



**PRÉFET  
DE L'ORNE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement  
de Normandie**

**Arrêté n° SRN/UAPP/2023-00003-051-001 du 15 février 2023 autorisant la capture, l'enlèvement, le transport, la détention, l'utilisation et le relâcher différé sur place de spécimens d'amphibiens dans le département de l'Orne par l'UMR CNRS 5023 LEHNA.**

**Le préfet de l'Orne  
Chevalier de l'Ordre national du Mérite**

- vu** la directive 2007/2/CE du 14 mars 2007, dite directive Inspire, qui vise à établir une infrastructure d'information géographique dans la communauté européenne pour favoriser la protection de l'environnement ;
- vu** la convention d'Aarhus sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement, entrée en vigueur le 6 octobre 2002 ;
- vu** la Loi du 29 décembre 1892 sur les dommages causés à la propriété privée par l'exécution de travaux publics et l'article L.411-1 A II du code de l'environnement ;
- vu** le code de l'environnement et notamment ses articles L.110-1, L.211-7, L.411-1 à L.411-2, L.415-1 à 5, L.171-1, 2 et 4 et R.411-1 à R.412-7 ;
- vu** le décret 97-34 du 15 janvier 1997 modifié relatif à la déconcentration des décisions administratives individuelles ;
- vu** le décret du Président de la République en date du 12 janvier 2022, portant nomination de Monsieur Sébastien JALLET, préfet de l'Orne ;
- vu** l'arrêté ministériel du 19 février 2007, modifié, fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore protégées ;
- vu** l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- vu** l'arrêté ministériel du 18 décembre 2014 fixant les conditions et limites dans lesquelles des dérogations à l'interdiction de capture de spécimens d'espèces animales protégées peuvent être accordées par les préfets pour certaines opérations pour lesquelles la capture est suivie d'un relâcher immédiat sur place ;
- vu** l'arrêté ministériel du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- vu** l'arrêté préfectoral de l'Orne n° 1122-2022-10-038 du 9 mars 2022 portant délégation de signature en matière d'activités du niveau départemental à M. Olivier MORZELLE, directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Normandie ;
- vu** la circulaire du 15 mai 2013 du ministre en charge de l'écologie relative à la publication et la mise en œuvre du protocole du Système d'information sur la nature et les paysages (SINP) ;

- vu** la demande de dérogation pour capture temporaire avec relâcher sur place de spécimens d'animaux d'espèces animales protégées : amphibiens - déposée par Monsieur Jean SECONDI, enseignant-chercheur de l'Université d'Angers, le 21 novembre 2022 ;
- vu** l'avis favorable du CSRPN en date du 6 février 2023.

## **Considérant**

que Monsieur Jean SECONDI, enseignant-chercheur de l'Université d'Angers, porte un projet scientifique d'étude des conséquences des effets de la pollution lumineuse sur les déplacements des amphibiens et plus spécifiquement sur le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*),

que l'étude vise à comparer des individus de zones historiquement exposées (populations péri-urbaines) à d'autres encore faiblement exposées à la pollution lumineuse (populations rurales),

que ce projet implique des chercheurs et enseignants-chercheurs de l'équipe Ecophysiologie, Comportement, Conservation de l'UMR CNRS 5023 LEHNA à Lyon à laquelle Monsieur SECONDI est rattaché,

que les tests nécessitent un maximum de 84 mâles de Crapaud épineux dont la moitié sera capturée dans au moins 3 sites de l'agglomération d'Angers et l'autre moitié dans au moins trois sites dans le nord de la Mayenne et le sud de l'Orne,

que la demande concerne le sud du département de l'Orne, zone du plus faible niveau de pollution lumineuse de l'ouest de la France et qu'elle porte sur un maximum de 42 mâles avec un maximum de 14 individus prélevés par site,

que des demandes identiques ont été déposées dans les départements du Maine-et-Loir et de la Mayenne,

que Monsieur Jean SECONDI est titulaire d'un certificat de capacité pour la détention de la plupart des amphibiens métropolitains incluant toutes les espèces de l'ouest de la France,

que Monsieur SECONDI a déjà fait antérieurement plusieurs demandes de dérogations pour des activités similaires et pour lesquelles il s'est conformé aux prescriptions faites aux arrêtés de dérogations accordés,

