

RECUEIL DES ACTES
ADMINISTRATIFS SPÉCIAL
(NOMINATIFS)
N°R03-2024-073

PUBLIÉ LE 26 MARS 2024

Sommaire

Direction Générale des Territoire et de la Mer / Direction Environnement, Agriculture, Alimentation et Forêt

- R03-2024-03-26-00001 - Arrêté portant autorisation de capturer, prélever et transporter des spécimens hors de la réserve naturelle nationale des Nouragues dans le cadre du projet "impacts du changement global sur le comportement parental et la santé des têtards des Amphibiens" (9 pages) Page 3
- R03-2024-03-21-00001 - Arrêté portant autorisation de capturer, prélever et transporter des spécimens hors de la réserve naturelle nationale des Nouragues dans le cadre du projet Stratégies parentales flexibles chez les grenouilles venimeuses d'Amazonie et leurs implications pour le développement des têtards et la colonisation microbienne (6 pages) Page 13

Direction Générale des Territoire et de la Mer

R03-2024-03-26-00001

Arrêté portant autorisation de capturer, prélever et transporter des spécimens hors de la réserve naturelle nationale des Nouragues dans le cadre du projet "impacts du changement global sur le comportement parental et la santé des têtards des Amphibiens"



**PRÉFET
DE LA GUYANE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ARRÊTÉ n°

portant autorisation de capturer, prélever et transporter des spécimens hors de la réserve naturelle nationale des Nouragues dans le cadre du projet « Impacts du changement global sur le comportement parental et la santé des têtards des Amphibiens »

LE PRÉFET

VU le Titre III du livre III du Code de l'environnement relatif aux espaces naturels ;

VU le décret n°2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

VU le décret n°2019-894 du 28 août 2019 relatif à l'organisation et aux missions des services de l'État en Guyane ;

VU le décret du 13 juillet 2023 portant nomination de M. Antoine POUSSIER en qualité de préfet de la région Guyane, préfet de la Guyane ;

VU le décret n°95-1299 du 18 décembre 1995 modifié, portant création de la réserve naturelle nationale des Nouragues ;

VU l'arrêté n°R03-2023-04-03-00001 du 03 avril 2023 portant organisation des services de l'État en Guyane ;

VU l'arrêté n° R03-2024-03-22-00006 du 22 mars 2024 portant délégation de signature à Mme Margot RENAULT, secrétaire générale des services de l'État par intérim ;

VU l'arrêté n° R03-2023-10-09-0005-20231009 du 09 octobre 2023 portant délégation de signature à M. Ivan MARTIN, directeur général des territoires et de la mer de Guyane ;

VU l'arrêté préfectoral n°R03-2024-02-08-00005 portant subdélégation de signature de M. Ivan MARTIN, directeur général des territoires et de la mer, à ses collaborateurs ;

VU la demande transmise par Madame Elodie SCHLOESING, coordinatrice scientifique de la station de recherche le 29 janvier 2024 ;

VU l'avis favorable de la réserve transmis le 30 janvier 2024 ;

VU l'avis favorable du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel de Guyane le 01 mars 2024 ;

CONSIDÉRANT que la demande s'inscrit dans les dérogations pouvant être délivrées à des fins scientifiques et d'amélioration des connaissances ;

CONSIDÉRANT que la dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;

Sur proposition du secrétaire général des services de l'État ;

ARRÊTÉ :

Article 1^{er} : objet de l'autorisation

La présente autorisation est accordée dans le cadre des travaux du projet « Impacts du changement global sur le comportement parental et la santé des têtards des Amphibiens » précisé en Annexe 1.

Les bénéficiaires sont autorisés à capturer, prélever, euthanasier et transporter hors de la réserve les taxons suivants dans le cadre de cette étude scientifique selon le tableau suivant:

Groupe taxonomique	Quantité Nouragues 2024	Quantité Nouragues 2025	Quantité Nouragues 2026	Quantité Nouragues 2027	Quantité Nouragues 2028	Procédures expérimentales / Échantillon
<i>Dendrobates tinctorius</i>	50 adultes (au moins 30 M, 20 F)	50 adultes (idéalement moitié M, moitié F)	50 adultes (idéalement moitié M, moitié F)	50 adultes (idéalement moitié M, moitié F)	50 adultes (idéalement moitié M, moitié F)	Capture, photographie, pesée, prélèvement cutané
<i>Dendrobates tinctorius</i>	0	Jusqu'à 30 mâles	Jusqu'à 30 mâles	Jusqu'à 30 mâles	0	Suivi (en plus de la gestion ci-dessus)
<i>Dendrobates tinctorius</i>	Jusqu'à 30 têtards transportés	0	0	0	0	Euthanasie pour étude sur la transmission du Bd
<i>Dendrobates tinctorius</i>	Jusqu'à 30 têtards nouvellement déposés	0	0	0	0	Euthanasie pour étude sur la transmission du Bd
<i>Dendrobates tinctorius</i>	Jusqu'à 30 têtards issus de mares naturelles	Euthanasie pour une étude à long terme sur la bioaccumulation du mercure				
<i>Allobates femoralis</i>	Jusqu'à 30 têtards issus de mares naturelles	Euthanasie pour une étude à long terme sur la bioaccumulation du mercure				
<i>Osteocephalus oophagus</i>	Jusqu'à 30 têtards issus de mares naturelles	Euthanasie pour une étude à long terme sur la bioaccumulation du mercure				
<i>Trachycephalus resinifictrix</i>	Jusqu'à 30 têtards issus de mares naturelles	Euthanasie pour une étude à long terme sur la bioaccumulation du mercure				
<i>Rhinella castaneotica</i>	Jusqu'à 30 têtards issus de mares naturelles	Euthanasie pour une étude à long terme sur la bioaccumulation du mercure				
<i>Dendrobates tinctorius</i>	0	Jusqu'à 200 têtards	0	0	0	Écouvillonnage pour le point de vue de la communauté d'étude Bd
<i>Allobates femoralis</i>	0	Jusqu'à 100 têtards	0	0	0	Écouvillonnage pour le point de vue de la communauté d'étude Bd
<i>O. oophagus/Rh. castaneotica/R. amazonica</i>	0	Jusqu'à 60 têtards combinés (20/20/20)	0	0	0	Écouvillonnage pour le point de vue de la communauté d'étude Bd
<i>Trachycephalus resinifictrix/hadroceps</i>	0	Jusqu'à 50 têtards combinés (25/25)	0	0	0	Écouvillonnage pour le point de vue de la communauté d'étude Bd
Échantillonnage multiples de mares	20	20	20	20	20	Prélèvement d'eau + sédiments pour quantification du mercure
Échantillonnage multiples de mares	0	50	50	50	0	Caractérisation de mares (propriétés physiques + chimiques)
Déploiement de mares artificielles pour <i>D. tinctorius</i>	64	0	0	0	0	Etude sur la transmission du Bd
Déploiement de plusieurs mares artificielles	0	80	80	80	0	Prise de décision parentale basée sur les caractéristiques des mares

