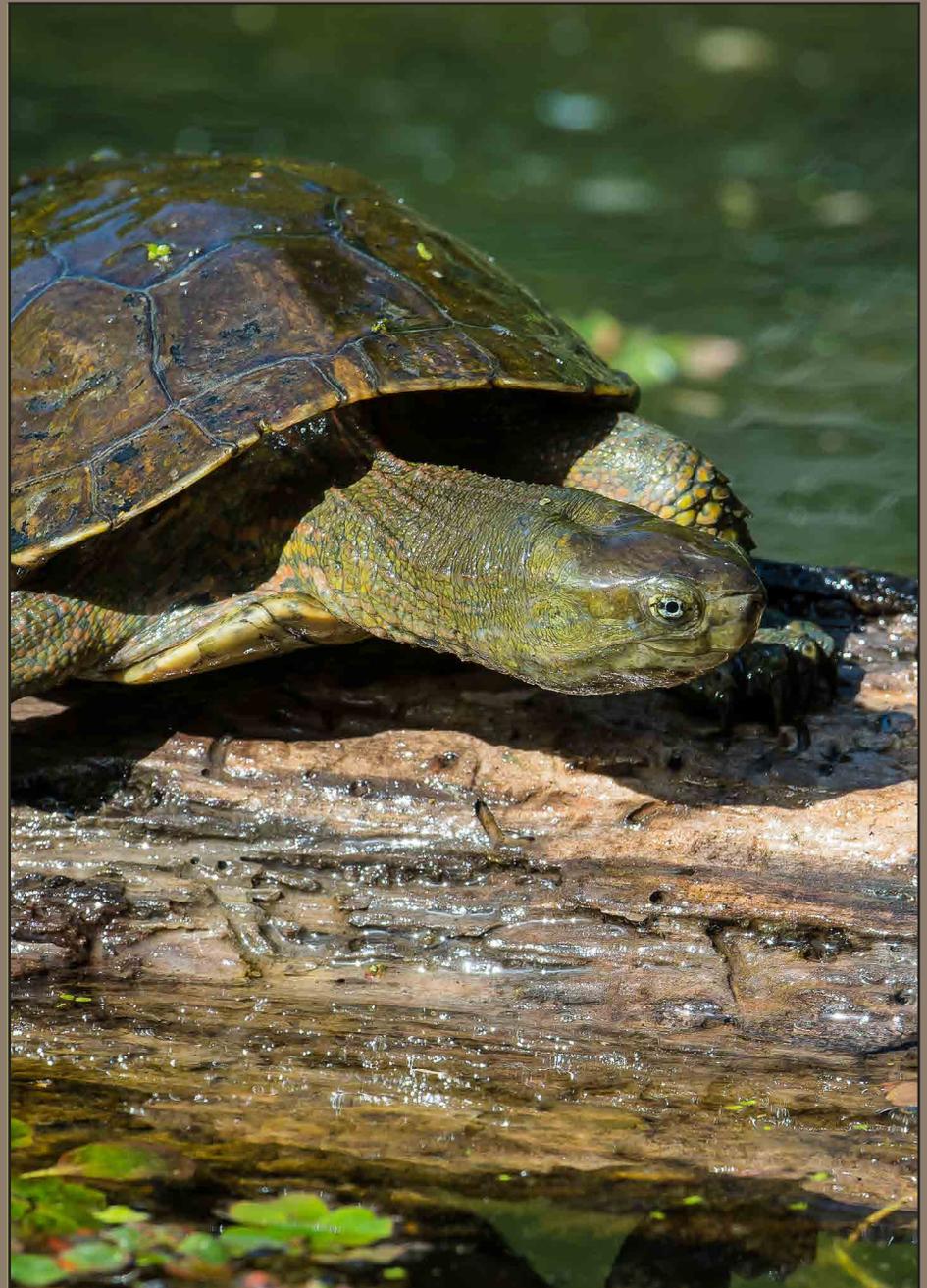


Association  
Francophone des  
Soigneurs  
Animaliers

Soutenir  
Approfondir  
Collaborer  
Rassembler  
Échanger



# LE TARSIER



# Editorial

Bonjour à tous,

Une nouvelle année commence et tout le Conseil d'Administration de l'AFSA vous souhaite une bonne et heureuse année 2021.

L'hiver bat son plein. Tous les soigneurs-animaliers sont sur le pont entre les températures hivernales et les différentes vaccinations «grippe aviaire», tout le monde est bien occupé.

Nous espérons tous pouvoir se retrouver de nouveau au cours de cette année. De notre côté, au sein du Conseil d'Administration, nous allons tout mettre en place, dès les problèmes sanitaires éloignés, pour préparer de nouveaux événements.

En attendant, tous nos meilleurs voeux pour cette nouvelle année 2021.

Bonne lecture...

A bientôt,

Corentin PRIGENT  
Président de l'AFSA

## Sommaire

### Évènements AFSA p. 03

Calendrier AFSA 2021  
Livres Harpij

### L'AFSA et la conservation : «nos coups de projecteur» p. 04

Réintroduction de la loutre géante du Brésil au parc Iberá  
# 1€ pour la vie

### Interview d'un coordinateur p. 07

Klaus Müller-Schilling (dik-dik de Kirk et antilope rouanne)

### Retour d'expérience p. 10

Création d'une station d'élevage dédiée à l'étude et à la conservation de l'émyde lépreuse

### Articles ICZ p. 21

Évolution des psittacidés : Neurologie, intelligence et utilisation des outils chez les perroquets

Compte-rendu et comparaison systématiques du changement des marqueurs de stress fécaux entre primates non-humains, prédateurs et herbivores captifs

### Paroles aux membres p. 27

Anthony Fourmi  
Marjorie Boisard



# Évènements AFSA

## Calendrier AFSA 2021

Le Conseil d'Administration de l'AFSA essaie toujours de trouver de nouvelles idées pour faire vivre notre association.

Nous avons donc lancé cet été un concours photos auprès des adhérents et anciens adhérents de l'AFSA afin de créer en 2021 le premier calendrier de l'association.

Nous avons ainsi reçu 113 photos en totalité. Tous les membres du Conseil d'Administration ont ensuite voté à bulletin secret pour les 13 photos préférées, et donc gagnantes.

Ces photos élues lors du concours photos ont été mises en page et ce calendrier est donc prêt à être envoyé aux personnes désireuses d'en avoir au moins un.

La vente de ce calendrier a pour but d'alimenter notre «Caisse Conservation», afin de financer des actions *in situ*, via des associations de sauvegarde.

Les commandes ont démarré en décembre et plusieurs envois ont déjà eu lieu. Il reste néanmoins des exemplaires de ce calendrier.

Le prix du calendrier, à l'unité est de 12 €. Les frais d'envoi seront d'environ 4 €. Les frais d'envoi sont bien entendu dégressifs suivant la quantité commandée.

Il faut toutefois savoir que pour chaque calendrier acheté, 8 € iront dans notre «Caisse Conservation».



Si vous n'avez pas encore acheté le votre et que vous êtes intéressés, contactez notre secrétaire préféré, M. Sébastien POUVREAU, par mail ou par Facebook.

mail : [secretariat@afsanimalier.org](mailto:secretariat@afsanimalier.org)  
Facebook : @afsanimalier

## Livres Harpij

Harpj, l'association néerlandaise des soigneurs-animaliers a édité quelques années auparavant des livres compilant des informations pratiques sur la reconnaissance d'arbres et feuillages ainsi que des idées d'enrichissements.

Ces livres, après discussion auprès de nos collègues hollandais, vont pouvoir être traduits en français par nos soins.

Nous espérons donc pouvoir vous proposer dans quelques temps des versions françaises de ces livres.

Un grand travail de mise en page et de traductions nous attend. Mais nous sommes persuadés que le rendu sera là.

# L'AFSA et la conservation : «nos coups de projecteur»

## Réintroduction de la loutre géante du Brésil au parc Iberá (Argentine)

FUNDACIÓN  
**REWILDING**  
ARGENTINA

La loutre géante (*Pteronura brasiliensis*) est un carnivore de la famille des mustélidés, originaire d'Amérique du Sud. C'est le plus grand carnivore aquatique de cette région et la plus grande loutre du monde.

L'espèce est classée menacée au niveau international (En danger sur la Liste rouge UICN), gravement menacée dans la plupart des pays où elle est répartie, et est même considérée comme éteinte dans toute l'Argentine, selon l'UICN.

Il est probable qu'une combinaison de facteurs, notamment la modification de l'habitat, la pollution, le braconnage et les conflits avec les humains, ait provoqué le retrait des populations en Argentine. La loutre géante habitait les bassins des fleuves Paraná et Uruguay, y compris les zones humides d'Iberá.

La réserve naturelle d'Iberá (INR) est l'une des zones protégées les plus riches en biodiversité avec le plus grand potentiel touristique du nord de l'Argentine. La zone a subi un processus de défaunation sévère jusqu'en 1983, en raison des activités humaines menées dans la zone, provoquant le déclin local de nombreuses espèces et l'extinction d'autres.

Depuis la création de la réserve (environ 1 300 000 ha en 1983), le processus de restauration de la biodiversité de la région a permis une augmentation remarquable de la population de nombreuses espèces. En son sein, le Grand Parc Iberá, qui, dans ses 700 000 ha d'aires protégées, combine à la fois un parc national et un parc provincial, constitue l'aire protégée de catégorie II (UICN) la plus étendue du pays.

Entre autres activités de conservation visant à restaurer la biodiversité, les spécialistes ont recommandé la réintroduction de diverses espèces éteintes dans la zone d'Iberá, comme mesure de gestion pour le rétablissement de leurs populations.

Depuis 2007, la *Fondation Rewilding Argentina* procède à la réintroduction de plusieurs espèces de mammifères et d'oiseaux à Iberá.

Parmi eux, le fourmilier géant (*Myrmecophaga tridactyla*), le pécarí à collier (*Pecari tajacu*), le cerf de la pampa (*Ozotoceros bezoarticus*), l'ara à ailes vertes (*Ara chloropterus*), le hocco à face nue (*Crax fasciolata*) et deux prédateurs : le jaguar (*Panthera onca*) et la loutre géante, sont réintroduits.

Dans cette grande zone humide, l'absence de grands prédateurs, tels que le jaguar et la loutre géante, implique un déséquilibre dans l'écosystème, car leurs rôles de régulateurs des populations de proies sont absents.

En plus de l'effet écologique de la restauration d'un prédateur supérieur dans l'écosystème, la réintroduction de la loutre géante représenterait une ressource importante pour l'écotourisme qui pourrait profiter aux communautés locales autour de la réserve.

Dans ce contexte, et sur la base d'une liste d'espèces recommandées à réintroduire à Iberá, le projet de réintroduction de la loutre géante a été proposé, qui ajoutée au jaguar représente les deux principaux prédateurs respectivement dans les écosystèmes aquatiques et terrestres de la zone.

Le projet de réintroduction de la loutre géante a commencé en 2019 dans le but d'inverser l'extinction nationale de cette espèce en créant une population autosuffisante dans les zones humides d'Iberá et d'acquérir de l'expérience pour potentiellement répéter le processus dans d'autres zones protégées en Argentine.



Avec l'aide du groupe de spécialistes de la loutre de l'UICN (*IUCN Otter Specialist Group*), de l'EAZA, du programme européen des espèces en voie de disparition (EEP) de la loutre géante, du Parc Zoologique d'Eskilstuna (Suède), du Zoo de Budapest (Hongrie) et du Zoo de Givskud (Danemark), des individus pourraient être amenés de ces institutions européennes pour devenir le noyau fondateur de la population de loutres géantes pour le projet.

À l'heure actuelle, deux individus sont en processus de réintroduction ; Alondra (Zoo de Budapest), une femelle de sept ans et Coco (Givskud), un mâle de trois ans.



*Alondra, femelle provenant du Zoo de Budapest*



*Coco mangeant un poisson dans l'enclos de pré-lâcher*

Ce couple vit dans un grand enclos de pré-lâcher qui a été construit à Iberá. Celui-ci contient une partie de terre avec de la végétation et une partie aquatique. Nous attendons que le couple donne naissance à des petits à l'intérieur de cet enclos pour libérer le groupe familial une fois que les petits auront grandi.