que les travaux décrits ne requièrent pas le dépôt d'une saisine auprès du comité d'éthique pour valider les procédures expérimentales,

que Monsieur Jean SECONDI et son équipe de recherche seront guidés vers les sites à Crapauds épineux par des experts herpétologiques locaux (Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) des Collines normandes, Parc Naturel Régional Normandie Maine),

qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante que la détention ex-situ temporaire et que la dérogation à des fins de recherche ne nuit pas au maintien dans un état de conservation favorable des populations d'Amphibiens, en particulier, celle du Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), dans leurs aires de répartition naturelle,

qu'il est donc possible, dans les conditions fixées par cet arrêté de dérogation, d'autoriser Monsieur Jean SECONDI, enseignant-chercheur de l'Université d'Angers, et son équipe de recherche à capturer, enlever, transporter, détenir, utiliser et relâcher sur les sites de prélèvement, 42 spécimens de mâle de Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) et à capturer, puis à relâcher immédiatement sur place après identification toutes autres spécimens d'amphibiens capturés.

## ARRÊTE

### Article 1<sup>er</sup>- bénéficiaires et espèces concernées

Monsieur Jean SECONDI, enseignant-chercheur de l'Université d'Angers, sise 2 rue Boulevard Lavoisier, Faculté des Sciences, Université d'Angers, 49 000 ANGERS, et son équipe de recherche de l'UMR 5023 LEHNA, CNRS, Université Lyon 1, sont autorisés :

- à capturer, enlever, transporter, détenir, utiliser et relâcher ultérieurement sur les sites de prélèvement, 42 spécimens de mâle de Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) avec un maximum de 14 individus prélevés par site, dans le département de l'Orne, à des fins de recherche dans le cadre du projet d'étude des conséquences des effets de la pollution lumineuse sur les amphibiens,
- à capturer et à relâcher sur place toutes les espèces d'amphibiens, le temps de s'assurer que l'individu prélevé est un Crapaud épineux.

### Article 2<sup>e</sup>- champ d'application de l'arrêté

La présente dérogation n'est accordée à Monsieur Jean SECONDI, coordonnateur du projet et son équipe de recherche, que pour le département de l'Orne. Elle n'autorise pas la capture dans d'autres départements.

### Article 3<sup>e</sup>- Durée de la dérogation

La présente dérogation est accordée dès notification de cet arrêté jusqu'au 31 avril 2024 au plus tard, date à laquelle tous les amphibiens capturés devront avoir été relâchés sur leurs lieux de capture.

### Article 4<sup>e</sup>- mandataires habilités

La présente dérogation est délivrée à Monsieur Jean SECONDI, enseignant-chercheur de l'Université d'Angers rattaché à l'équipe de recherche de l'UMR 5023 LEHNA, CNRS, Université Lyon 1. En tant que coordonnateur du projet, il est le référent principal. Les autres référents composant l'équipe de recherche sont :

- Thierry Lengagne (UMR 5023 LEHNA, CNRS, Université Lyon 1),
- Nathalie Mondy (UMR 5023 LEHNA, CNRS, Université Lyon 1),
- Adeline Dumet (UMR 5023 LEHNA, CNRS, Université Lyon 1),
- Louise Cheynel (UMR 5023 LEHNA, CNRS, Université Lyon 1),
- Luca Périsset (UMR 5023 LEHNA, CNRS, Université Lyon 1).

En cas de besoin, il peut être fait appel à d'autres intervenants. Monsieur Jean SECONDI, établit aux divers intervenants, une lettre de mission les autorisant à participer aux inventaires conduits dans le cadre de cet arrêté. Toute session d'inventaires doit être faite sous la surveillance et la responsabilité d'au moins un des référents listés ci-dessus.

Monsieur SECONDI a pour mission, avant les opérations de capture, de s'assurer d'un niveau de formation suffisant des personnes participant aux captures : connaissances liées à la détermination des animaux, à leur manipulation et aux divers protocoles sanitaires.

Monsieur SECONDI et les membres de son équipe de recherche doivent être porteurs d'une copie du présent arrêté et, le cas échéant, de leur lettre de mission lors des opérations de capture, enlèvement, transport et relâcher des amphibiens.