Transport des spécimens :

Les spécimens collectés ci dessus seront transportés depuis la réserve naturelle nationale des Nouragues :

Station des Nouragues/CNRS Guyane USR LEEISA
 275 Centre de recherche de Montabo
 BP 70620
 97334 CAYENNE - FRANCE

Asst. Prof. Dr. Bibiana Rojas
 Departement of interdisciplinary
 Life Sciences
 Kondra Lorenz Institute of Ethology
 University of Veterinary Medicine
 Savoyenstrasse 1
 1160, Vienna
 Austria

Article 2 : personnes autorisées

Lia Schlippe Justicia, espagnole, doctorante
Carolin Dittrich, allemande, postdoctorante
Jérémy Lemaire, français, postdoc
Chloé Fouilloux, Française/Américaine, Postdoc
Mileidy Betancourth, Colombienne, Postdoc
Andrius Pašukonis, lituanien, chercheur
Valeria Marasco, italienne, chercheuse
Francesca Protti, Costaricienne, Postdoc
Joan Espigol, Espagnole, Assistante de recherche

L'ajout de salariés, stagiaires ou de bénévoles supplémentaires peut être autorisé par voie d'avenant sur demande justifié du bénéficiaire.

Le(s) bénéficiaire(s) est porteur de la présente autorisation lors des opérations visées, et est tenu de la présenter à toute demande des agents commissionnés au titre de l'environnement.

Article 3 : durée de l'autorisation

La présente autorisation est valable du 1^{er} avril 2024 au 29 décembre 2028 inclus.

Article 4 : conditions particulières

L'autorisation est accordée aux personnes listées à l'article 2, sous conditions :

- Que les résultats d'étude et l'ensemble des publications scientifiques ou parutions soient transmises aux gestionnaires et à la conservatrice de la Réserve naturelle nationale des Nouragues, ainsi qu'au service Paysage, Eau et Biodiversité de la DGTM.
- Sous réserve de respecter les recommandations de biosécurité pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose (et autre) lors des interventions sur le terrain : le port de gants est obligatoire et ils doivent être changés toutes les trente minutes. Voir Annexe 2.
- L'équipe de la réserve est informée des dates exactes et lieu de prospection afin de pouvoir réaliser des contrôles ;

Le gestionnaire et/ou la conservatrice de la réserve se réservent la possibilité de refuser la réalisation de cette activité en raison de contraintes justifiées par la gestion de la réserve (sécurité, problématiques en lien avec la conservation des espèces, non disponibilité des personnels, etc.).

La station CNRS se réserve la possibilité de refuser la réalisation de cette activité en raison de contraintes justifiées par la gestion de la station : logistique, non disponibilité des personnels, sécurité.

La DGTM se réserve la possibilité de saisir le CSRPN et/ou le comité consultatif de gestion de la réserve pour toutes opérations envisagées lorsque ces dernières peuvent présenter un risque sérieux à la sécurité des personnes ou à la conservation des milieux et des espèces.

Article 5 : sanctions

Sans préjudice des sanctions de toute nature prévues par les règlements en vigueur, toute infraction aux dispositions du présent arrêté peut entraîner la suspension ou la révocation, le bénéficiaire entendu, de la présente autorisation.

Article 6 : publicité

Le présent arrêté est notifié intégralement aux bénéficiaires listés dans l'article 2 et fera l'objet

d'une publication au recueil des actes administratifs de la préfecture.

Article 7 : exécution

Le secrétaire général des services de l'État en Guyane, le directeur général des territoires et de la mer, le général commandant la gendarmerie de la Guyane et le chef du service territorial de l'Office Français de Biodiversité en Guyane sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté.

À Cayenne, le 26 mars 2024.

Pour le préfet et par délégation,
l'adjoint au chef du service Paysages, Eau et
Biodiversité.



Xavier DELAHOUSSE

VOIES ET DÉLAIS DE RECOURS

La présente décision peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de la Guyane – 7 rue Schoelcher, BP 5030, 97305 Cayenne Cedex dans un délai de deux mois à compter de sa notification.