Alondra et Coco sont nourris à la fois avec du poisson frais, fourni par un soigneur-animalier, et avec des proies vivantes qu'elles pêchent seules dans l'eau. Elles ont également creusé leur propre catiche de plus de 3 mètres de long, où elles se reposent

parfois. On leur a également fourni deux tanières artificielles, dont l'une est équipée d'une caméra de surveillance pour surveiller l'activité qui se déroule à l'intérieur.



*Enclos de pré-lâcher*

Le couple s'est accouplé à plusieurs reprises au cours des derniers mois et nous prévoyons des naissances prochainement, car la femelle montre des signaux de gestation.

Nous recherchons actuellement des individus à intégrer au projet à partir de différentes institutions pour établir un deuxième couple reproducteur qui pourrait être réintroduit à partir d'un autre site à Iberá. Nous espérons atteindre une population autosuffisante de loutres géantes dans les zones humides d'Iberá, afin qu'elles puissent retrouver leur rôle de prédateurs aquatiques supérieurs.



**Texte par Talía Zamboni - Biologiste**  
Responsable de la planification et de la rédaction des projets de réintroduction à Iberá.



On entend de plus en plus parler autour de nous, sur les réseaux sociaux ou encore aux informations de la destruction d'écosystèmes précieux partout à travers la planète pour permettre une agriculture intensive, l'extraction de matériaux rares et «précieux», la création de grands axes routiers ou même simplement à cause d'énormes incendies qui ravagent les plus grandes forêts de la planète.

«MakiGo lutte à l'international pour préserver les écosystèmes.»

Il ne faut pas oublier pour autant que la France métropolitaine est très mal en point à ce niveau-là. Penser à notre territoire est plus que primordial et sa protection est tout aussi importante pour la vie que celle de n'importe quel autre lieu sur la planète.

Notre volonté ?

Rendre à la vie sauvage les terres que l'Homme surexploite et appauvrit.

Nos systèmes agricoles intensifs, les carrières, les zones commerciales et industrielles puisent profondément dans les sols, sans les laisser se reposer et détruisent les rares îlots de biodiversité qui subsistent encore. Rendre à la nature quelques hectares de terres disséminés sur notre territoire n'aurait aucun impact négatif sur la production de ressources alimentaires et serait une bouffée d'oxygène pour la Faune et la Flore de notre pays.

L'objectif est clair, il ne reste plus qu'à tracer la route pour l'atteindre.

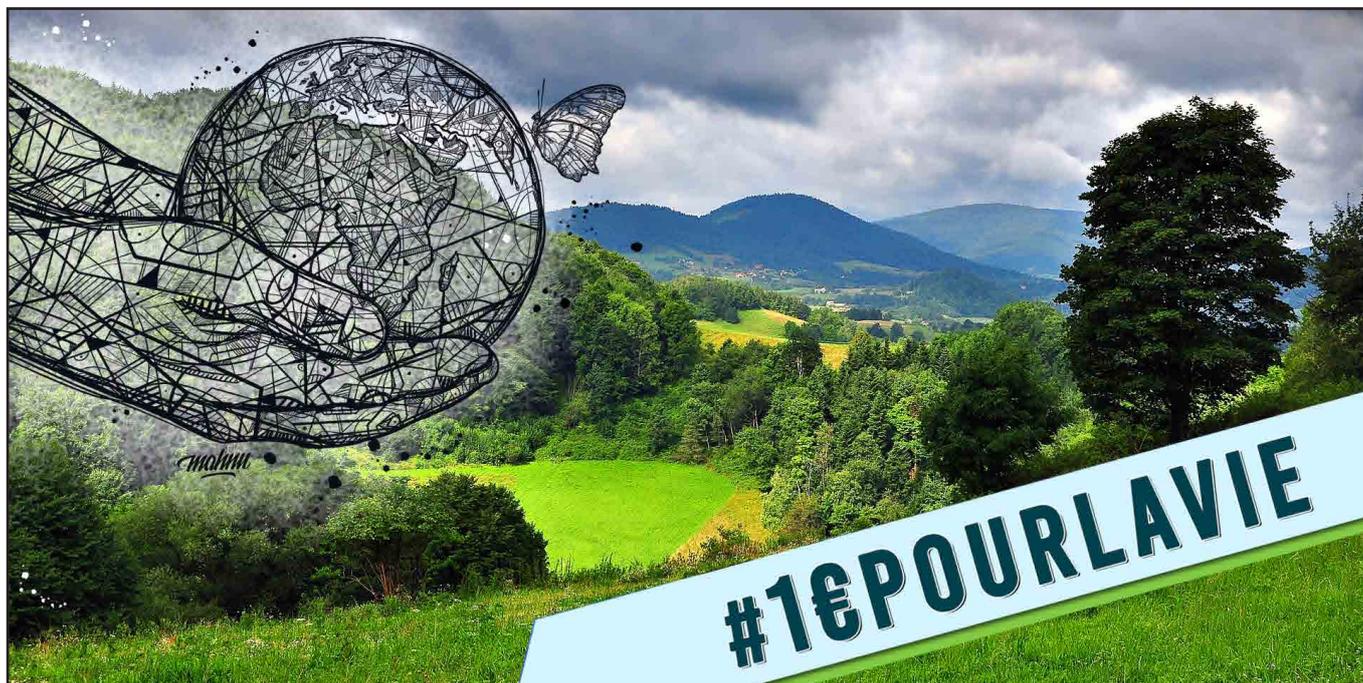
Cette route, nous l'avons imaginée parcourue par un petit bocal de verre qui circulerait de foyer en foyer, de main en main et dans lequel chacun mettrait une simple pièce de 1 €.

Ce n'est pas grand chose 1 €, mais si ce bocal parcourt toutes les routes de France, ce seront des milliers d'Euros qui y trouveront leur place et cela permettrait l'achat, en notre nom à tous et à toutes, de ces futures terres en cadeau pour la Nature.

La vie sauvage française ne demande qu'à s'épanouir librement et ne souhaite en aucun cas nuire à l'Homme mais nous la privons de plus en plus d'espaces.

Montrons l'exemple pour les générations futures, marquons 2021 positivement et mettons notre 1€ dans ce bocal :)

<https://www.helloasso.com/associations/makigo/collectes/creons-ensemble-des-reserves-naturelles>



# Interview d'un coordinateur

Pour mieux comprendre le fonctionnement des programmes d'élevage, chaque newsletter propose l'interview d'un coordinateur. Dans ce numéro, c'est **Klaus Müller-Schilling** qui s'est prêté à l'exercice et a répondu à nos questions. Il va nous parler des **dik-diks de Kirk** et des **antilopes rouannes**. Encore merci à lui pour le temps qu'il nous a accordé.

## **Où travaillez-vous ? Quel poste occupez-vous ?**

Je travaille en qualité de curateur au *Erlebnis-Zoo Hannover*, Allemagne. Je suis l'un des registraires ZIMS du parc et je suis aussi responsable des échanges d'animaux.

## **Quel(s) programme(s) gérez-vous et depuis combien de temps ?**

Je suis le coordinateur européen pour l'ESB des dik-diks de Kirk (*Madoqua kirkii*) et pour l'EEP des antilopes rouannes (*Hippotragus equinus*).

## **Combien d'individus font partie du programme ? Quel est le sex-ratio ?**

En 2019, il y a 297 dik-diks dans le programme (140.151.6) et 184 antilopes rouannes (86.93.5).

## **Combien d'institutions participent à ce programme ?**

Les dik-diks se retrouvent dans 85 institutions en Europe, au Moyen-Orient et à Singapour.

Les antilopes rouannes sont dans 22 structures (Europe et Moyen-Orient).

## **Combien d'institutions reproduisent cette espèce ?**

32 institutions ont reproduit des dik-diks dans les 12 derniers mois.

11 institutions ont eu de la reproduction avec les antilopes rouannes dans les 12 derniers mois.

## **Combien de transferts sont effectués en moyenne chaque année pour une bonne gestion du programme ?**

Entre 42 et 44 transferts ont été effectués dans les 2 dernières années pour l'ESB.

Entre 2 et 14 transferts ont été mis en place dans les 2 dernières années pour l'EEP.

## **Y a-t-il besoin de nouveaux parcs pour le bon fonctionnement de ce programme ? Si oui, combien ?**

Oui, je recherche, pour les deux espèces, de nouveaux participants.

Je pense qu'il est plus facile de trouver de nouvelles structures pour les dik-diks que les antilopes rouannes.

## **Quels sont les plus grands challenges à venir pour ce programme ?**

Trouver de nouvelles institutions.

## **Quelles sont les recommandations pour que le programme soit efficace ?**

Pour les deux programmes, j'ai besoin de plus de structures accueillant les animaux.

## **Dans l'idéal, combien d'individus faut-il pour assurer la pérennité du programme ?**

Pour les dik-diks, le nombre d'individus seraient de 312 animaux.

Pour les antilopes rouannes, le nombre d'animaux seraient de 175.

## **Existe-t-il un guideline pour cette espèce ? Les soigneurs-animaliers peuvent-ils le consulter ?**

Oui, cela donne des directives pour les deux espèces dans les studbooks.

En ce moment, je prépare le *guideline* pour les antilopes rouannes. Je pense qu'il sera finalisé dans l'année.

Pour les dik-diks, je dois actualiser le *guideline* pour le *TAG Antelopes*.

## Taxonomie

Classe : Mammalia  
Ordre : Cetartiodactyla  
Famille : Bovidae

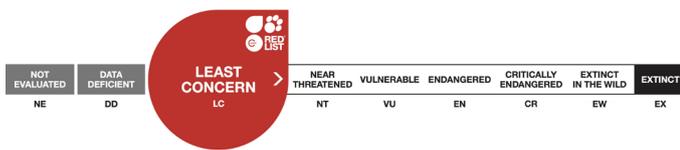
Dik-dik de Kirk  
*Madoqua kirkii*  
(Günther, 1880)

## Distribution géographique

Le dik-dik de Kirk se trouve dans deux régions distinctes : l'Afrique de l'Est, du sud de la Somalie au centre de la Tanzanie et l'Afrique australe depuis le nord de la Namibie et les parties adjacentes du sud-ouest de l'Angola.

## Liste Rouge UICN

Préoccupation mineure (2016)



## Données population *in-situ*

Les estimations de densité de population produites en 1999 donnent une population totale de 971 000 animaux et suggèrent que le nombre total pourrait dépasser le million. La tendance démographique est stable sur de grandes parties de l'aire de répartition, mais diminue dans certaines zones densément peuplées par l'Homme.

## Menaces principales

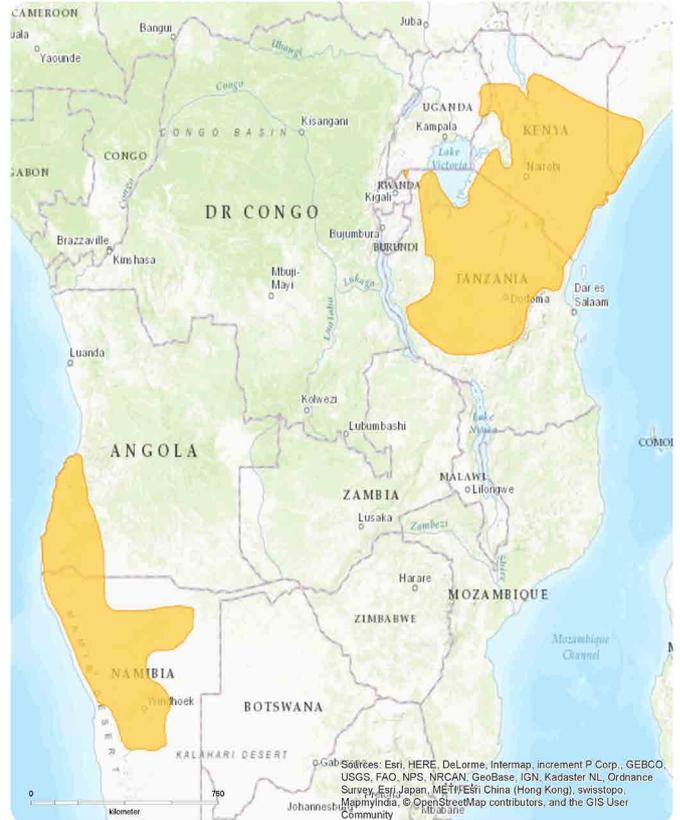
Il n'y a pas de menaces majeures pour ce dik-dik, bien qu'ils aient été affectés par l'expansion agricole et la chasse excessive dans certaines zones.