Cette dérogation n'est pas valable pour les activités personnelles des membres de l'équipe de recherche.

### Article 5<sup>e</sup>- Caractérisation des mares

Les sites des prélèvements (mares, étangs etc.) sont caractérisés et localisés selon le dispositif du PRAM disponible sur le site internet dédié : <https://www.pramnormandie.com> ou via l'application smartphone « Géomares » du Conservatoire d'espaces naturels de Normandie (CENN).

### Article 6<sup>e</sup>- Captures et manipulations des amphibiens

La recherche et l'identification des amphibiens sont réalisées préférentiellement à vue ou par contact auditif. Lors des prospections nocturnes, les amphibiens peuvent être repérés à l'aide d'une lampe torche. Son utilisation reste limitée à la détection des amphibiens. Afin de réduire l'effarou-

chement des animaux, elle ne doit pas être prolongée plus que nécessaire à l'identification et la capture des amphibiens.

Les amphibiens peuvent être capturés à la main, puis manipulés précautionneusement en prenant soin de s'humidifier les mains régulièrement. Dans l'attente de leur détermination ou pour la faciliter, les spécimens capturés sont temporairement détenus dans un bac humide (stade terrestre des amphibiens) ou rempli (stade aquatique), sans risque de noyade, avec l'eau de la mare et à l'abri du soleil.

Hormis les spécimens retenus pour l'étude, tous les autres spécimens sont relâchés sur les lieux de capture dès la fin de la session.

#### **Article 7°- Enlèvement, transport et détention**

Les crapauds épineux retenus pour l'étude sont transportés dans les douze heures qui suivent leur capture sur le site de l'étude scientifique à Querré, les hauts d'Anjou, dans le Maine-et-Loire. Chaque lot est identifié par le nom et coordonnées GPS du site de prélèvement. Chaque lot est conditionné séparément dans des glacières ou des seaux dans des conditions d'humidité et de température garantissant leur survie. Arrivés à destination, les spécimens sont stabulés, par lot indépendant, dans des grands bacs plastiques de 400 litres (diamètre base 90 cm, diamètre bord supérieur 120 cm) en extérieur. Les bacs sont partitionnés en trois avec des panneaux opaques de façon à accueillir trois individus du même site qui ne pourront inter-réagir. Les bacs portent la mention du lot, de la date et du site de prélèvement.

Toutes précautions sont prises pour garantir l'indépendance de chaque lot et interdire toute fuite de spécimens à l'extérieur du site de l'étude.

Pour des raisons de bien-être animal (diminution du stress), une source d'eau (bac sans risque de noyade) est mise à disposition des amphibiens lors de leur maintien en captivité de février à avril 2023. En cas de fuite de spécimen, ainsi qu'en cas de mortalité significative des spécimens, Monsieur SECONDI doit en avvertir dans les 24 heures le service ressources naturelles des DREAL pour déterminer la marche à suivre.

#### **Article 8°- Expérimentations**

Les expérimentations sont menées conformément au protocole joint à la demande de dérogation et annexé au présent arrêté.

#### **Article 9°- Relâcher des amphibiens**

Après les tests, les amphibiens sont transportés dans des conditions identiques au transport initial, les sites et les lots étant identifiés sur les contenants. Ils sont relâchés sur leurs lieux de capture dans les 12 heures.

#### **Article 10°- Mesures d'hygiène générales aux amphibiens**

Pour les captures, les mains des opérateurs sont lavées avant de manipuler les amphibiens à l'aide d'un savon neutre de façon à ne pas irriter la peau des amphibiens ; l'utilisation de solutions « agressives », gel hydroalcoolique notamment, est proscrite.

Les gants à usage unique ou les mains nues sont maintenus humides pendant les manipulations des animaux.