Le tribunal administratif peut être saisi par l'application informatique « Télérecours Citoyen » accessible par le site Internet www.telerecours.fr

Annexe 1 :

Résumé du projet :

Notre monde subit actuellement des changements sans précédent d'origine humaine à l'échelle mondiale, avec des impacts dramatiques sur la faune. Souvent, les premières réactions des animaux à de tels changements sont des modifications de leur comportement, qui peuvent à leur tour influencer la survie, la santé des individus et le succès reproducteur. Les amphibiens sont de bons indicateurs de la santé des écosystèmes et constituent donc un excellent modèle pour étudier l'impact environnemental d'origine humaine. Ces dernières années, il est devenu de plus en plus évident que les forêts bien préservées du Parc Naturel des Nouragues Les réserves ne sont pas à l'abri des menaces du changement global. Le pathogène fongique *Batrachochytridium dendrobatidis*, qui a décimé les populations d'amphibiens dans le monde entier, a été trouvé avec une prévalence relativement élevée chez certaines espèces de grenouilles ; les suites de l'exploitation illégale de l'or signifie que les animaux de la réserve accumulent du mercure dans leur corps et dans leurs microhabitats, avec des effets néfastes qui ne sont pas encore complètement compris ; et les effets de la hausse des températures et des changements dans les régimes de précipitations rendent probablement certaines ressources vitales plus rares et imprévisibles, mettant en péril la survie des organismes qui en dépendent. Ici, nous visons à étudier l'impact de la contamination des sites de reproduction, des maladies et du changement climatique sur le comportement reproducteur et la santé des larves des espèces de grenouilles qui utilisent des phytotelmes (structures végétales remplies de eau de pluie). Pour ce faire, nous utiliserons une combinaison de (1) suivi à moyen et long terme, (2) quantification de l'accumulation de Hg dans le corps et l'environnement des larves et évaluation de son effet physiologique et des coûts pour les larves ; (3) estimation de la prévalence de la maladie et (4) exploration de la transmission de la maladie au sein et entre les espèces, et (5) suivi des schémas de déplacement des individus adultes en relation avec la disponibilité des sites de reproduction et la dynamique de la maladie. Compte tenu de l'importance des amphibiens en tant qu'indicateurs de la santé des écosystèmes, les résultats de recherche attendus ont le potentiel d'éclairer la formulation de politiques environnementales locales visant à sauvegarder l'écosystème et la faune environnantes.

Étude 1 : Quantification de l'accumulation de mercure dans les corps des larves de *D. tinctorius* (et d'autres espèces de phytotelmes reproducteurs ; avril-juin 2024 - annuellement jusqu'en 2028).

Des recherches antérieures ont montré que les têtards peuvent accumuler du Hg dans leur corps tout en se développant des environnements pollués par le Hg (Shi et al. 2018). Nous avons précédemment établi que les sites d'élevage de têtards de *D. tinctorius* peuvent contenir du Hg (Schlippe Justicia et al. 2023), parfois même à des concentrations supérieures au « niveau d'effet grave (SEL = 2 ppm) » pour les sédiments d'eau douce rapporté par l'US National Océanographique et atmosphérique (Buchman 2008). Cependant, nous ne savons pas quelle quantité de Hg environnemental est accumulée dans les larves. Nous allons donc collecter un mélange eau/sédiments (4 ml) dans 20 phytotelmes (appelés ci-après « mares ») susceptibles d'être utilisés par les mâles de *D. tinctorius* pour déposer leurs têtards, sur toute la chaîne verticale (du sol forestier à la canopée). Dans chaque mare où se trouvent des têtards de *D. tinctorius*, nous collecterons jusqu'à cinq têtards (jusqu'à un maximum de 30 au total) pour estimer la quantité de mercure qu'ils ont accumulée dans leur corps. Les échantillons de mares et de tissus seront stockés séparément dans un Eppendorf avec un bouclier d'éthanol ou d'ADN/ARN pour des analyses postérieures (c'est-à-dire quantification des concentrations de Hg, test de présence de Bd). Chaque têtard échantillonné sera pesé à 0,01 g près et photographié sur du papier millimétré pour la mesure ultérieure de la longueur de son corps au 0,1 mm près à l'aide du logiciel Image J (Abramoff et al. 2012). Avec ces valeurs, nous pourrions calculer leur condition corporelle à l'aide de l'indice de masse échelonné (Peig et Green 2009 ; 2010). Le mercure total (THg) sera quantifié à l'aide d'un

analyseur de mercure direct (DMA-80, spectromètre d'absorption atomique, Miltestone) en collaboration avec le Dr Jérémie Lemaire (Université de Vienne). Pour tester si l'état corporel du têtard est lié à la quantité de Hg dans les tissus, nous exécuterons un GLMM avec l'état corporel comme variable de réponse, et le THg et le pool Hg comme variables prédictives, y compris l'ID du pool comme facteur aléatoire pour tenir compte du non-indépendance des mesures des têtards provenant d'un même bassin. Nos recherches précédentes (Fouilloux et al. 2021) ont révélé qu'au moins sept espèces de grenouilles à Nouragues-Pararé utilisent les phytotelmes comme sites de reproduction ou d'élevage, et qu'il existe une partition verticale des phytotelmes disponibles entre ces espèces.