Cependant, leur capacité à exister dans les zones broussailleuses et surpâturées a rendu leurs populations résilientes aux changements de végétation qui a accompagné la croissance de la population humaine.

## Conservation

Leur distribution géographique comprend les zones protégées de Samburu, Meru, Tsavo, Masai Mara, Amboseli et le parc national du lac Nakuru (Kenya), du Serengeti, Arusha, Tarangire et Mkomazi (Tanzanie) et Etosha NP (Namibie). Il est également courant dans des fermes privées en Namibie.

La recherche la plus urgente est une évaluation approfondie du statut taxonomique afin de confirmer ou infirmer de potentielles espèces différentes.



## Taxonomie

Classe : Mammalia  
Ordre : Cetartiodactyla  
Famille : Bovidae

Antilope rouanne  
*Hippotragus equinus*  
(É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)

## Distribution géographique

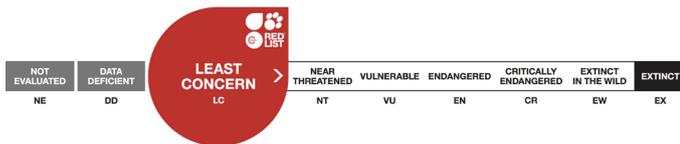
L'antilope rouanne se retrouvait autrefois très largement dans les savanes boisées et les prairies de l'Afrique subsaharienne, mais a été éliminée de grandes parties de son ancienne aire de répartition.

L'espèce reste localement commune en Afrique occidentale et centrale, tandis qu'en Afrique orientale et australe, elle est désormais plus rare.

L'espèce est maintenant localement éteinte au Burundi, en Érythrée et en Gambie. Il fut également disparu du Swaziland et plus tard réintroduit dans la réserve naturelle privée de Mkhaya.

## Liste Rouge UICN

Préoccupation mineure (2017)



## Données population *in-situ*

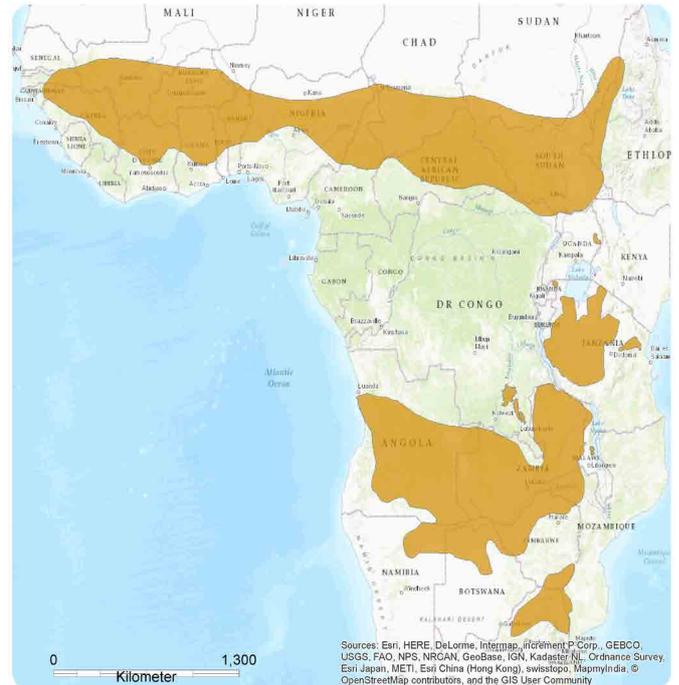
Le nombre total d'antilopes est estimé à 76 000 individus, avec les populations les plus importantes au Burkina Faso (> 7 370), au Cameroun (> 6 070), en Zambie (> 5 080) et en Tanzanie (> 4 310).

La population est généralement stable ou en baisse dans certaines zones. Des petites populations sur des terres privées en Afrique australe sont en augmentation.

## Menaces principales

L'antilope rouanne a disparu d'une partie de son ancienne aire de répartition en raison du braconnage et de la perte d'habitat due à l'expansion de la colonisation et de l'agriculture, par exemple la culture du coton. Elle survit maintenant principalement dans et autour des zones protégées et dans d'autres zones à faible densité de population humaine et de bétail.

Sa persistance en Afrique de l'Ouest est probablement due à sa capacité à résister aux pressions de chasses illégales.



## Conservation

À l'heure actuelle, environ 60 % de la population totale de l'espèce se trouve dans des zones protégées.

Les plus grandes populations vivent dans des zones au Sénégal, en Côte d'Ivoire, au Burkina Faso, au Ghana, au Bénin, au Cameroun, en République centrafricaine, en Tanzanie, en Zambie, au Malawi et au Botswana. La plupart de ces populations protégées sont stables ou en augmentation.



# Retour d'expérience

## Création d'une station d'élevage dédiée à l'étude et à la conservation de l'émyde lépreuse *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812)



Par Jérôme Maran

Président de l'Association du Refuge des Tortues (A.R.T.)

Responsable capacitaire du Refuge des Tortues

Membre de l'IUCN Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group

### Introduction

Le Refuge des Tortues est un centre d'accueil pour tortues aquatiques et terrestres implanté dans la commune de Bessières en Haute-Garonne (31).

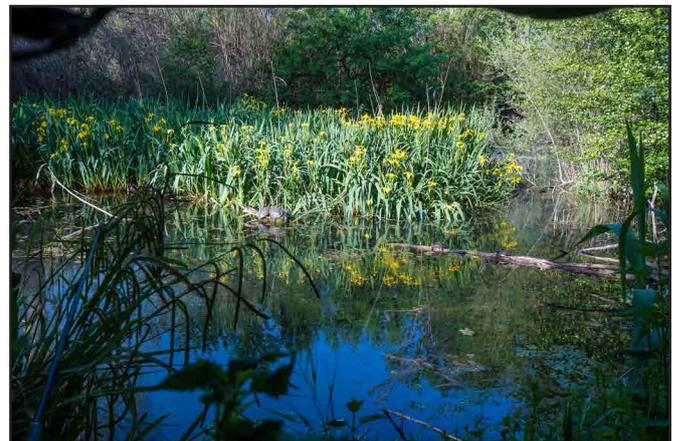
Spécialisé dans la prise en charge des tortues exogènes, le Refuge des Tortues est de plus en plus confronté à l'accueil de tortues françaises dont l'émyde lépreuse et la cistude d'Europe.

Fort de son expérience, de ses compétences reconnues et de son envie d'agir en faveur de la protection de la biodiversité, le Refuge des Tortues souhaite créer une station d'élevage concernant la tortue aquatique française la plus rare et la plus menacée : l'émyde lépreuse. Chaque année, des spécimens de cette espèce nous sont confiés par des particuliers mais également par l'administration française (ENVT).

Notre objectif est de construire une station d'élevage permettant l'accueil de ces tortues dans des conditions optimales. Ces spécimens permettront la constitution de groupes d'élevage dans les infrastructures mêmes du refuge ou seront relâchés directement dans des zones protégées *in natura*.

Notre volonté est d'associer notre démarche à d'autres structures privées ou publiques dans un souci d'efficacité, de partage, de transparence et de respect de la réglementation en vigueur.

Nous exposons dans le présent article le détail de notre projet ainsi que les modalités de sa réalisation et de son financement.



Habitat. Bras mort sur la Têt. © Pierre FITA

### L'émyde lépreuse, une tortue française rare et menacée

La France métropolitaine compte parmi son herpétofaune indigène une espèce de tortue terrestre [la tortue d'Hermann occidentale (*Testudo hermanni hermanni*)] et deux tortues aquatiques [la cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) et l'émyde lépreuse (*Mauremys leprosa*)].

Ces trois espèces sont intégralement protégées au niveau national.

Chacune bénéficie d'un Plan National d'Actions (PNA) : le PNA consacré à la tortue d'Hermann est piloté par la Station d'Observation et de Protection des Tortues et de leur Milieu (SOPTOM) ; celui de la cistude d'Europe par la Société Herpétologique de France (S.H.F) ; et le PNA en faveur de l'émyde lépreuse est conduit par le Conservatoire des Espaces Naturels d'Occitanie (CEN Occitanie).

## L'émyde lépreuse (*Mauremys leprosa*) en quelques mots

En 1812, le médecin et naturaliste allemand August Friedrich SCHWEIGGER (1783-1821) décrit dans son remarquable « *Prodromus Monographiae Cheloniorum* » l'émyde lépreuse sous la combinaison d'*Emys leprosa*, à partir d'un spécimen femelle subadulte toujours conservé en alcool dans les collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, laboratoire des Reptiles et Amphibiens, sous le n°MNHN 1934.

Son nom de *leprosa* ne résulte pas, comme cela a été trop souvent écrit, de l'altération de la carapace par des algues aquatiques et qui aurait comme conséquence une desquamation partielle de la couche épidermique, mais plutôt de la présence sur l'holotype de petites saillies bossues sur les écailles de la dossière qui rappellent les nodules causés par la lèpre (BOUR & MARAN, 1998).

Cette tortue aquatique est rattachée à la famille des *Geoemydidae* et au genre *Mauremys* Gray 1869 qui comprend actuellement 9 espèces (*Turtle Taxonomy Working Group*, 2017) :

*Mauremys annamensis* (Siebenrock 1903)

*Mauremys caspica* (Gmelin 1774)

*Mauremys japonica* (Temminck & Schlegel 1838)

*Mauremys leprosa* (Schoepff in Schweigger 1812)

- *M. l. leprosa* (Schoepff in Schweigger 1812)

- *M. l. saharica* Schleich 1996

*Mauremys mutica* (Cantor 1842)

- *M. m. mutica* (Cantor 1842)

- *M. m. kami* Yasukawa, Ota & Iverson 1996

*Mauremys nigricans* (Gray 1834)

*Mauremys reevesii* (Gray 1831)

*Mauremys rivulata* (Valenciennes in Bory de Saint-Vincent 1833)

*Mauremys sinensis* (Gray 1834)



*Mauremys leprosa*, mâle adulte, dans un bras mort de la Têt. © Pierre FITA

L'émyde lépreuse est une tortue dulçaquicole de taille moyenne qui atteint une longueur de 25 cm pour un poids de 2 kg.

Le mâle est plus petit et moins lourd que la femelle. Sa coloration générale est marron clair à olivâtre.

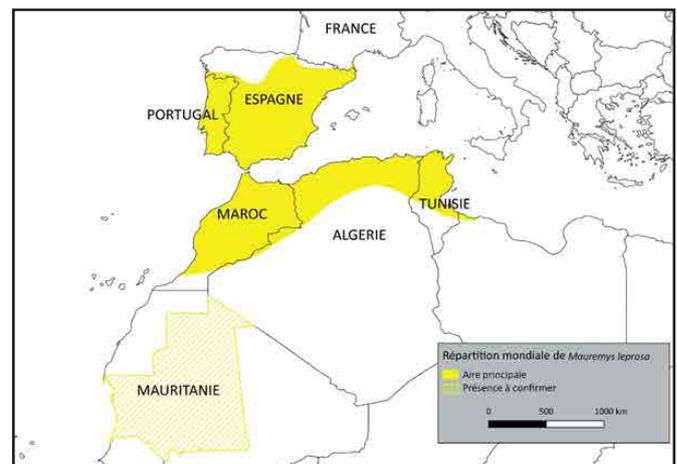
Certaines populations appartenant à la sous-espèce *saharica* ont l'iris de couleur bleue plus ou moins intense en fonction des populations considérées.

Espèce méditerranéenne ibéro-maghrébine, l'émyde lépreuse possède une aire de répartition relativement vaste occupée par les deux sous-espèces actuellement reconnues :

du sud-ouest de la France (Languedoc-Roussillon) jusqu'au Maroc en passant par la péninsule ibérique (Espagne et Portugal) pour *Mauremys leprosa leprosa* (Schoepff in Schweigger 1812) ;

de l'est et du sud du Maroc, de la Tunisie, de l'Algérie jusqu'en Libye pour *Mauremys leprosa saharica* Schleich 1996.

Sa limite sud de répartition se situerait en Mauritanie où quelques populations isolées existeraient encore mais des prospections sont nécessaires pour confirmer ou infirmer sa présence.