A la date de publication du présent arrêté, la lignée virulente de *Batrachochytrium dendrobatidis* (B.d. GPL), espèce invasive de champignon aquatique parasite des amphibiens, n'est pas connue en Normandie et aucun signe ne peut y faire penser. Néanmoins, à des fins de précaution vis-à-vis des risques de maladies, il est procédé :

- au nettoyage à l'eau du réseau public de distribution du matériel (bottes, épuisettes, nasses, aquarium etc.) et à leur séchage car *Batrachochytrium dendrobatidis* ne survit qu'en milieu aqueux. Ces mesures, difficilement applicables entre les sites d'une même journée de prospection, sont systématiques et obligatoires entre deux campagnes journalières. Le séchage sera réalisé dans un endroit ventilé, et si possible, complet ;
- dans la mesure du possible, à des prospections journalières menées dans l'aire d'une même métapopulation ou d'un même bassin hydrogéographique ou d'une même maille d'échantillonnage POPamphibien.

D'une manière générale, la manipulation des amphibiens est limitée au maximum.

#### **Article 11°- Mesures d'hygiène renforcées aux amphibiens**

Dans le cas d'une observation d'une mortalité massive inexplicable observée en milieu naturel, **un signalement doit en être fait immédiatement** auprès du service départemental de l'Office français de la biodiversité (OFB) de l'Orne, du référent départemental ou régional de l'OBHEN et du service ressources naturelles de la DREAL (srn.dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr). Monsieur Jean SECONDI et les membres de son équipe de recherche peuvent être autorisés par les référents de l'OBHEN ou l'OFB à enlever les spécimens morts, à faire des prélèvements de matériel biologique (mucus, chair...) et à les envoyer à un laboratoire pour analyses. La DREAL est avertie par mail, dans les 24 heures, des prélèvements et de leur envoi pour analyse.

Le laboratoire retenu pour ces analyses est le laboratoire Départemental d'Analyse du Jura (LDA 39) situé 59 rue du Vieil HOPITAL, BP 40135, 39802 POLIGNY cedex 02, Tél. 03.84.73.73.40, E.mail : [lda39@jura.fr](mailto:lda39@jura.fr). Toutefois, et après accord préalable de la DREAL, d'autres laboratoires peuvent venir en complément ou en substitution du laboratoire LDA 39.

Dans le cadre d'interventions (captures ou enlèvement d'amphibiens morts, relevés des caractéristiques des mares...) dans des milieux aquatiques d'eau stagnante dans une zone où la présence de « Bd » est suspectée (observation de mortalités d'amphibiens, présence d'espèces exotiques...), ou avérée, il est impératif d'appliquer rigoureusement le protocole national proposé par la SHF disponible ici : [http://lashf.org/wp-content/uploads/2022/08/SHF\\_protocole-Virkon\\_08.2022\\_VF2.pdf](http://lashf.org/wp-content/uploads/2022/08/SHF_protocole-Virkon_08.2022_VF2.pdf)

Une copie du présent arrêté doit accompagner les spécimens pour analyse et pour justifier de leur prélèvement, transport, détention et utilisation réguliers.

#### **Article 12°- Compte-rendu et résultats de l'étude**

Jean SECONDI établit un compte-rendu des opérations de capture, d'enlèvement, de transport et de relâcher présentant les résultats (date, nombre d'amphibiens capturés par site, localisation, mortalité au cours de l'expérimentation...) des activités menées sous couvert et pendant la durée de validité du présent arrêté. Hormis le Crapaud épineux, les autres espèces d'amphibiens observées sont identifiées, comptabilisées et identifiées dans le compte-rendu. Le bilan est transmis à la DREAL à l'adresse mail : [srn.dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr](mailto:srn.dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr) avant le 31 décembre 2024.

Les données de localisation et de caractérisation des mares seront systématiquement intégrées au sein du logiciel PRAM-Normandie : <https://www.pramnormandie.com> ou via l'application smartphone « Géomares » du Conservatoire d'espaces naturels de Normandie (CENN).

L'ensemble des données obtenues dans le cadre de cette dérogation sont des données publiques.

Les données sont transmises au format textuel (tableur) et au format cartographique SIG Lambert 93.

Les données faunistiques brutes environnementales sont également communiquées à l'Observatoire de la Biodiversité de Normandie (OBN) porté par l'Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable (ANBDD). Elles sont versées dans la plate-forme partagée des données naturalistes ODIN (Outil de Diffusion de l'Information Naturaliste de Normandie) et sont diffusées selon les règles applicables aux données publiques du SINP régional.

La transmission des données environnementales brutes et leur diffusion sous forme de données publiques n'obèrent pas le droit d'auteur attaché à ces données.