Récemment, nous avons également découvert que les phytotelmes de différents types (par exemple, bractées de palmier ou trous d'arbre) et à différentes hauteurs accumulent différentes quantités de Hg (Schlippe Justicia et al. 2023). Par conséquent, nous suivrons la même procédure décrite ci-dessus (collecter et euthanasier jusqu'à 5 têtards par espèce, par mare, jusqu'à un maximum de 30 têtards par espèce au total) avec d'autres espèces de phytotelm-reproducteurs trouvées sur les mares échantillonnées de manière opportuniste. Ces espèces comprennent *Osteocephalus oophagus*, *Rhinella castaneotica*, *Allobates femoralis*, *Trachycephalus resinifictrix* et *T. hadrocephus*. Nos recherches antérieures (Fouilloux et al. 2021; B. Rojas observ. pers.) ont montré que parmi ces espèces, il est courant de trouver entre 1 et ~50 têtards par mare. La collecte de données sur l'ensemble de la communauté des sélectionneurs de phytotelmes nous permettra de faire des comparaisons de la bioaccumulation de Hg entre des espèces ayant des cycles de vie et des stratégies de reproduction diverses. Nous répéterons cette procédure chaque année et relierons nos résultats aux régimes de précipitations et aux variations de température (en utilisant la station météorologique locale), car nous avons constaté que les phytotelmes les plus éphémères (ceux qui se dessèchent plus rapidement) ont tendance à accumuler des concentrations plus faibles de Hg. Étant donné qu'il existe également des différences dans l'utilisation de différents types de phytotelmes selon les sélectionneurs de phytotelmes, nous prévoyons d'observer des schémas variables à long terme d'accumulation de Hg selon les espèces en fonction du type de phytotelmes utilisé. Ces résultats nous donneront une opportunité unique d'étudier l'effet interactif du changement climatique et de la pollution par les métaux lourds sur la communauté des sélectionneurs de phytotelmes des Nouragues.

IMPORTANT : Des calculs conservateurs antérieurs (A. Pašukonis 2023 ; ci-joint) ont estimé le rendement reproducteur des grenouilles dans la zone d'étude à environ 5 600 têtards dans une zone d'étude de 2 ha (ou 56 000, dans une zone de 20 ha). Par conséquent, l'extraction du nombre de têtards proposé ici aura probablement des impacts négligeables sur la population.

Etude 2 : AUTORISATION REFUSEE

Étude 3 : Établir la transmission du Bd des parents à la progéniture lors du transport des têtards (avril-juin 2024).

Dans cette étude, nous visons également à mieux comprendre les mécanismes de transmission du pathogène infectieux, *Batrachochytrium dendrobatidis*. Nous évaluons principalement le rôle des soins parentaux (transport des têtards) dans l'infection des larves. Les résultats d'une saison de terrain précédente suggèrent fortement que les pères infectent leurs têtards avec du Bd lorsqu'ils s'en occupent, mais nous avons besoin de plus de données pour que nos conclusions soient solides. Ainsi, nous localiserons, attraperons et écouvillonnerons (un maximum de) 30 adultes porteurs de têtards. Les adultes seront photographiés à côté de papier millimétré pour que leur taille soit mesurée, pesés à 0,01 g près avec une balance portable, tamponnés avec un bourgeon de rayonne (MWE, MW121 DRYSWAB™) et relâchés immédiatement (le temps de manipulation sera de 10 minutes maximum). Les têtards portés (maximum 1 dans les cas où un mâle en porte 2 ou 3) seront prélevés entiers et leurs corps seront testés pour le Bd en laboratoire en Autriche. De plus, nous installerons 64 bassins expérimentaux (gobelets en plastique de 300 mL) remplis d'eau de l'aquifère des Nouragues le long de différents transects de la zone. Les têtards déposés seront collectés et échantillonnés pour le Bd, et 30 d'entre eux seront prélevés dans leur ensemble et testés davantage pour le chytride dans le laboratoire de Vienne.

Cela représentera un total de 60 têtards entiers de *D. tinctorius* nouvellement éclos (30 en cours de transport et 30 nouvellement déposés). **IMPORTANT :** L'écouvillonnage est une excellente méthode pour déterminer le statut d'infection des grenouilles adultes, voire des gros têtards. Dans le passé

(2019-22), nous faisons cela avec des têtards afin de minimiser le nombre d'animaux sacrifiés pour un projet. Cependant, en raison de la petite surface des têtards (poids moyen lors du transport/récemment éclos = 0,05 g), nos données de 2022 suggèrent que l'écouvillonnage n'est pas une méthode fiable pour évaluer le statut infectieux de la progéniture nouvellement éclos. Nous continuerons à surveiller chaque année la prévalence du Bd dans la population en prélevant par écouvillonnage 50 adultes par an (idéalement moitié mâles et moitié femelles). Les têtards ne seront euthanasiés qu'une seule fois (2024) à cette fin.

Étude 4 : Réaliser une évaluation de l'infection larvaire à l'échelle communautaire (2025).