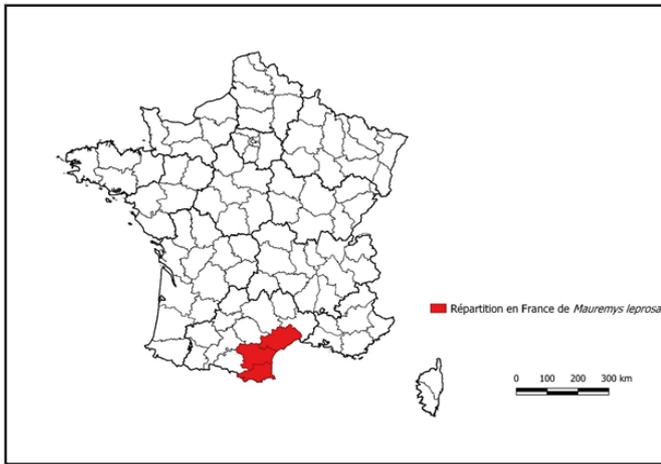


Source : Stéphanie THIENPONT

L'émyde lépreuse atteint sa limite septentrionale de répartition dans le sud-ouest de la France, plus précisément dans les Pyrénées-Orientales.

Elle est également signalée dans certains départements de la Région Nouvelle-Aquitaine.

Cela ne reflète pas nécessairement la présence avérée de populations viables mais plutôt de spécimens isolés, échappés de captivité ou introduits volontairement (CISTUDE NATURE, 2010 ; POTTIER, 2016).

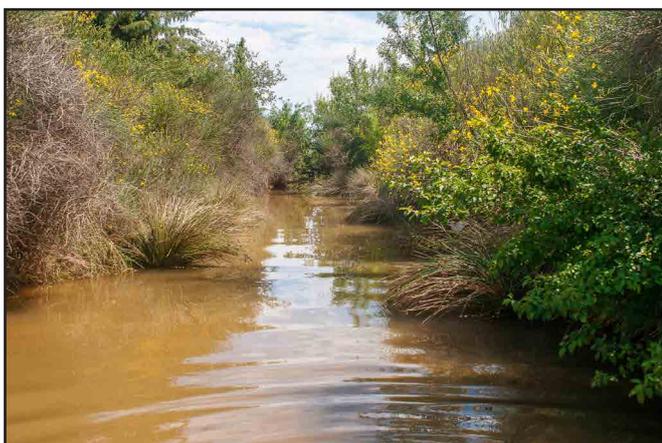


Source : Stéphanie THIENPONT

Espèce caractérisée par une forte valence écologique, l'émyde lépreuse fréquente tous les types de points d'eau présents sur l'ensemble de son aire de répartition : rivières, mares, fleuves, ruisseaux, lacs et anciennes gravières. Elle se rencontre aussi bien en eau vive ou stagnante, qu'en eau douce ou saumâtre.

L'émyde lépreuse peut être localement abondante avec des populations comptant plusieurs centaines d'individus. Il n'est pas rare de l'observer en compagnie de la cistude avec qui elle partage parfois le même habitat. C'est une espèce vigoureuse qui semble plus résistante à la pollution de l'eau que ne l'est la cistude.

Ses principaux prédateurs sont les oiseaux et les mammifères qui consomment à la fois les œufs, les jeunes et les adultes (notamment la loutre d'Europe).



Habitat. La Basse à Thuir, canal creusé dans une zone humide. © Pierre FITA

L'émyde lépreuse n'est pas menacée à l'échelle mondiale. Elle ne figure pas sur les annexes de la Convention de Washington.

En revanche, ses populations en France demeurent fragiles et localisées à quelques cours

d'eau du Languedoc-Roussillon. Elle est classée « Vulnérable » dans la Liste Rouge des espèces menacées en France (UICN France, MNHN & SHF, 2015). Notre connaissance concernant sa répartition géographique et l'importance de ses effectifs demeurerait imparfaite. C'est à partir de ce constat qu'un Plan National d'Actions (PNA) en sa faveur a été élaboré et mis en place entre 2012 et 2016.

## Un Plan National d'Actions en faveur de l'émyde lépreuse

Piloté dans un premier temps par le Groupe Ornithologique du Roussillon (GOR), puis par le Conservatoire d'Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon (CEN L-R), le Plan National d'Actions (PNA) en faveur de l'émyde lépreuse a été rédigé en 2011 (voir COURMONT et DE SOUSA, 2011).

L'objectif de ce PNA consacré à l'émyde lépreuse était d'assurer la conservation de l'espèce en France.

Échelonné sur cinq ans (2012-2016), il présentait une liste de recommandations et d'actions définie selon 4 axes :

- L'acquisition de connaissances,
- La protection des populations,
- La conservation et gestion des habitats de l'espèce,
- La communication et sensibilisation.

Aujourd'hui, cette première étape importante est terminée. Les différentes investigations menées dans le cadre du PNA ont permis d'identifier de nouveaux noyaux de populations, de préciser leur répartition et d'affiner nos connaissances sur l'importance quantitative des populations d'émydes lépreuses (COURMONT, 2019). Avant cette étude fastidieuse, les populations étaient estimées à quelques dizaines d'individus dont la répartition se cantonnait au réseau de la Baillaury dans les Pyrénées-Orientales.

Grâce aux efforts des animateurs du PNA, la dernière évaluation fait état d'un millier d'individus répartis sur l'ensemble du Languedoc-Roussillon. Le constat est donc positif mais ces populations demeurent fragiles.

Le travail d'inventaire se poursuit toujours sous l'autorité de Lionel COURMONT (CEN-Occitanie). Un nouveau PNA est en phase de rédaction pour poursuivre les efforts déployés ces dernières années en faveur de la conservation de cette espèce (COURMONT, comm.pers.).

## La création d'une station d'élevage

### - Le Refuge des Tortues :

Le Refuge des Tortues est un centre d'accueil pour tortues aquatiques et terrestres implanté dans la commune de Bessières en Haute-Garonne (région OCCITANIE). Il est géré par l'association éponyme reconnue d'intérêt général depuis le 19 décembre 2017.

Le Refuge des Tortues poursuit comme double objectif l'accueil des tortues indigènes et exogènes et la sensibilisation du public à la protection des tortues, et de la biodiversité en général.

Chaque année des centaines de tortues sont prises en charge par le refuge de Bessières. Les animaux sont confiés soit par des particuliers désireux de s'en défaire soit par l'administration à l'occasion de saisies (OFB, DDPP, DREAL, ENVT) ou d'abandons. Les tortues sont élevées dans des enclos pour les tortues terrestres et dans des bassins pour les tortues aquatiques dont les aménagements respectent étroitement leurs exigences écologiques.

La finalité du refuge n'est pas de conserver sur site l'ensemble des tortues apportées mais nous y sommes contraints et forcés compte tenu du fort pourcentage d'animaux hybrides. Cependant, si les conditions sont réunies, certains spécimens sont relâchés : le 21 juillet 2020, deux émydes lépreuses (*Mauremys leprosa*) ont été relâchées dans une réserve des environs de Perpignan et le vendredi 11 septembre, un mâle cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) a retrouvé sa liberté dans le département des Landes après deux années de soins au Refuge de Bessières.

Le Refuge des Tortues est ouvert au public depuis le 19 avril 2019 : chaque année, il accueille et informe du 1er avril au 31 octobre les visiteurs, petits et grands, sur la protection de la nature, et des tortues en particulier.

Le Refuge des Tortues s'étend sur une superficie d'un hectare et possède une réserve foncière d'une quarantaine d'hectares. Ce refuge unique en France compte 10 bassins et 13 enclos en présentation au public et 9 bassins et 47 enclos en zone de quarantaine (zone non accessible au public). À l'heure actuelle, le Refuge des Tortues héberge quelques 1 300 tortues réparties en 32 espèces différentes. Notre objectif n'est pas de constituer une collection mais d'agir concrètement et durablement en faveur de la conservation des tortues menacées.



*Mauremys leprosa, en insolation, dans un bras mort de la Têt. © Pierre FITA*

### - Pourquoi créer une station d'élevage ?

La volonté de créer une station d'élevage consacrée à l'émyde lépreuse découle d'un double constat : le premier concerne l'accueil régulier d'émydes lépreuses au Refuge des Tortues. Ces dernières sont apportées par des particuliers ou confiées par l'administration ;

le second est lié à la présence de nombreuses émydes lépreuses détenues isolément dans des parcs zoologiques de l'hexagone ou dans des collections privées. Ces spécimens pourraient intégrer un programme d'élevage et/ou de relâcher.

Confronté à cette situation, le Refuge des Tortues de Bessières a engagé une réflexion avec ses plus proches partenaires de manière à trouver une issue favorable pour ces tortues. L'idée de créer la première station d'élevage de l'émyde lépreuse est ainsi née.

Il nous paraît fondamental de souligner que le rôle du Refuge des Tortues se cantonnera à l'accueil et à l'élevage des émydes lépreuses. Les opérations de relâcher seront pilotées par les coordinateurs du PNA en faveur de l'émyde lépreuse. Les actions du Refuge des Tortues viendront en appui des efforts réalisés en faveur de cette espèce depuis des années par les initiateurs du PNA, sans jamais entraver la politique déjà existante.

### - Les autorisations administratives

Le Refuge des Tortues bénéficie des autorisations administratives suivantes :

- Jérôme MARAN, président de l'Association du Refuge des Tortues, est également le responsable capacitaire du Refuge des Tortues. À ce titre, il possède un certificat de capacité délivré par décision préfectorale n°31-2019-06 pour l'entretien

et la présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques. Cette autorisation concerne l'ensemble des tortues aquatiques et terrestres du monde (exception faite pour les tortues marines). Il est membre de l'*IUCN Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group*.

- Le Refuge des Tortues possède une autorisation d'ouverture au public délivré par arrêté préfectoral n°31-2019-108 portant autorisation d'ouverture d'un établissement d'élevage et de présentation au public à caractère fixe d'animaux d'espèces non domestiques. Depuis le 18 avril 2019, le Refuge des Tortues est ouvert au public du 1er avril au 31 octobre de chaque année.

- Le Refuge des Tortues bénéficie d'un arrêté n°2019-cs-31 du 18 novembre 2019 relatif à une autorisation de transport, de détention et de relâcher de tortues protégées. Cette autorisation permet de transporter et de relâcher en milieu naturel les spécimens appartenant aux espèces *Mauremys leprosa* et *Emys orbicularis*.

### - Le protocole envisagé

À leur arrivée au refuge de Bessières, les émydes lépreuses sont placées en quarantaine dans des bacs en PVC réservés à cet effet. Cette partie du refuge n'est pas accessible au public. Les tortues sont ensuite acheminées au centre de soins de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse (ENVT) dans les plus brefs délais.

Un bilan sanitaire incluant *a minima* un examen clinique, une recherche parasitaire et le cas échéant une vermifugation et/ou des soins, ainsi qu'une identification seront mis en œuvre. Pour cela, une micro-puce est implantée par voie sous-cutanée ou intramusculaire dans la cuisse gauche de chaque animal.



*Mauremys leprosa*, Rio Orlina, Espagne.  
© Fred LAVAIL

Ainsi, les tortues possèdent toutes un numéro unique composé de 15 chiffres (exemple : 250228739025872) lisible en utilisant un lecteur de puce adapté (cf. Arrêté du 8 octobre 2018 fixant les règles générales de détention d'animaux d'espèces non domestiques). De retour au refuge, les tortues sont ensuite placées dans les bassins d'élevage.

Dans un premier temps, les mâles sont séparés des femelles pour éviter toute reproduction. Des analyses génétiques seront effectuées de manière à regrouper dans un même bassin les animaux appartenant à la même sous-espèce. Enfin, les tortues sont soit installées en bassin de reproduction si cela s'avère nécessaire, soit conservées dans des bassins séparés par sexe jusqu'à leur relâcher dans la nature.

Concernant ce protocole, il s'applique pour tous les spécimens considérés comme aptes à regagner le milieu naturel. Tout le travail en amont (accueil des tortues, quarantaine, soins et identification par puce électronique, analyses génétiques, acheminement des tortues sur le site de relâcher) est assuré par le Refuge des Tortues. Le choix des sites de relâcher et le suivi des animaux sont réservés aux coordinateurs du « PNA émyde lépreuse ». Le Refuge des Tortues souhaite agir uniquement dans le cadre de ses compétences qui se résument à l'élevage des spécimens accueillis au centre.