#### **Article 13°- suivi et contrôles administratifs**

Conformément aux articles L.171-1 et suivants du code de l'environnement, relatifs aux contrôles administratifs et mesures de police, les fonctionnaires et agents chargés des contrôles sont habilités à vérifier la bonne mise en œuvre de la présente autorisation.

#### **Article 14°- modifications, suspensions, retrait**

Conformément à l'article R.411-12 du code de l'environnement, si l'une des obligations faites à Monsieur Jean SECONDI et son équipe n'est pas respectée, l'arrêté de dérogation peut être suspendu ou révoqué.

La suspension ou la révocation ne fait pas obstacle à d'éventuelles poursuites, notamment au titre

des articles L.415-1 à 6 du code de l'environnement.

En cas de besoin, les modifications prennent la forme d'un avenant ou d'un arrêté modificatif et sont effectives à la notification de l'acte.

#### **Article 15°- Droits des tiers**

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Cet arrêté n'exonère pas son détenteur du respect des autres réglementations applicables, notamment de l'article 1 de la Loi du 29 décembre 1892 modifié sur les dommages causés à la propriété privée par l'exécution de travaux publics.

#### **Article 16°- Exécution et publicité**

Le secrétaire général de la préfecture de l'Orne, le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Normandie, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Cet arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de l'Orne et sur le site internet de la DREAL, et sera adressé, pour information à la direction départementale des territoires de l'Orne, au service départemental de l'Office français de la biodiversité de l'Orne et à l'Observatoire de la Biodiversité de Normandie – SINP.

Pour le préfet de l'Orne et par délégation,  
le directeur régional de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement de Normandie,

A blue ink signature consisting of several loops and a vertical line extending downwards.

Olivier MORZELLE

*Voies et délais de recours – conformément aux dispositions des articles R421-1 à R421-5 du code de justice administrative, le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de Caen dans le délai de deux mois à compter de sa notification ou de sa publication. le tribunal administratif peut être saisi par l'application Télérecours citoyens, accessible par le site [www.telerecours.fr](http://www.telerecours.fr).....*

## Annexe

### Projet scientifique

Responsable : Jean Secondi

[jean.secondi@univ-angers.fr](mailto:jean.secondi@univ-angers.fr), tel : 02 41 73 50 30

page web : <https://jean-secondi.jimdofree.com/>

Structure impliquée : Université d'Angers et UMR CNRS 5023 LEHNA, Lyon

#### CONTEXTE

Le projet est coordonné par Jean Secondi, enseignant-chercheur de l'Université d'Angers. Il implique des chercheurs et enseignants-chercheurs de l'équipe *Ecophysiologie, Comportement, Conservation* de l'UMR CNRS 5023 LEHNA à Lyon. Le projet est intégré dans un programme plus large de l'étude des conséquences physiologiques, comportementales et écologiques de la pollution lumineuse. Jean Secondi est détenteur d'un certificat de capacité pour la détention de la plupart des amphibiens métropolitains incluant toutes les espèces de l'ouest de la France ainsi qu'un diplôme d'expérimentation animale de niveau 1 (concepteur). L'équipe de recherche possède une forte expertise dans l'étude amphibiens et notamment chez les crapauds (voir liste de références). Suite à la consultation du président du Comité d'éthique et d'expérimentation animale des Pays de Loire, les travaux décrits ci-dessous sont de type observationnel et ne requièrent pas le dépôt d'une saisine déposée auprès du comité d'éthique pour valider les procédures expérimentales.