Étant donné que les têtards d'une espèce donnée ne vivent pas isolés, nous mesurerons également les taux d'infection d'autres larves vivant dans des phytotelmes afin d'avoir une perspective communautaire de la dynamique fongique. Il a été confirmé que les adultes de diverses espèces autour des Nouragues étaient porteurs de Bd (Courtois et al. 2012, 2015). Cependant, le statut infectieux des larves reste inconnu. Après avoir établi que les têtards de *D. tinctorius* ont été infectés en 2019 (Fouilloux et al. en préparation), nous visons à prélever des têtards phytotelmiques provenant de diverses espèces. En plus d'échantillonner un maximum de 200 têtards de *D. tinctorius*, nous prévoyons d'avoir 100 écouvillons uniques d'*Allobates femoralis*, 50 écouvillons uniques de *Trachycephalus resinifictrix*/T. hadroceps et 60 écouvillons combinés d'autres espèces trouvées de manière opportuniste (telles que *Ranitomeya amazonica*, *Osteocephalus oophagus*). De plus, comme le rôle des phytotelmes dans le maintien/la propagation des zoospores est inconnu, nous prélèverons également des échantillons d'eau de 50 phytotelmes. Les échantillons d'eau seront prélevés selon deux méthodes différentes, en fonction du volume de la piscine. Les phytotelmata seront directement échantillonnés en filtrant l'eau à travers un filtre (unité de filtre à seringue MillexGS, 0,22 µm) à l'aide d'une seringue (volume moyen de l'échantillon, 4,3 ml). Après avoir filtré l'eau de la piscine, l'éthanol passe ensuite à travers le filtre. Si le volume de la piscine est suffisamment grand (> 250 ml), nous stockerons un sous-échantillon d'eau de piscine dans une seringue, puis le filtrerons par filtration par gravité (filtres en microfibre de verre Whatman de qualité GF/C, 47 mm) dans un laboratoire humide plus tard dans la journée. Comme les caractéristiques physiologiques et biologiques des mares ont déjà été établies chez les larves vivant dans les phytotelmes (Fouilloux et al. 2021), nous mesurerons le pH/KH, la température, la salinité et les dimensions des phytotelmes. Nous émettons l'hypothèse que les taux d'infection ne sont pas égaux entre les espèces de têtards et que le statut d'infection est déterminé à la fois par les soins parentaux et par les décisions de dépôt prises par les parents attentionnés. Ces données apporteront une contribution importante à l'établissement de taux d'infection complets et de la répartition des infections de diverses espèces de têtards d'Amazonie. Cela totaliserait 200 écouvillons pour les têtards de *D. tinctorius*, 210 écouvillons pour les non-*D. tinctorius* et 50 échantillons d'eau de phytotelmata. Tous les têtards seront pesés et photographiés pour évaluer leur condition physique ; ces données seront précieuses pour comparer l'état du têtard au statut d'infection. L'étude 4 ne sera pas abordée en 2024, seulement en 2025.

Etude 5 : Choix de mare en fonction de la disponibilité des ressources motivé par le changement climatique (2025-2028).

Nous quantifierons la relation entre les précipitations, la disponibilité des sites de reproduction aquatiques et l'activité de reproduction, et testerons expérimentalement la capacité des grenouilles à identifier et à choisir des plans d'eau plus stables. Nous caractériserons au moins 40 bassins utilisés par les sélectionneurs de phytotelm avec différentes capacités de rétention d'eau, superficie et hauteur hors sol.

Nous mesurerons ces caractéristiques physiques et estimerons l'abondance des têtards et surveiller le niveau de l'eau pendant un an. Les piscines arboricoles seront inspectées à l'aide de techniques d'accès à la canopée avec corde. Tous les équipements seront entretenus et les données téléchargées 6 mois et 1 an après le déploiement. Dans un deuxième temps, nous utiliserons des mares artificielles pour évaluer si les grenouilles identifient et préfèrent les mares présentant moins de risque de dessèchement pendant les périodes sèches. Nous placerons un transect de 80 mares artificielles présentant un risque de dessèchement élevé et faible dans l'habitat naturel des reproducteurs de phytotelmes connus. Un site différent sera utilisé pour la surveillance des piscines naturelles. Le risque de dessiccation sera manipulé en utilisant des bassins de même volume mais

de surface différente : bassins larges peu profonds ou profonds-étroits. Nous étudierons les modèles d'occupation de la piscine une fois par mois pendant un an avec l'aide d'un collaborateur local. Les espèces de têtards, leur nombre et leur stade de développement seront déterminés à chaque enquête. Cette étude ne démarrera pas avant 2025. Tous les bassins artificiels seront retirés d'ici la fin de l'expérimentation et les têtards seront transférés dans des bassins naturels (c'est-à-dire des bractées de palmiers) que nous placerons à proximité des bassins artificiels.

Étude 6 : Suivi des schémas de déplacements des adultes en relation avec la disponibilité des sites de reproduction (2025-2028).

Nous émettons l'hypothèse que *D. tinctorius* évalue et mémorise les piscines les moins susceptibles de s'assécher et les utilise principalement pendant les périodes de faibles précipitations. Par conséquent, nous utiliserons le suivi des déplacements pour mieux comprendre comment les adultes évaluent et choisissent les sites de reproduction en fonction des régimes de précipitations. Le suivi des schémas de déplacement fournira également des données sur les schémas potentiels de propagation de la maladie par les mâles transportant des têtards (cf. étude 4). Nous suivrons un maximum de 60 adultes (sur deux ou trois saisons de terrain différentes, 20 à 30 grenouilles par saison) pour une durée comprise entre 1 et 10 jours. Les mâles adultes (têtards transportant le sexe) seront équipés d'émetteurs miniatures fixés à un harnais sur mesure à partir d'un tube en silicone de qualité médicale (Pašukonis et al. 2019, 2022). Les grenouilles seront capturées, mesurées, photographiées, équipées d'une étiquette de suivi et immédiatement relâchées sur le lieu de capture. La manipulation prend généralement 5 à 15 minutes. Pas plus de 10 grenouilles seront suivies en même temps. Pour minimiser le stress, les grenouilles sont gardées dans une cage en filet ombragée entre les temps de capture et de manipulation. Seuls les membres de l'équipe expérimentés et formés effectueront la capture et le marquage. Nous avons utilisé avec succès cette méthode de suivi dans le passé sur plus de 300 grenouilles venimeuses de trois espèces différentes, dont *D. tinctorius*, pendant 30 jours maximum (Pašukonis et al. 2019, 2022). Sur la base de notre expérience et des travaux publiés, la fixation de l'émetteur pendant moins de 5 jours, avec une technique et une expérience appropriée, a un effet négligeable sur les individus suivis. Un suivi pendant des périodes de 5 à 30 jours laisse parfois des abrasions cutanées dues au harnais (Pašukonis et al., 2022). Par conséquent, après 5 jours, les individus seront contrôlés au jour 5 pour les abrasions et suivis uniquement jusqu'à un maximum de 10 jours si aucune abrasion n'est visible. Les étiquettes constituent 5 à 10 % du poids d'un *D. tinctorius* adulte (poids Dt ~ 3,5 à 5,5 g ; poids de l'étiquette ~ 0,35 g). Nous avons observé des grenouilles accomplir tous leurs comportements naturels lorsqu'elles portent les étiquettes, par exemple se nourrir, s'accoupler, transporter des têtards et grimper aux arbres. Nous localisons les grenouilles avec un récepteur radio portatif et une antenne. Les mouvements sont enregistrés à l'aide d'un GPS intégré à des cartes de fond SIG détaillées de la zone d'étude. IMPORTANT : Après la période de suivi, nous supprimons toujours les dispositifs de suivi. Les étiquettes de suivi sont également conçues pour tomber après plusieurs semaines au cas où un animal ne serait pas récupéré pour le retrait de l'étiquette. Cependant, lors de nos précédentes études utilisant cette technique, pas un seul *D. tinctorius* n'a été perdu sur plus de 100 individus suivis.