### Les partenaires de l'opération

La mise en place, la réalisation et la gestion de la station d'élevage en faveur de l'émyde lépreuse seront réalisées en étroite collaboration avec nos partenaires.

La création d'un comité de pilotage composé d'un représentant de chaque partenaire est envisagée. De notre point de vue, cette approche est même souhaitable de manière à garantir le bon déroulement des actions menées. L'Association du Refuge des Tortues demeure l'initiatrice du projet tout en gardant à l'esprit que la réalisation et le développement du projet ne peuvent se faire sans la participation active de ses partenaires privilégiés.

Pour l'heure, ces derniers sont au nombre de cinq :

- 1- L'Association Tortues Rhône Alpes (A.T.R.A : personne ressource : Pascale SERPOL, présidente),
- 2- Le Centre de soins de la faune sauvage de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse (ENVT : personne ressource : Dr Guillaume LE LOC'H),

### 3- Zoo de Lyon

(personne ressource : Xavier VAILLANT, directeur),

4- Conservatoire d'Espaces Naturels d'Occitanie (CEN-Occitanie : personne ressource : Lionel COURMONT),

5- La Fédération Francophone pour l'Élevage et la Protection des Tortues

(FFEPT : personnes ressources : Dominique MARANT, président et Pierre BACCI, secrétaire).

### La création d'un comité de pilotage

La création d'un comité de pilotage de la station d'élevage permettrait d'assurer sa cohérence et son bon fonctionnement.

Il serait composé d'un représentant de chaque partenaire historique et d'un/une scientifique indépendant(e).

Composition du comité de pilotage :

- Association du Refuge des Tortues : 1 représentant,

- Association Tortues Rhône Alpes (A.T.R.A) : 1 représentant,

- École Nationale Vétérinaire de Toulouse : 1 représentant,

- Parc de la Tête d'Or : 1 représentant,

- CEN-Occitanie : 1 représentant,

- FFEPT : 1 représentant,

- Scientifiques / Vétérinaires indépendant(e)s : 1 ou 2 représentant(e)s. Le docteur vétérinaire Franck RIVAL fera partie des personnes qui seront régulièrement consultées. Ils seront, avec le docteur Guillaume LE LOC'H, les vétérinaires référents du projet.

- Naturaliste indépendant :

Pierre FITA (photographe et spécialiste des tortues). Il vit au cœur de l'aire de répartition de *Mauremys leprosa*. Notre projet s'appuiera sur son expérience et sur ses diverses compétences pour mener à bien la réalisation du documentaire vidéo et du livre consacré à l'émyde lépreuse.



Habitat. La Basse à Thuir, canal creusé dans une zone humide. © Pierre FITA

Un rapport annuel sera rédigé par le Refuge des Tortues de Bessières et adressé aux membres du comité de pilotage. Il permettra de faire le point concernant les actions menées et celles envisagées pour l'année à venir.

### Les atouts du Refuge des Tortues

Le choix de créer une station d'élevage en faveur de l'émyde lépreuse au Refuge des Tortues de Bessières nous paraît pertinent pour les raisons suivantes :

- Le Refuge des Tortues est une structure déjà existante qui bénéficie de toutes les autorisations administratives nécessaires,

- Le Refuge des Tortues est prêt à s'investir pleinement dans son rôle et à mener à terme la construction de la station d'élevage,

- Les compétences de l'équipe du Refuge des Tortues sont reconnues en matière d'élevage des tortues aquatiques et terrestres,

- Le coût financier de la construction de la station d'élevage sera moindre compte tenu de l'existence de la structure. L'investissement concernera uniquement la réalisation des bassins et des enclos dédiés exclusivement à l'élevage des émydes lépreuses. La main d'œuvre sera assurée par l'équipe du Refuge des Tortues,

- L'engagement de partenaires privés et publics dont le sérieux et les compétences ne sont plus à démontrer,

- La volonté affichée et claire du Refuge des Tortues d'œuvrer en totale transparence et en accord avec l'ensemble de ses partenaires. Une synergie constructive et positive qui ne peut qu'aider la cause défendue.

Pour l'ensemble de ces raisons, il nous semble important de saisir l'opportunité d'unifier nos forces et notre volonté en faveur de la tortue aquatique la plus menacée de France.



*Mauremys leprosa*, en insolation, dans un bras mort de la Têt. © Pierre FITA

## La description technique

La réalisation d'une station d'élevage en faveur de l'émyde lépreuse nécessite la construction d'infrastructures adaptées aux exigences écologiques de l'espèce. L'objectif du Refuge des Tortues est de construire un outil de travail qui réponde à nos exigences techniques et pédagogiques. L'ensemble des infrastructures sera réalisé par l'équipe du Refuge des Tortues.

La station d'élevage sera installée dans la partie accessible au public de manière à sensibiliser les visiteurs à la préservation de l'espèce. Toutes les conditions de sécurité seront respectées autant pour le public que pour les tortues. Ces dernières, bien que visibles, ne seront jamais manipulées. Dans la mesure où les distances de tranquillité des animaux sont respectées, la présence du public à proximité des bassins ne présente aucune gêne notable pour l'émyde lépreuse.

Les infrastructures se déclinent en trois parties : la partie réservée aux tortues adultes, la partie réservée aux juvéniles et la partie technique.

### La partie réservée aux adultes :

- Un grand bassin de reproduction : cette partie comprend une série de cinq bassins : un grand de 100 m<sup>2</sup> de superficie (voir tableau n°1) et quatre plus petits (voir tableau n°1). Le grand bassin abritera une population d'émydes lépreuses composée d'une trentaine de femelles et d'une dizaine de mâles adultes. Le bassin présentera des pentes douces, avec des parties végétalisées et une profondeur d'eau qui n'excédera pas 0.60 m. Il sera doté d'une partie terrestre importante avec des buttes de terre destinées aux zones de pontes. L'ensemble sera grillagé de manière à empêcher toute tentative d'évasion. S'il est décidé de ne pas privilégier la reproduction de l'espèce, ce bassin sera utilisé uniquement par les femelles. Un second bassin sera alors construit pour héberger les mâles.

- Quatre bassins d'élevage : de part et d'autre de ce bassin central, une série de deux fois deux bassins sera installée. Ces bassins seront réservés pour élever les mâles et les femelles séparément en fonction de leur sous-espèce. Chaque bassin mesurera 10 m de long par 5 m de large pour une profondeur de 0.60 m au plus profond (voir tableau n°1). Les bassins seront fortement végétalisés et en pente douce. Ils bénéficieront d'une partie terrestre entièrement clôturée pour empêcher tout risque d'évasion.

### La partie réservée aux juvéniles :

- Une nurserie grillagée : une série de cinq petits bassins seront construits à l'intérieur d'une grande volière. Cette dernière empêchera tout risque de prédation sur les tortues juvéniles. Les jeunes tortues y seront gardées dès leur naissance jusqu'à leur deuxième ou/et troisième année. Ensuite, elles seront pucées avant d'être mises à disposition des programmes de relâcher.

### La partie technique :

- Un local technique : un local technique en dur (parpaings) sera construit à proximité immédiate des bassins dans une zone non accessible au public. Il occupera une superficie de 50 m<sup>2</sup>. Ce local servira à abriter les couveuses pour l'incubation des œufs ainsi que tout le matériel nécessaire au bon fonctionnement de la station d'élevage.

Remarque : cette approche est amenée à évoluer en fonction des remarques, des besoins et des attentes des responsables du « PNA émyde lépreuse ».

Cette station d'élevage sera aussi un lieu de transmission de connaissances sur la biologie, l'écologie et les menaces qui pèsent sur l'émyde lépreuse. Des panneaux d'information seront installés sur le site. Ce sera également l'occasion de présenter dans le détail les principaux acteurs de la préservation de l'espèce en France.

**Tableau n°1 :** dimensions des bassins de la station d'élevage de l'émyde lépreuse.

SECTEUR	LONGUEUR	LARGEUR	PROFONDEUR	SUPERFICIE
<b>Les adultes :</b>				
2 Bassins de reproduction	10 m	10 m	0.60 m	100 m <sup>2</sup>
4 Bassins d'élevage	5 m	5 m	0.60 m	25 m <sup>2</sup>
<b>Les juvéniles :</b>				
5 bassins	3 m	3 m	0.40	9 m <sup>2</sup>

## Le coût

Le coût de la construction de la station d'élevage s'élève à 70 000 €. Cette enveloppe budgétaire correspond à l'achat des matériaux nécessaires à la réalisation des bassins, des clôtures, de la nurserie, de la mise en place des systèmes électriques et d'irrigation. L'équipe du Refuge des Tortues assurera l'ensemble des travaux (terrassement et main d'œuvre) sans faire appel à des intervenants extérieurs. Ce choix permet de limiter grandement le coût de la réalisation des infrastructures.

## Le financement

Notre plan de financement repose sur la participation des collectivités locales (Région Occitanie et Mairie de Bessières) ainsi que sur le soutien de partenaires privés (entreprises, particuliers etc.). Le prévisionnel du projet est détaillé dans le tableau n°2 (voir ci-dessous).

## Le calendrier de réalisation

La construction de la station d'élevage nécessite en amont de trouver les fonds nécessaires pour réaliser les travaux. La campagne de lever de fonds sera lancée dès le début du mois de novembre 2020 en s'appuyant sur l'ensemble des réseaux sociaux (Facebook, Instagram, site internet) et en créant une cagnotte spécialement dédiée à cet objectif (cagnotte Leetchi). Nous solliciterons les pouvoirs publics, les entreprises privées et toutes les personnes susceptibles de nous aider. La récolte de fonds s'étalera du 1er novembre 2020 au 31 octobre 2021. Néanmoins, les travaux débuteront à partir du mois de juillet 2021 et se termineront en octobre 2021. Les travaux devront être réalisés impérativement durant l'été lorsque les risques de pluies seront minimes, cela pour faciliter les diverses opérations de terrassement.

Les bassins seront mis en eau à partir de l'hiver 2021-2022. Les premières tortues seront placées dans les bassins au printemps 2022. La station d'élevage sera inaugurée en présence de l'ensemble de nos partenaires dans le courant du mois de mai 2022.

## La sensibilisation du public

Ce projet qui vise à participer activement à la conservation de la tortue la plus menacée de France doit être connu auprès du grand public. C'est pourquoi, à l'intérieur du Refuge des Tortues, la station d'élevage sera accessible en partie au public. Les visiteurs pourront ainsi découvrir plus en détails la vie, les mœurs et les menaces qui pèsent sur cette espèce. En revanche, tout sera fait pour que la proximité du public ne soit pas une source de stress pour les émydes lépreuses. La distance de tranquillité sera respectée entre le public et les tortues. Une exposition permanente sera installée aux abords des bassins et permettra de mieux rendre compte auprès des visiteurs du travail engagé en faveur de cette espèce. D'autres moyens seront sollicités pour communiquer comme par exemple la réalisation d'un documentaire (DVD de 52 mn) retraçant l'histoire et les enjeux de la conservation de cette espèce en France. La réalisation de ce documentaire se fera en étroite collaboration avec Fred LAVAIL, naturaliste et vidéaste animalier avec qui nous collaborons depuis des années ([www.tortues-du-monde.com](http://www.tortues-du-monde.com)). L'édition d'un livre sur cette espèce est également prévue à la fois à destination des enfants (bande dessinée) mais également pour un public plus avisé. Une exposition photographique mise à disposition des collectivités locales favorisera la prise de conscience face aux enjeux conservatoires de l'espèce. Toutes ces initiatives se feront, bien entendu, en concertation avec les animateurs du « PNA émydes lépreuse ».

**Tableau n°2 :** Plan de financement envisagé pour la construction de la station d'élevage.

CHARGES	Coût en €	PRODUITS	Coût en €	En %
Frais d'investissement	70 000 €	Subventions publiques		
		Région Occitanie	25 000 €	35.7 %
		Commune de Bessières	5000 €	7.1 %
		Subventions privées	25 000 €	35.7 %
		Autofinancement	15 000 €	21.4 %
<b>TOTAL</b>	<b>70 000 €</b>	<b>TOTAL</b>	<b>70 000 €</b>	<b>100%</b>

## Les actions mises en place

La conservation d'une espèce animale implique la mise en place d'un faisceau d'actions, toutes intimement reliées les unes aux autres, et qui tendent toutes vers l'objectif fixé.