La pollution lumineuse est maintenant reconnue comme un phénomène global présent sur tous les continents. Elle se caractérise par l'élévation de la luminosité nocturne au-delà des intensités naturelles ou sur des durées plus longues que celles naturellement observées. La pollution lumineuse entraîne des perturbations physiologiques et comportementales chez les animaux. C'est le cas chez les amphibiens. Chez les Bufonidés, le groupe d'amphibien le plus largement distribué, que nous étudions au laboratoire, des perturbations du métabolisme basal, de la reproduction et de l'activité ont été décrites. Nous avons notamment montré une modification du réflexe pupillaire qui réduit en théorie la capacité des crapauds à ajuster leur vision à des conditions d'éclairage changeantes ce qui peut avoir des conséquences sur différentes composantes de leur fitness. Dans le prolongement de cette étude, le travail quantifiera les effets de la pollution lumineuse sur les comportements dirigés par la vision, c'est-à-dire ici les déplacements et les réponses vis-à-vis de sources lumineuses. Nous comparerons les réponses de populations historiquement exposées à différents niveaux de pollution lumineuse. Le comportement spontané de mâles de *Bufo spinosus* exposé ou non à la lumière nocturne sera quantifié dans trois expériences. Les résultats de cette étude permettront de mieux évaluer le niveau de perturbation occasionné par l'exposition à la pollution lumineuse chez cette espèce et de déterminer si les populations les plus exposées, proches des villes, sont moins perturbées que les populations plus rurales ce qui serait la première indication d'une atténuation des effets de la pollution lumineuse avec le temps chez les populations d'amphibiens.

#### Projet de recherche sur le crapauds épineux *Bufo spinosus*

Les tests impliqueront un maximum de 84 mâles dont **42** seront capturés à **Angers et ses communes limitrophes** dans au moins **3 sites différents**. Nous chercherons à obtenir une

taille d'échantillon identique pour chaque site (n=14) pour des raisons de méthodologie expérimentale et ne pas prélever un nombre important de mâles sur un seul site. Ces individus constitueront le groupe historiquement exposés à la pollution lumineuse. Le groupe contrôle d'individus historiquement naïfs sera constitué d'individus provenant également d'au moins trois sites dans le nord de la **Mayenne et le sud de l'Orne**. Cette zone a été sélectionnée car elle présente le plus faible niveau de pollution lumineuse dans l'ouest de la France tout en présentant des conditions climatiques similaires à la région angevine, à l'inverse des populations du Massif central.

Les individus seront capturés **sur les sites de reproduction** à la main à partir de février. La date exacte dépendra des conditions climatiques qui déterminent le début de la saison de reproduction. Ils seront transportés le soir même sur le site de tests à Querré, les hauts d'Anjou. Ils seront stabulés dans des grands bacs plastique de 400 L (diamètre base 90 cm, diamètre bord supérieur 120 cm) en extérieur sur un terrain privé au sein d'une zone agricole. De cette façon, les individus sont exposés à des conditions environnementales plus réalistes que celles offertes au laboratoire ce qui permet une meilleure évaluation des effets de la pollution lumineuse. Les bacs seront partitionnés en trois avec des panneaux opaques de façon à accueillir trois individus du même site qui ne pourront interagir visuellement afin d'éviter l'influence d'interactions sociales. Une couche de terre meuble est déposée au fond des bacs pour permettre l'enfouissement en cas de période de froid. Un couvercle limite l'éclairement direct et l'apport excessif d'eau de pluie. Des refuges (section de tube pvc semi-circulaire) sont également disponibles. Les animaux sont nourris 3 fois par semaine de vers de terre et grillons et le niveau d'hydratation du substrat vérifié quotidiennement.

Nous mesurerons les déplacements spontanés des individus contrôle et de ceux exposés à la lumière lors de trois expériences. On s'attend à ce que le comportement moteur et exploratoire diffère entre le groupe contrôle et expérimental et selon l'origine des populations. Les modifications attendues générées par la pollution lumineuse peuvent notamment affecter les capacités des individus à se nourrir ou traverser des zones défavorables en situation naturelle. Le groupe expérimental est exposé pendant 12 jours à un éclairage nocturne de 0.5 lux, un niveau faible mais effectif chez ces organismes nocturnes (pleine lune = 0.1-0.3 lx). L'objectif est de quantifier les effets sur les individus pour des intensités lumineuses présentes sur de grandes parties du territoire et non pas seulement au pied d'un réverbère. Le groupe contrôle ne sera pas exposé à la lumière artificielle nocturne. Après ces 12 jours d'exposition commenceront les premiers tests. Chaque test sera filmé au moyen de caméras infra-rouge et les données seront analysées ultérieurement. Etant donnée la nature des expériences, nous cherchons à réduire au maximum le stress des individus pour observer un comportement aussi proche que possible de celui exprimé en nature. Des mesures réalisées dans notre laboratoire montrent que chez l'espèce sœur, le crapaud commun *Bufo bufo*, la concentration en corticostérone l'hormone du stress, est fortement réduite après quelques jours au laboratoire même en présence de pollution lumineuse ce qui suggère une acclimatation des individus à la captivité. Des prélèvements buccaux et au niveau du cloaque seront réalisés sur chaque mâle. Il s'agit de méthodes **non invasives** de salive réalisés en frottant délicatement un écouvillon sur ces parties du corps.