Annexe 2 : Bonnes pratiques d'intervention sur les amphibiens sauvages et biosécurité en milieu humide

Manipulations



Contact et manipulation des individus



- **A éviter**
- Nombre minimal utile
- **Diminuer les temps de manipulation**
- **Diminuer le nombre d'intervenants**
- **Organiser et anticiper**
 - Sortir le matériel avant toute capture
 - Définir les rôles et les étapes
- **Relâcher au plus vite et au même endroit**
- **Maintien** : bac, eau changée toutes les 60 min
- Adultes **maintenus séparément**

Gants



- ↓ risque de transmission d'agents pathogènes + protection manipulateur
- Toxicité : éviter latex et gants poudrés
- Effet des **gants en nitrile sur Bd et Bsal**
- Changement **au minimum entre chaque unité écologique** (+ si risque ou espèces menacées)
- Durée d'utilisation 30 min
- Gants longs si le bras est plongé dans l'eau

Gutleb et al. 2001; Cashins et al. 2008; Mendez et al. 2008; Greer et al. 2009; Thomas et al. 2020)

Nettoyage et désinfection

**Le mieux =
changement
d'équipement !**



Nettoyage

- **Quand ?**
 - Avant toute désinfection
- **Comment ?**
 - Sur site avec l'eau du milieu naturel et brosse → Laisser sur place
 - Avant désinfection au local à l'eau chaude et savon



Désinfection

- **Quand ?**
 - Au local à la fin de la journée/soirée
 - Entre deux unités écologiques
- **Comment ?**
 - En fonction du niveau de risque
 - Gestion des effluents
 - Trempage au local
 - Bacs/sacs sur le terrain
 - **Choix des désinfectants**
 - Terrain : Ethanol
 - Local : Virkon S®



Rinçage

- **Quand ?**
 - Après la désinfection au local
 - Sur le terrain pour le matériel en contact direct
 - Essuie tout sur le terrain
- **Comment ?**
 - Eau du robinet
 - Gestion des effluents



Séchage

- **Quand ?**
 - Au local
- **Comment ?**
 - 3h

17

Direction Générale des Territoire et de la Mer

R03-2024-03-21-00001

Arrêté portant autorisation de capturer, prélever et transporter des spécimens hors de la réserve naturelle nationale des Nouragues dans le cadre du projet Stratégies parentales flexibles chez les grenouilles venimeuses d'Amazonie et leurs implications pour le développement des têtards et la colonisation microbienne



**PRÉFET
DE LA GUYANE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ARRÊTÉ n°

portant autorisation de capturer, prélever et transporter des spécimens hors de la réserve naturelle nationale des Nouragues dans le cadre du projet Stratégies parentales flexibles chez les grenouilles venimeuses d'Amazonie et leurs implications pour le développement des têtards et la colonisation microbienne

LE PRÉFET

- VU** le Titre III du livre III du Code de l'environnement relatif aux espaces naturels ;
- VU** le décret n°2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;
- VU** le décret n°2019-894 du 28 août 2019 relatif à l'organisation et aux missions des services de l'État en Guyane ;
- VU** le décret du 13 juillet 2023 portant nomination de M. Antoine POUSSIER en qualité de préfet de la région Guyane, préfet de la Guyane ;
- VU** le décret n°95-1299 du 18 décembre 1995 modifié, portant création de la réserve naturelle nationale des Nouragues ;
- VU** l'arrêté n°R03-2023-04-03-00001 du 03 avril 2023 portant organisation des services de l'État en Guyane ;
- VU** l'arrêté n° R03-2024-03-22-00006 du 22 mars 2024 portant délégation de signature à Mme Margot RENAULT, secrétaire générale des services de l'État par intérim ;
- VU** l'arrêté n° R03-2023-10-09-0005-20231009 du 09 octobre 2023 portant délégation de signature à M. Ivan MARTIN, directeur général des territoires et de la mer de Guyane ;
- VU** l'arrêté préfectoral n°R03-2024-02-08-00005 portant subdélégation de signature de M. Ivan MARTIN, directeur général des territoires et de la mer, à ses collaborateurs ;
- VU** la demande transmise par Madame Elodie SCHLOESING, coordinatrice scientifique de la station de recherche le 29 janvier 2024 ;
- VU** l'avis favorable de la réserve transmis le 29 janvier 2024 ;
- VU** l'avis favorable du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel de Guyane le 01 mars 2024 ;
- CONSIDERANT** que la demande s'inscrit dans les dérogations pouvant être délivrées à des fins scientifiques et d'amélioration des connaissances ;
- CONSIDERANT** que la dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle ;