Nous listons ci-dessous les actions envisagées.

Cette liste non exhaustive est amenée à évoluer.

1 - Création d'une station d'élevage implantée au Refuge des Tortues de Bessières,

2 - Création d'un documentaire vidéo sur l'émyde lépreuse,

3 - Création d'un livre référence sur l'émyde lépreuse,

4 - Création d'un fond documentaire sur l'émyde lépreuse. L'objectif est de rassembler tous les articles et toutes les publications sur cette espèce. Ce fond documentaire sera mis à la disposition des chercheurs et des naturalistes qui pourront être amenés à travailler sur l'émyde lépreuse,

5 - Création d'une bande dessinée sur l'émyde lépreuse. Cette BD permettra de sensibiliser les plus jeunes à la conservation de l'émyde lépreuse,

6 - Création d'un dessin animé sur l'émyde lépreuse. Ce dessin animé s'adressera prioritairement au plus jeunes pour les sensibiliser à la protection de l'espèce,

7 - Réalisation d'une exposition photographique présentant la vie, les mœurs et les menaces qui pèsent sur l'émyde lépreuse.

## En guise de conclusion

À l'échelle mondiale, la biodiversité n'a jamais été soumise à autant de pression qu'à l'heure actuelle, et bon nombre d'espèces végétales et animales sont amenées inéluctablement à disparaître.

Pourtant, il est de notre devoir d'agir en protégeant de notre mieux tout ce qu'il est encore possible de sauver.

L'émyde lépreuse est la tortue française la plus menacée avec tout au plus un millier de spécimens présents à l'état sauvage dans les Pyrénées-Orientales.

La France possède en conséquence une grande responsabilité dans sa conservation.

La mise en place d'une station d'élevage au sein du Refuge des Tortues de Bessières permettrait de rassembler en un seul et même endroit des spécimens isolés et provenant de parcs zoologiques ou de collections privées dans l'objectif de les intégrer à un programme de reproduction ou de relâcher.

Cette approche participerait concrètement au renforcement des populations sauvages actuelles et à leur pérennité. Vous pouvez nous aider en devenant un partenaire privilégié de cette opération.

N'attendez plus un instant, rejoignez-nous et ensemble, sauvons l'émyde lépreuse !



*Mauremys leprosa, en insolation, dans un bras mort de la Têt. © Pierre FITA*

## Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui de près ou de loin œuvrent en faveur de la conservation de la tortue la plus rare et la plus menacée de France (par ordre alphabétique) :

Marc ASENSIO (A.R.T) ; Lionel COURMONT (CEN-Occitanie) ; FFEPT (l'ensemble de son bureau) ; Pierre FITA ; Pierre FUHRMAN-BACCI (A.T.C) ; François LAMARQUE ; Fred LAVAIL ; Dr Guillaume LE LOC'H (ENVT); Dominique MARANT (FFEPT); Antony MARTINEZ (A.R.T) ; Claude NOTTEBAERT ; Dr Franck RIVAL (A.T.R.A) ; Pascale SERPOL (A.T.R.A) ; Stéphanie THIENPONT (S.H.F.) ; L'équipe, le bureau et les adhérents de l'Association du Refuge des Tortues (A.R.T.) ; Xavier VAILLANT (Zoo de Lyon) et Adèle VANTORHOUDT (A.R.T).

## Références bibliographiques

BOUR, R. et MARAN, J. 1998. Taxinomie de *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812) dans le sud du Maroc : la « Tortue aux yeux bleus » (Reptilia, Chelonii, Geoemydidae). *Manouria* 1 (2), 22-52.

CISTUDE NATURE (coordinateur : Matthieu Berroneau). 2010. *Guide des Amphibiens et Reptiles de France*. Association Cistude Nature. 180 p.

COLLECTIF, 2016. *L'émyde lépreuse. Concertation et sauvegarde*. 15 pages. VINCI Autoroutes, Réseau ASF – Catiche Productions.

COURMONT, L. et DE SOUSA L. 2011. *Plan national d'actions en faveur de l'émyde lépreuse *Mauremys leprosa* 2012-2016*. Groupe Ornithologique du Roussillon – Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. 105 pages.

COURMONT, L. 2019. *Bilan 2012-2017 Plan national d'actions en faveur de l'Émyde lépreuse *Mauremys leprosa**. CEN Occitanie – Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. 76 pages.

JABLONSKI D., GRUL'A., D. et CHRISTOPHORYOVÁ, J. 2018. First record of *Mauremys sinensis* (Gray, 1834) and its natural overwintering in Central Europe. *Herpetology Notes*, volume 11: 949-951.

MARTÍNEZ-SILVESTRE A., SOLER J. et CANO J.M. 2019. Adaptación y reproducción de *Mauremys sinensis* a las condiciones naturales del nordeste de la península ibérica. *Bol.Asoc.Herpetol.Esp.* 30 (1) 159-162.

POTTIER, G. 2016. *Les Reptiles des Pyrénées. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 352 p.* (Patrimoines naturels ; 73).

SANCHO V., LACOMBAI., V. BATALLER J., VERISSIMO J. & VELO-ANTON G. 2020. First report of hybridization between *Mauremys leprosa* and *Mauremys sinensis* highlights the risk of exotic *Mauremys* spp. Pet trade. *Basic and Applied Herpetology*, in press.

TURTLE TAXONOMY WORKING GROUP [RHODIN, A.G.J., IVERSON, J.B., BOUR, R. FRITZ, U., GEORGES, A., SHAFFER, H.B., et VAN DIJK, P.P.]. 2017. *Turtles of the World : Annotated Checklist & Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, & Conservation Status (8th Ed.)*. In: Rhodin, A.G.J., Iverson, J.B., van Dijk, P.P., Saumure, R.A., Buhlmann, K.A., Pritchard, P.C.H., and Mittermeier, R.A. (Eds.). *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: a Compilation Project of the IUCN:ssc Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group*. *Chelonian Research Monographs* 7:1-292. Doi: 10.3854/crm.7.checklist.atlas.v8.2017.

UICN FRANCE, MNHN et SHF. 2015. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.

## Sigles et acronymes utilisés

**A.R.T** : Association du Refuge des Tortues

**A.T.C** : Association des Amis des Tortues du Centre

**A.T.R.A** : Association Tortues Rhône Alpes

**CEN-Occitanie** : Conservatoire des Espaces Naturels d'Occitanie

**DDPP** : Direction Départementale de la Protection des Populations

**DREAL** : Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

**ENVT** : École Nationale Vétérinaire de Toulouse

**FFEPT** : Fédération Francophone pour l'Élevage et la Protection des Tortues

**OFB** : Office Français de la Biodiversité

**PNA** : Plan National d'Actions



*Mauremys leprosa*, en insolation, Massif des Albères. © Pierre FITA

## Pour nous contacter

Association du Refuge des Tortues (A.R.T.)  
2920, route de Paulhac  
31660 BESSIÈRES

Jérôme MARAN  
refugedestortues@gmail.com  
www.lerefugedestortues.fr  
06.70.08.71.84.  
05.32.53.67.35

## Pour nous aider

En effectuant un virement bancaire directement sur le compte réservé uniquement à cet effet (nous contacter pour obtenir nos coordonnées bancaires),

En faisant un don via la cagnotte Leetchi :

<https://www.leetchi.com/c/sauvons-la-tortue-lepreuse>

## ENSEMBLE, SAUVONS L'ÉMYDE LÉPREUSE !

L'ensemble de ces structures s'associent pour assurer l'avenir de l'un des reptiles les plus menacés de France !

Rejoignez-nous pour agir concrètement en faveur de la biodiversité !



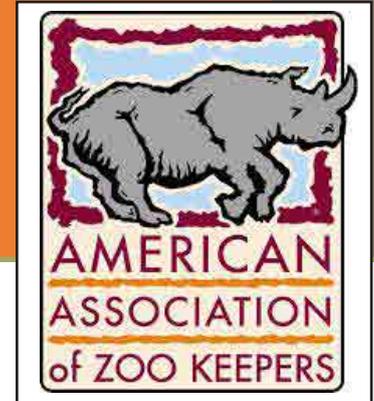
*Mauremys leprosa, en insolation, dans un bras mort de la Têt. © Pierre FITA*



*Mauremys leprosa, en insolation, Aspres. © Pierre FITA*

Les différentes associations nationales de soigneurs-animaliers éditent aussi des newsletters. Cette rubrique traduit et montre des articles publiés par ces associations. Pour ce numéro, les articles mis en avant proviennent de l'AAZK, association des soigneurs-animaliers nord-américains. Ils sont tirés de leur newsletter *Animal Keepers' Forum* (AKF).

## Évolution des psittacidés : Neurologie, intelligence et utilisation des outils chez les perroquets



par Elisabeth Hardin, Graduate Student Miami  
University/Brookfield Zoo, Chicago, IL

tiré de la newsletter année 47, numéro 10 d'octobre 2020  
traduit par Suzon Berton-Dauphin du Conseil d'Administration de l'AFSA

Les perroquets sont parmi les espèces animales les plus emblématiques de la planète. Grands, colorés, bavards et exotiques, ils sont le symbole des terres tropicales étrangères depuis des générations.

En outre, de nombreux établissements zoologiques et éducatifs utilisent des perroquets comme ambassadeurs d'animaux et exposent des icônes. Il existe de nombreuses questions autour de ces merveilles aviaires, souvent liées à leur intelligence avancée. On peut répondre à ces questions en examinant non seulement l'histoire évolutive des perroquets, mais aussi la neurobiologie tout au long de leur évolution. Les perroquets ont développé une neurologie complexe qui leur permet de raisonner, de résoudre des problèmes, d'apprendre vocalement, d'utiliser des outils et de s'adapter d'une manière que seuls les mammifères d'ordre supérieur, tels que les primates ou les dauphins, étaient capables de faire.

Le premier aperçu de créatures ressemblant à des perroquets provient de fossiles d'*Archaeopteryx* vieux de trente millions d'années trouvés en France et en Allemagne dans les années 1860 (E. *Britannica*, 2018).

Peu de ces fossiles ont été découverts depuis, et l'évolution des perroquets est restée essentiellement inconnue jusqu'à ce que le séquençage génétique devienne un outil viable pour les scientifiques dans les années 1990.

L'ADN mitochondrial a été utilisé pour séquencer l'histoire de nombreuses espèces différentes, car la lignée génétique de cet organe spécifique peut généralement être retracée jusqu'aux membres fondateurs d'une espèce (Christidis, Shaw et Schodde, 1991).

Les perroquets ne font pas exception à cette règle. Lorsqu'ils sont classés par population continentale et par similitude génétique, il existe trois groupes principaux de perroquets; australiens, africains et américains (Christidis et al., 1991).

Les perroquets australiens se sont répandus sur ce continent et dans les îles du Pacifique Sud alors que les principales populations continentales commençaient à se séparer.

Les quelques espèces africaines existantes se sont avérées posséder des marques d'ADN les plus similaires, ce qui suggère qu'il s'agissait du prochain lieu majeur de migration de leurs ancêtres.

Le dernier groupe de précurseurs de perroquets s'est installé dans les Amériques avant que les continents ne se séparent complètement du bloc continental principal. Ce groupe, également appelé perroquets du Nouveau Monde, contient la divergence génétique la plus récente des espèces et se trouve également être le groupe le plus prolifique, avec une centaine d'espèces rien qu'en Amérique du Sud (Miyaki et al., 1998).

Parallèlement à une distribution large et variée, les perroquets ont évolué avec de nombreuses différences de taille, de longévité, d'apparence, de régime alimentaire et de comportement (*Munshi-South et Wilkinson, 2006*).

L'un des traits les plus remarquables de certaines espèces de perroquets plus grandes est leur durée de vie, qui est statistiquement énorme par rapport à d'autres oiseaux de tailles similaires. Un cacatoès du major Mitchell au Zoo de Brookfield, nommé Cookie, a été déclaré le plus vieux perroquet du monde en 2014 à l'âge de quatre-vingt-un ans, puis décédé à l'âge de quatre-vingt-trois ans. Comparez cela à un poulet domestique avec une durée de vie moyenne de sept à huit ans, et la différence est significative.