**Expérience 1 Sensibilité à l'éblouissement** – Les individus sont adaptés à l'obscurité pendant 1h30 dans un bac de taille similaire aux bacs de stabulation. Ils sont ensuite exposés à une lumière de 5 lux (éclairage moyen rue d'une zone pavillonnaire) pendant 5 minutes de façon à déclencher le réflexe pupillaire et réduire la taille de la pupille. Les animaux sont ensuite de nouveau laissés à l'obscurité pendant 1h. La pupille devrait se dilater mais plus lentement



chez les individus préalablement exposés à la pollution lumineuse réduisant temporairement leur capacité à s'orienter.

**Expérience 2 Evitement des zones éclairées** – Les individus sont placés dans un couloir d'un mètre de long et 15 cm de large, couvert d'une plaque sur son bord supérieur pour maintenir l'obscurité. Seule une zone de quelques cm est éclairée au centre formant une barrière visuelle au déplacement potentielle. L'intensité lumineuse dans la zone est de 1 lx. Les individus sont placés à une extrémité du dispositif et l'on comptera le nombre de passage au travers de la zone éclairée. Le test dure 30 minutes

**Expérience 3 Utilisation de l'espace** – Le même dispositif que l'expérience 1 est utilisé. Cette fois les individus sont placés soit dans l'obscurité soit sous un éclairage de 1 lux en permanence pendant une durée de 1h. On suivra particulièrement ici le comportement exploratoire et la longueur des trajets réalisés par les individus.

La fin des tests aura lieu courant avril, selon la date à laquelle les captures auront pu commencer. Tous les individus seront examinés avant d'être relâchés sur leur site de capture. L'équipe de recherche a une expertise sur l'étude de ce modèle et l'expérience montre que la captivité n'entraîne pas de dégradation de l'état physique et sanitaire des individus. Le relâcher tiendra compte des conditions météorologiques du moment afin d'éviter une éventuelle période de temps sec peu favorable aux déplacements terrestres des amphibiens.

**Publications sélectionnées** (les noms des autres chercheurs impliqués dans le projet sont soulignés)

**Secondi J.**, Scriba M.F., Mondy N., Lengagne T. (2022) Artificial light at night decreases the pupillary light response of dark-adapted toads to bright light. *Integrative Zoology*. doi : 10.1111/1749-4877.12693.

Touzot M., Lefébure T., Lengagne T., **Secondi J.**, Dumet A., Konecny-Dupre L., Veber P., Navratil V., Duchamp C., Mondy N. (2022) Transcriptome-wide deregulation of gene expression by artificial light at night in tadpoles of common toads. *Science of the Total Environment* 818: 151734.

**Secondi J.**, Mondy H., Gippet J.M.W., Touzot M., Gardette V., Guillard L., Lengagne T. (2021) Artificial light at night alters activity, body mass and corticosterone level in a tropical anuran. *Behavioral Ecology*. 32: 932-940.

Touzot M., Lengagne T., **Secondi J.**, Desouhant E., Théry M., Dumet A., Duchamp C., Mondy N. 2020. Artificial light at night alters the sexual behaviour and fertilisation success of the common toad. *Environmental Pollution* 259. doi: 10.1016/j.envpol.2019.113883.

Touzot M., Teulier L., Lengagne T., **Secondi J.**, Théry M., Libourel P-A., Guillard L., Mondy N. 2019. Artificial light at night disturbs the activity and energy allocation of common toad during the breeding period. *Conservation Physiology* 7: coz002.

**Secondi J.**, Dupont V., Davranche A., Mondy N., Lengagne T., Théry M. 2017. Variability of surface and underwater nocturnal spectral irradiance with the presence of clouds in urban and peri-urban wetlands. *PLoS ONE* 12: e0186808