Sur proposition du secrétaire général des services de l'État ;

ARRÊTÉ :

Article 1^{er} : objet de l'autorisation

La présente autorisation est accordée dans le cadre des travaux du projet « Stratégies parentales flexibles chez les grenouilles venimeuses d'Amazonie et leurs implications pour le développement des têtards et la colonisation microbienne »

Les bénéficiaires sont autorisés à capturer, prélever et transporter hors de la réserve les taxons suivants :

Invertébrés spp. :	Nombre d'individus (N) ; détail
Araignées (famille : Trechaleidae, genre : Rhoicinus, espèce probablement non décrite)	spécimens entiers, adultes (7 mâles et 7 femelles), N=14
Cicadelles : (Famille : Membracidae, Genre : Enchenopa, espèce à déterminer)	spécimens entiers, adultes, N=10. spécimens entiers, larves, N=10. spécimens entiers, œufs, N=10.
3 espèces de fourmis	Nmax= 9 (3 par espèce)
coléoptères aquatiques	Nmax=3
larves de libellules	Nmax=3

Les bénéficiaires sont autorisés à capturer, prélever et transporter hors de la réserve les taxons suivants :

Espèces de vertébrés :	Nombre d'individus (N) ; détail
Ranitomeya variabilis (anciennement R.amazonica)	- écouvillons, adultes, N = 10 - écouvillons, têtards, N=20 - Sous-échantillons de N(total)=2 adultes euthanasiés : cerveaux, adultes, N=2 intestins, adultes, N=2 peau, adultes, N=2 foies, adultes, N=2 - Sous-échantillons de N(total)= 20 têtards euthanasiés : cerveaux, têtards, N=20 intestins, têtards, N=20 peau, têtards, N=20 foies, têtards, N=20
Dendrobates tinctorius	Nmax=10 (selon rencontre) - écouvillons, adultes, N max= 10 (2 écouvillons par grenouille : 1 pour le microbiome, 1 pour déterminer les alcaloïdes)
Leptodactylus myersi	Nmax=10 (selon rencontre)

	- écouvillons, adultes, N max= 10 (2 écouvillons par grenouille : 1 pour le microbiome, 1 pour déterminer les alcaloïdes)
--	---

Transport des spécimens :

Les spécimens collectés ci dessus seront transportés depuis la réserve naturelle nationale des Nouragues :

Station des Nouragues/CNRS Guyane USR LEEISA
 275 Centre de recherche de Montabo
 BP 70620
 97334 CAYENNE - FRANCE

vers

Stanford University
 Department of Biology, Laboratory of Organismal Biology
 Gilbert Biological Sciences
 371 Jane Stanford Way
 Stanford,
 CA 94305
 United States of America

Article 2 : personnes autorisées

- Marie-Therese Fischer
- Lauren A. O'Connell
- Katharina Dellefont

L'ajout de salariés ou de bénévoles supplémentaires peut être autorisé par voie d'avenant sur demande justifié du bénéficiaire.

Le(s) bénéficiaire(s) est porteur de la présente autorisation lors des opérations visées, et est tenu de la présenter à toute demande des agents commissionnés au titre de l'environnement.

Article 3 : durée de l'autorisation

La présente autorisation est valable du 13 mai 2024 au 15 juillet 2024.

Article 4 : conditions particulières

L'autorisation est accordée aux personnes listées à l'article 2, sous conditions :

- Que les résultats d'étude et l'ensemble des publications scientifiques ou parutions soient transmises aux gestionnaires et a la conservatrice de la Réserve naturelle nationale des Nouragues, ainsi qu'au service PEB de la DGTM.
- Sous réserve de respecter les recommandations de biosécurité pour limiter la dissémination de la Chytridiomycose (et autre) lors des interventions sur le terrain : le port de gants est obligatoire et ils doivent être changés toutes les trente minutes. Voir annexe 2.
- L'équipe de la réserve est informée des dates exactes et lieu de prospection afin de pouvoir réaliser des contrôles ;

Le gestionnaire et/ou la conservatrice de la réserve se réservent la possibilité de refuser la réalisation de cette activité en raison de contraintes justifiées par la gestion de la réserve (sécurité, problématiques en lien avec la conservation des espèces, non disponibilité des personnels, etc.).

La station cnrs se réserve la possibilité de refuser la réalisation de cette activité en raison de contraintes justifiées par la gestion de la station : logistique, non disponibilité des personnels, sécurité.

La DGTM se réserve la possibilité de saisir le CSRPN et/ou le comité consultatif de gestion de la réserve pour toutes opérations envisagées lorsque ces dernières peuvent présenter un risque sérieux à la sécurité des personnes ou à la conservation des milieux et des espèces.

Article 5 : sanctions

Sans préjudice des sanctions de toute nature prévues par les règlements en vigueur, toute infraction aux dispositions du présent arrêté peut entraîner la suspension ou la révocation, le bénéficiaire entendu, de la présente autorisation.

Article 6 : publicité

Le présent arrêté est notifié intégralement aux bénéficiaires listés dans l'article 2 et fera l'objet d'une publication au recueil des actes administratifs de la préfecture.

Article 7 : exécution

Le secrétaire général des services de l'État en Guyane, le directeur général des territoires et de la mer, le général commandant la gendarmerie de la Guyane et le chef du service territorial de l'Office Français de Biodiversité en Guyane sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté.

À Cayenne, le 21 mars 2024.