Plusieurs facteurs affectent la durée de vie de ces oiseaux, notamment la taille, le régime alimentaire et les tendances sociales. On a constaté que les plus gros perroquets avec des régimes alimentaires variés vivaient plus longtemps que ceux dont les régimes étaient hautement spécialisés, tels que les fruits, le nectar et les graines (*Munshi-South et Wilkinson, 2006*). La disponibilité de la nourriture et la qualité de l'habitat permettent le développement de durées de vie plus longues, ce qui à son tour prépare le terrain pour des développements dans d'autres domaines, comme l'intelligence. Les aras et les cacatoès, tout en ayant des becs qui ont évolué pour casser presque toutes les noix, prospèrent grâce à une alimentation variée composée de céréales, de fruits, de légumes et même d'insectes. Les régimes hautement spécialisés, en revanche, entraînent souvent un mode de vie précaire; les catastrophes naturelles, le changement climatique et la destruction de l'environnement peuvent anéantir toute source de nourriture et être un désastre pour la survie d'une espèce (*Munshi-South & Wilkinson, 2006*).

On a longtemps supposé dans le domaine de la science animale que plus le cerveau était gros, plus l'intelligence était grande. La matière cérébrale est très ardue pour le corps à supporter, de sorte que les cerveaux plus petits ont été attribués à des fonctionnements plus primitifs (*Iwaniuk, Dean et Nelson, 2005*). Des découvertes récentes ont cependant réfuté cette théorie, plusieurs espèces de perroquets et de corvidés affichant une intelligence équivalente à celle des jeunes enfants humains (*Byrne et Bates, 2007*).

La résolution de problèmes avancés, la pensée critique et l'apprentissage vocal ont été observés ces dernières années, ainsi que quelques exemples

isolés de conscience de soi. Ces comportements avancés peuvent être attribués non seulement au rapport entre le cerveau et la taille corporelle des perroquets, mais aussi à la composition neurologique de leur cerveau (*Emery, 2006*).

La taille du cerveau, et plus important encore la masse, est primordiale à prendre en compte lors de l'examen du poids total de l'oiseau; un cerveau plus grand signifie plus de difficulté à voler, ce qui augmente la vulnérabilité aux prédateurs. Il a été démontré que les perroquets et les corvidés compensent cela en ayant une densité de neurones beaucoup plus élevée que les animaux plus gros comme les primates (*Emery et Clayton, 2005*).

Les cerveaux humains contiennent un nombre élevé de neurones, mais ils sont largement dispersés avec de longues connexions entre eux. Les neurones d'un cerveau aviaire sont plusieurs fois plus denses, avec des connexions plus courtes, mais ont presque la même quantité de cellules neurales. Cela donne à ces oiseaux un net avantage par rapport aux animaux de taille similaire (*Emery, 2006*). Avec un cerveau antérieur de taille relative à celle d'un primate, ces oiseaux semblent également avoir des structures similaires qui servent le cortex préfrontal de mammifère (*Iwaniuk et al, 2005*). Initialement considérée comme dérivée d'une partie distincte et plus primitive du cerveau, cette structure (appelée nidopallium caudolatéral) détient plusieurs des mêmes fonctions, y compris l'expression de la personnalité, les comportements sociaux et la prise de décision. Cela a donné lieu à la théorie selon laquelle plusieurs espèces d'oiseaux étaient capables de comportements cognitifs complexes découlant d'une expérience et d'une planification antérieures (*Emery et Clayton, 2005*).

Tester l'intelligence des perroquets et des corvidés a révélé que plusieurs espèces sont capables de comportements appris complexes (résolution de problèmes en plusieurs étapes, apprentissage par observation, etc.) auparavant uniquement observés chez les primates (*Emery, 2006*). En plus de ces capacités, de nombreux cerveaux aviaires possèdent également des régions très développées qui reçoivent et traitent les sons.

L'apprentissage vocal, ou la capacité de comprendre, de traiter et de reproduire les sons, est d'une importance cruciale dans le développement humain précoce lors de l'apprentissage d'une langue ou de compétences sociales, et on pensait auparavant que seuls les humains et éventuellement les cétacés (dauphins, baleines, etc.) pouvaient le faire (*Medina-Garcia et al., 2015*).

Les perroquets possèdent la capacité non seulement de traiter des sons complexes et d'en tirer des leçons, mais ils ont également appris à traiter différentes langues (par exemple en utilisant correctement des mots humains). Après avoir rassemblé et décodé la nouvelle langue, ces oiseaux ont démontré leur capacité à utiliser cette langue pour faire comprendre leurs pensées et leurs sentiments, tant en qualité qu'en quantité.

Comme les enfants humains, les perroquets sont connus pour babiller et pratiquer leur discours. Des bruits apparemment aléatoires peuvent être amusants à faire, et d'autres sons peuvent susciter une réaction de la part des soigneurs-animaliers ou d'autres personnes à proximité.

Un perroquet, tout en ayant des sons et des appels spécifiques pour communiquer avec sa propre espèce, peut également demander à un humain un objet et être parfaitement compris. Ce trait spécifique (saisir les concepts numériques et relationnels) n'était auparavant attribué qu'aux hominidés, et ne devrait jamais être trouvé chez une espèce plus petite, encore moins une espèce d'origine aviaire (*Jarvis et al., 2005*).

L'apprentissage vocal était l'une des découvertes les plus importantes dans l'examen de l'intelligence aviaire, mais la capacité à résoudre des problèmes et à utiliser des outils était également d'une grande importance.

La résolution de problèmes pour obtenir une récompense de grande valeur (nourriture) a été trouvée chez plusieurs espèces de perroquets, notamment les cacatoès, les kéas et les gris africains (*Auersperg et al., 2011*).

Le fait de devoir déverrouiller une porte, soulever des leviers ou des boutons-poussoirs pour obtenir une récompense démontre la capacité de rationaliser les causes et les effets, et les perroquets se sont révélés particulièrement aptes à maîtriser les énigmes après avoir observé un pair faire la même action.

Cette capacité à apprendre par l'observation indique la capacité de planifier et de s'appuyer sur des expériences passées, ainsi que d'appliquer ces connaissances de seconde main à une nouvelle situation (*Byrne et Bates, 2007*).

Bien que de nombreuses espèces de perroquets aient des capacités de résolution de problèmes, quelques espèces sélectionnées comprennent et utilisent des outils.

Les cacatoès de Goffin et les aras hyacinthes ont été observés à la fois en utilisant des objets comme outils et en créant leurs propres outils pour aider à obtenir de la nourriture, comme l'utilisation ou la fabrication d'un bâton pour atteindre une noix derrière les barreaux.

De telles actions n'étaient auparavant attribuées qu'aux primates et aux corbeaux. On a également découvert que les aras utilisaient différents objets pour aider à ouvrir / maintenir les écrous, ce qui était un autre nouveau comportement d'utilisation des outils (*Borsari et Ottoni, 2005*).

Les perroquets, et les oiseaux en général, étaient historiquement considérés comme moins intelligents.

Cependant, l'histoire de l'évolution et les études comportementales ont prouvé récemment que ces oiseaux possèdent de nombreuses structures neuronales similaires et des capacités égales à celles de mammifères beaucoup plus grands.

Fini le temps du mimétisme insensé ; au lieu de cela, il est maintenant entendu que ces oiseaux sont conscients de leurs capacités et les utilisent pour influencer non seulement leurs actions mais aussi les nôtres.

De plus, des comportements avancés tels que la résolution de problèmes, l'apprentissage vocal et l'utilisation d'outils ont été attribués à plusieurs espèces, comparables aux capacités humaines. Cette information s'accompagne d'une responsabilité accrue pour les soigneurs-animaliers de ces animaux.

Veiller à ce que ces oiseaux soient pris en charge physiquement et mentalement est extrêmement important pour leur bien-être et aussi pour mieux comprendre leurs capacités.

Avoir une grande capacité d'intelligence signifie que le cerveau doit être stimulé, et offrir des opportunités de fouiller, de construire et de détruire des choses est extrêmement important pour leur santé.

Ces découvertes ont considérablement remodelé la compréhension non seulement de la composition et de la nature du cerveau aviaire, mais aussi des conditions préalables perçues pour «l'intelligence» et quels animaux sont capables d'atteindre ces hauteurs cognitives.

**Karten, Harvey J.**

**Cerveaux de vertébrés et connectomique évolutive: sur les origines du «néocortex» mammifère.**

**370. Phil. Trans. R. Soc. B.**

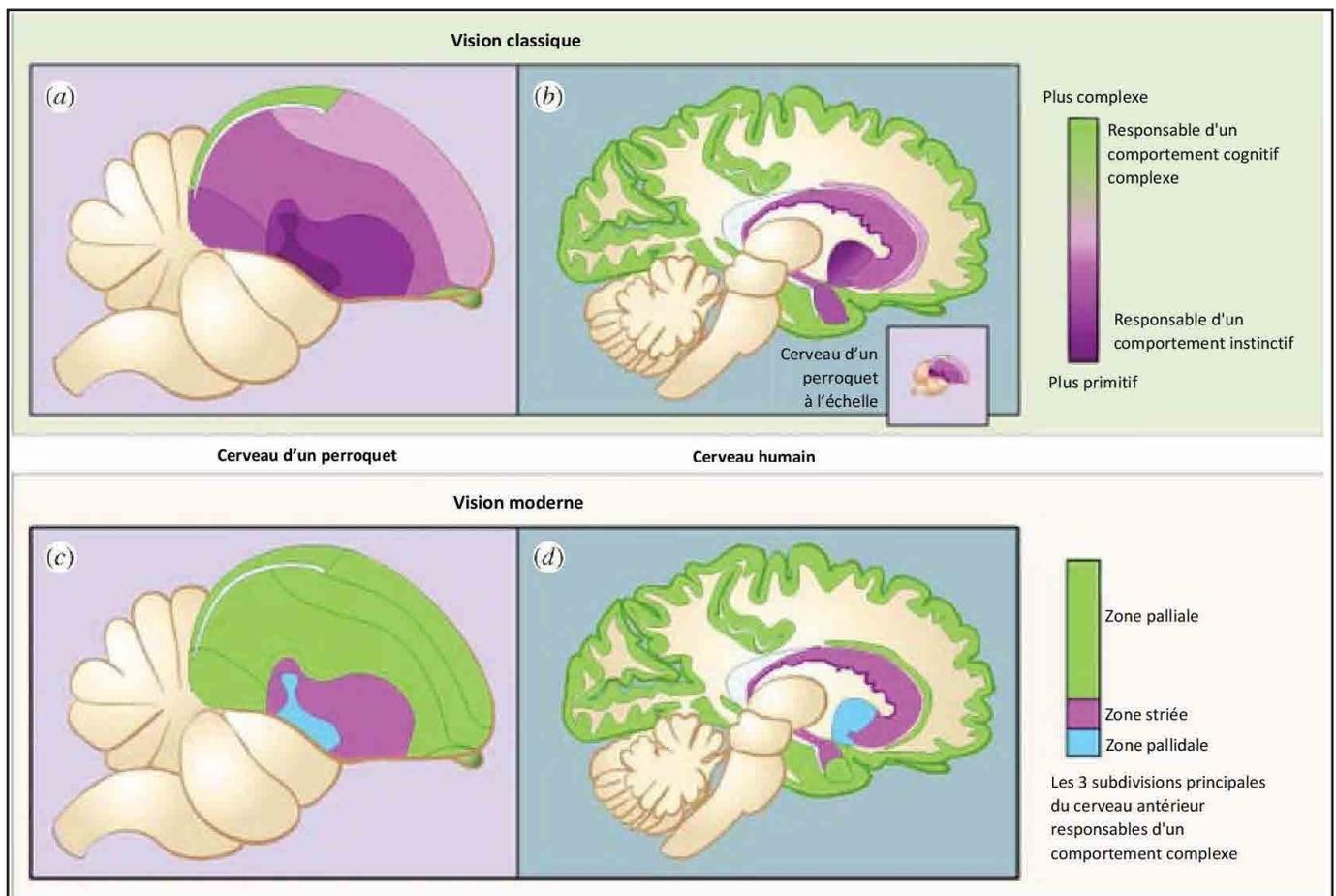
La vue classique (a et b) indique la structure acceptée depuis longtemps d'un cerveau aviaire par rapport à un cerveau humain.

