Zusammenfassung : Bilanz über 10 Jahre Forschung zur Biodiversität im Elsass. Die Bestände der Wechselkröte *Bufo virides***

Die Wechselkröte gilt als besonders schutzwürdig. Innerhalb ihres Verbreitungsareals besiedelt sie Frühstadien temporärer Feuchtgebiete. In beiden elsässischen Departements gibt es jeweils einen Verbreitungsschwerpunkt, >100 km voneinander getrennt. Im Unterelsass erstreckt sich das Vorkommen der Wechselkröte grob über das Städtedreieck Molsheim – Strasbourg – Valff. Die Biodiversitätsstudie ergab, dass der Bestand hier, trotz nicht unerheblicher Schwankungen, insgesamt stabil zu sein scheint. Die Schwankungen hängen in erster Linie mit den ökologischen Ansprüchen der Art zusammen. Feuchtgebiete werden nämlich meist nur einmal besiedelt, weil sich die Vegetation im Folgejahr schon zu stark entwickelt hat. Trotz einer kritischeren Gesamtsituation scheint auch der Bestand im Oberelsass stabil zu sein. Von ehemals vier bekannten Vorkommen existieren nämlich aktuell nur noch zwei. Im Rahmen dieser Studie sollte intensivere Forschung zur Bedrohungslage der Wechselkröte und damit ihrer Bestandsentwicklung angestrebt werden.

### **REMERCIEMENTS**

Un grand merci aux nombreux bénévoles qui participent aux opérations de comptage et aux chantiers nature d'entretien des mares. Merci également aux exploitants de carrières pour les efforts réalisés en faveur de la préservation des Amphibiens, et du Crapaud vert en particulier.

### **BIBLIOGRAPHIE**

- HEUACKER V., KAEMPF S., MORATIN R. & MULLER Y (coord.) 2015.- *Livre rouge des espèces menacées en Alsace*. Collection Conservation. Odonat, Strasbourg, 512 p.
- MICHEL, V. 2012.- Le Crapaud vert (*Bufo viridis*). Plan Régional d'Actions Alsace 2012-2016., Technical report, BUFO / DREAL Alsace.
- MICHEL V. 2013.- Le Crapaud vert (*Bufo viridis*) en Alsace : statut, menaces et plan régional d'actions. *Ciconia*, 37 : 72-80.
- SANÉ F. & DIDIER S. 2003.- Le Crapaud vert (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) en Alsace : Répartition, effectifs, menaces et conservation. *Ciconia*, 27 : 85-102.
- THIRIET J. & VACHER J.-P. (coord.) 2010.- *Atlas de répartition des Amphibiens et Reptiles d'Alsace*. Collection Atlas de la Faune d'Alsace. Bufo, Colmar / Strasbourg, 273 p.
- UICN France, MNHN & SHF 2015.- *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.
- VACHER, J. & URSENBACHER, S. 2012.- Analyse génétique de la population de crapaud vert *Bufo viridis* (*Amphibia: Bufonidae*) de la commune de Corcelles-Ferrières (Doubs, Franche-Comté) LPO Franche-Comté & Universität Basel.

#### **Adresses des auteurs :**

**BUFO, Musée d'Histoire naturelle et d'Ethnographie, 11 rue de Turenne,  
F-68000 COLMAR**

**E-mail : [victoria.michel@bufo-alsace.org](mailto:victoria.michel@bufo-alsace.org)**