Pour le préfet et par délégation,
l'adjoint au chef du service Paysages, Eau et Biodiversité.



Xavier DELAHOUSSE

VOIES ET DÉLAIS DE RECOURS

La présente décision peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de la Guyane – 7 rue Schoelcher, BP 5030, 97305 Cayenne Cedex dans un délai de deux mois à compter de sa notification.

Le tribunal administratif peut être saisi par l'application informatique « Télérecours Citoyen » accessible par le site Internet www.telerecours.fr

Annexe 1 :

Résumé du projet :

Les soins parentaux jouent un rôle clé dans la promotion du bien-être du nourrisson, dans lequel les parents façonnent le comportement, le microbiome et le système immunitaire du nourrisson à travers diverses interactions [1, 2]. Chez les nouveau-nés, le moment du contact microbien est essentiel et peut amorcer le rassemblement de la communauté grâce à des effets prioritaires, où les espèces qui arrivent tôt ont un impact sur l'établissement des colonisateurs ultérieurs. Une exposition précoce aux microbes, souvent facilitée par les soins parentaux, peut exercer des influences durables sur l'assemblage et la fonctionnalité du microbiote de l'hôte en façonnant les interactions hôte-microbe ainsi que les interactions microbe-microbe [3]. Le rôle des communautés microbiennes associées à l'hôte dans la résilience aux agents pathogènes cutanés comme *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) souligne l'importance de comprendre l'assemblage des communautés microbiennes [4], les interactions avec la physiologie animale et la dynamique de la structure des communautés à travers les étapes de la vie et est essentiel pour faire progresser les approches pratiques à la conservation de la biodiversité.

Il a été démontré que les grenouilles venimeuses variables (*Ranitomeya variabilis*) de la population d'Inselberg en Guyane française (Camp Inselberg, Les Nouragues) nourrissent leurs œufs de progéniture pendant la saison sèche lorsque le risque de dessiccation des phytotelmates limite le temps de métamorphose [5]. Des données précédemment collectées (Fischer et al., non publiées) montrent que les têtards présentent un comportement de mendicité dépendant de l'âge envers les adultes qui n'est pas encore documenté pour cette espèce. De plus, nous avons constaté que le transport des têtards modifie la structure de la communauté microbienne et impacte le taux de survie des têtards (Fischer et al., en préparation). Nous donnerons suite à ces résultats et surveillerons, testerons et manipulerons cette population naturelle de *R. variabilis* pour poursuivre les objectifs suivants :

- (1) Caractériser la façon dont le transport des têtards affecte la croissance des têtards, l'assemblage du microbiome et l'expression des gènes dans différents tissus (N = 20 têtards)
- (2) Déterminer les sources contribuant à l'assemblage du microbiome des têtards et des adultes de *R. variabilis* en échantillonnant les visiteurs des broméliacées (grenouilles : *L. myersi*, *D. tinctorius*, araignées (*Rhoicinus* sp), fourmis, membracidae, invertébrés dans les bassins de broméliacées)
- (3) Déterminer la fréquence et la durée des interactions parents-progénitures dans une population naturelle en surveillant l'ensemble de la population des têtards dans leur habitat naturel à l'aide de caméras de sécurité (N = 30).
- (4) Tester si le nouveau comportement - une vibration visible vers les grenouilles adultes - fonctionne pour éviter le dépôt d'un autre jeune têtard dans le même bassin de broméliacées.
- (5) Déterminer si la présence d'araignées associées aux broméliacées (*Rhoicinus* sp.) augmente les chances de survie des têtards en construisant des toiles qui limitent physiquement l'accès des prédateurs (libellules, fourmis prédatrices, araignées errantes, etc.) aux mares.

Annexe 2 : Bonnes pratiques d'intervention sur les amphibiens sauvages et biosécurité en milieu humide

Manipulations



Contact et manipulation des individus



- **A éviter**
- Nombre minimal utile
- **Diminuer les temps de manipulation**
- **Diminuer le nombre d'intervenants**
- **Organiser et anticiper**
 - Sortir le matériel avant toute capture
 - Définir les rôles et les étapes
- **Relâcher au plus vite et au même endroit**
- **Maintien** : bac, eau changée toutes les 60 min
- Adultes **maintenus séparément**

Gants



- ↓ risque de transmission d'agents pathogènes + protection manipulateur
- Toxicité : éviter latex et gants poudrés
- Effet des **gants en nitrile sur Bd et Bsal**
- Changement **au minimum entre chaque unité écologique** (+ si risque ou espèces menacées)
- Durée d'utilisation 30 min
- Gants longs si le bras est plongé dans l'eau

Gutleb et al. 2001; Cashins et al. 2008; Mendez et al. 2008; Greer et al. 2009; Thomas et al. 2020)

Nettoyage et désinfection

**Le mieux =
changement
d'équipement !**



Nettoyage



Désinfection



Rinçage



Séchage

• Quand ?

- Avant toute désinfection

• Comment ?

- Sur site avec l'eau du milieu naturel et brosse → Laisser sur place
- Avant désinfection au local à l'eau chaude et savon

• Quand ?

- Au local à la fin de la journée/soirée
- Entre deux unités écologiques

• Comment ?

- En fonction du niveau de risque
- Gestion des effluents
- Trempage au local
- Bacs/sacs sur le terrain
- **Choix des désinfectants**
- Terrain : Ethanol
- Local : Virkon S®

• Quand ?

- Après la désinfection au local
- Sur le terrain pour le matériel en contact direct
- Essuie tout sur le terrain

• Comment ?

- Eau du robinet
- Gestion des effluents

• Quand ?

- Au local

• Comment ?

- 3h

17