On pensait que les oiseaux possédaient très peu de matière cérébrale dédiée aux comportements complexes et avant-gardistes, et étaient plutôt supposés être des créatures d'instinct, pas d'intelligence. Cependant, au fur et à mesure que la neurobiologie et la compréhension des régions

cérébrales progressaient, il est devenu clair que le cerveau aviaire possédait en effet des zones proches de nos centres de pensée et de personnalité complexes.

La vue moderne (c & d) indique la compréhension actuelle d'un cerveau aviaire.

Cette image met en évidence le vaste espace dédié à la pensée complexe, au traitement du son, à la planification future, à la personnalité et aux comportements «intelligents» en général. Ces attributs n'ont été vérifiés que récemment par une analyse du cerveau, ce qui indique qu'il reste encore beaucoup à apprendre sur la façon dont ces animaux traitent et réagissent à leur monde.



**Références bibliographiques**

Auersperg, A.M., Von Bayern, A.M., Gajdon, G. K., Huber, L., and Kacelnik, A. 2011. Flexibility in problem solving and tool use of kea and New Caledonian crows in a multi access box paradigm. *PLoS One*, 6(6): e20231.

Borsari, A., and Ottoni, E.B. 2005. Preliminary observations of tool use in captive hyacinth macaws (*Anodorhynchus hyacinthinus*). *Animal Cognition*, 8(1):48-52.

Brown, C., and Magat, M. 2011. The evolution of lateralized foot use in parrots: a phylogenetic approach. *Behavioral Ecology*, 22(6):1201-1208.

Byrne, R.W., and Bates, L.A. 2007. Sociality, evolution and cognition. *Current Biology*, 17(16): R714-R723.

Christidis, L., Shaw, D.D., and Schodde, R. 1991. Chromosomal evolution in parrots, lorikeets and cockatoos (Aves: Psittaciformes). *Hereditas*, 114(1):47-56.

Eberhard, J.R. 1998. Evolution of nest-building behavior in *Agapornis* parrots. *The Auk*, 455-464.

Emery, N.J. 2006. Cognitive ornithology: the evolution of avian intelligence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 361(1465):23-43.

Emery, N.J., and Clayton, N.S. 2005. Evolution of the avian brain and intelligence. *Current Biology*, 15(23): R946-R950.

Iwaniuk, A.N., Dean, K.M., and Nelson, J.E. 2005. Interspecific allometry of the brain and brain regions in parrots (*Psittaciformes*): comparisons with other birds and primates. *Brain, Behavior and Evolution*, 65(1):40-59.

Jarvis, E.D., Güntürkün, O., Bruce, L., Csillag, A., Karten, H., Kuenzel, W., ... and Striedter, G. 2005. Avian brains and a new understanding of vertebrate brain evolution. *Nature Reviews Neuroscience*, 6(2):151.

Medina-García, A., Araya-Salas, M., and Wright, T.F. 2015. Does vocal learning accelerate acoustic diversification? Evolution of contact IIs in Neotropical parrots. *Journal of evolutionary biology*, 28(10):1782-1792.

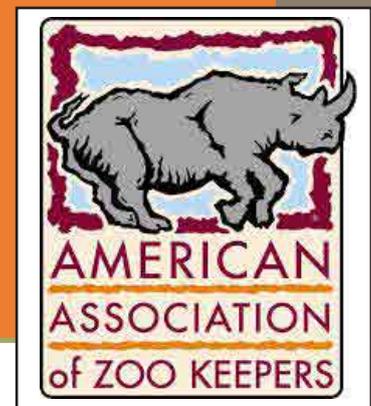
Miyaki, C.Y., Matioli, S.R., Burke, T., and Wajntal, A. 1998. Parrot evolution and paleogeographical events: mitochondrial DNA evidence.

Munshi-South, J., and Wilkinson, G.S. 2006. Diet influences life span in parrots (*Psittaciformes*). *The Auk*, 123(1):108-118.

Schuck-Paim, C., Alonso, W. J., and Ottoni, E. B. 2008. Cognition in an ever-changing world: climatic variability is associated with brain size in Neotropical parrots. *Brain, Behavior and Evolution*, 71(3):200-215.



## **Compte-rendu et comparaison systématiques du changement des marqueurs de stress fécaux entre primates non-humains, prédateurs et herbivores captifs**



*par Jennifer Hooson BS, CVT, Graduate Student  
Miami University, Redmond, Oregon*

*tiré de la newsletter année 46, numéro 10 d'octobre 2019  
traduit par Eléa Le Rider et Régine Maréchal du Conseil d'Administration de l'AFSA*

### **Résumé**

Les chercheurs ont reconnu que les animaux captifs subissent du stress et que ce stress peut leur être préjudiciable.

Les effets négatifs du stress mis en lumière dans ce rapport dérivent d'une stimulation continue de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien.

Le résultat est un effet en cascade qui conduit à l'épuisement des réserves de glucose, la suppression du système immunitaire et la baisse des fonctions reproductrices.

Les glucocorticoïdes, sous-produits de cette cascade, ont été mesurés dans différents types d'échantillons (sérum, plasma, urines et fèces) collectés sur les animaux.

En comparant les mesures de ces sous-produits d'hormones liées au stress, les chercheurs peuvent déterminer quand un animal réagit au stress et si les mesures prises pour atténuer ce stress fonctionnent.

Les 2 buts de cette recherche sont de montrer, s'il y a ou non une différence entre :

1) Primates non-humains (PNH), mammifères carnivores et mammifères herbivores dans leur niveau de stress en captivité.

2) Si les animaux réagissent davantage au stress anthropogénique, au stress inter/intra-animaux ou à d'autres facteurs de stress.

Pour obtenir cette information, des articles scientifiques présentant leurs résultats sur les marqueurs de stress fécaux ont été analysés. Les résultats suggèrent qu'il n'y a pas de différences significatives dans les niveaux de stress entre les clades. Cependant une différence significative a été trouvée entre les catégories de facteurs de stress. Sur la base de ces résultats, il est recommandé que des études plus approfondies soient conduites parmi les clades et les catégories de facteurs de stress afin de déterminer si ces résultats peuvent être généralisés.

Les résultats de cette étude pourraient conduire les gestionnaires d'animaux captifs à se focaliser sur les animaux les plus sensibles au stress et à minimiser les stimuli qui causent le plus de stress.

## Introduction

Les animaux captifs nourrissent notre imagination et représentent un espoir pour leur espèce. Les zoos et les autres institutions liées à la captivité sont en charge d'accomplir ces deux importantes responsabilités. L'appel à protéger des pools génétiques sains d'animaux sauvages en déclin rapide dû à une variété de causes, a trouvé une réponse dans beaucoup de zoos (*Caldwell, 2014 ; Tribe and Booth, 2003*). Le but ultime de tels programmes est de maintenir un pool génétique durable de telle sorte que des espèces un jour en danger puissent être réintroduites dans la nature (*EAZA, 2016 ; Tribe and Booth, 2003*).

Les chercheurs peuvent aider dans la gestion de ces programmes en fournissant une meilleure compréhension des espèces hébergées.

En apprenant plus sur une espèce, tout en employant simultanément les meilleures conduites d'élevage,

on utilise un concept appelé « gestion adaptative active » (*McCarthy and Possingham, 2007*).

Dans ce processus, les chercheurs réévaluent constamment leurs méthodes et l'impact de celles-ci sur la gestion de l'espèce en question.

Un composant de cette gestion, sur lequel cet article se focalise, est la surveillance du stress d'un animal et sa possible détresse.

Le stress est une réponse biologique lorsque l'homéostasie est en danger ; l'indicateur peut être un accroissement dans la concentration des stéroïdes surréniaux comme les glucocorticoïdes ou leurs métabolites excrétés appelés corticoïdes, circulant dans le sang (*Linklater et al., 2010*).

La détresse serait donc définie comme une condition chronique résultant d'un stress répété et/ou cumulatif. La détresse est différenciée du stress par son coût biologique dû au réacheminement des ressources des fonctions de reproduction et de survie. Elle peut être mesurée par un pic dans les métabolites (réponse du stress) et ensuite une chute dans ces mêmes métabolites à un point qui est plus bas que le niveau de base (suppression surrénale, *Linklater et al., 2010*).

Souvent, les animaux en captivité sont observés développant des manifestations comportementales de stress tel que « faire les 100 pas », la léthargie et autres comportements stéréotypés (*Chosy et al., 2014*). Dans certains cas, il y a des effets à long terme du stress chronique, moins observables, incluant la perte de poids, des maladies, l'infertilité et parfois même la mort (*Jacobs et al., 2014, Von Der Ohe & Servheen, 2002*).

Ce que les visiteurs ne savent peut-être pas, c'est que le stress développé par les animaux n'est pas nécessairement lié au fait d'être en captivité, mais plutôt aux circonstances ou aux situations qu'ils rencontrent en captivité.

Les potentiels facteurs de stress vont de : l'introduction / le retrait de congénères, des constructions au sein de leur habitat, le fait d'être exposé aux visiteurs ou un nouvel enrichissement, entre autres (*Chosy et al., 2014 ; Jacobs et al., 2014 ; Li et al., 2007 ; Liu et al., 2006 ; Rafac & Santymire, 2013 ; Schell et al., 2013 ; Webster et al., 2016 ; Wielebnowski et al., 2002 ; Zaragoza et al., 2011*).

Pour la santé et la durabilité de ces espèces, il est impératif que nous, en tant que soigneurs-animaliers de ces animaux, trouvions une manière de minimiser les impacts des stimuli négatifs.

Une méthode utilisée pour surveiller les facteurs de stress et le stress est de suivre les marqueurs de stress hormonaux appelés métabolites fécaux des glucocorticoïdes (FGMs) (Schell et al., 2016 ; Von Der Ohe & Servheen, 2002). Les glucocorticoïdes (c'est-à-dire le cortisol et la corticostérone) sont des hormones stéroïdiennes qui deviennent élevées en réponse aux facteurs de stress (Stevenson et al., 2018).

Il y a une vaste variété de substances biologiques créées par l'animal à partir desquelles les chercheurs pourraient extraire ces hormones stéroïdiennes. Cependant, il a été démontré que les hormones qui sont excrétées via les fèces représentent une concentration moyenne de ces hormones sur une période de temps donnée qui est associée aux périodes d'excrétions digestives normales (Jacobs et al., 2014). Il a été montré que la collecte de fèces fraîches par les soigneurs-animaliers n'a pas ou peu d'impact sur les animaux, réduisant ainsi les risques d'avoir une concentration artificiellement élevée de glucocorticoïdes par ces prélèvements (Schell et al., 2014 ; Von Der Ohe & Servheen, 2002).

Pour aider à valider les concentrations trouvées dans les fèces, les chercheurs vont souvent mettre en place un test de stimulation à l'adrénocorticotrophine (ACTH) de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien (axe HPA) afin de valider physiologiquement leurs dosages de FGMs (Schell et al., 2013).

Ceci est fait en injectant à l'animal de l'ACTH en intraveineuse, ce qui stimule l'axe HPA afin qu'il réponde comme s'il était stimulé par le stress (Scheidegger, et al., 2016). L'axe HPA libère alors les métabolites des glucocorticoïdes qui sont ensuite excrétés dans les fèces. Ce processus donne aux chercheurs une réponse de base au stress pour une espèce, qu'ils peuvent alors utiliser pour comparer les résultats d'autres facteurs de stress (Scheidegger, et al., 2016). C'est aussi une façon pour eux de prouver que leur test pour les FGMs fonctionne pour une espèce car ils savent que l'ACTH va induire une réponse.

Grâce au travail de plusieurs chercheurs et institutions zoologiques, il y a une base de données grandissante sur les valeurs de stress dans différents clades (groupe de taxons biologiques incluant tous les descendants d'un ancêtre commun ; Merriam-Webster, 1994) qui ont besoin d'être analysées et comprises. Cet article se focalise spécifiquement sur les mammifères herbivores, les mammifères carnivores et les primates non-humains (PNH).

En cherchant s'il y a une différence scientifique significative entre ces clades dans leur changement du niveau de stress et les facteurs de stress auxquels ils sont exposés, les chercheurs peuvent se concentrer sur les types de facteurs de stress causant le plus de tort et peuvent aider les gestionnaires à les anticiper ou les éliminer.

Cet article souhaite répondre aux questions suivantes :

1. Est-ce que les facteurs de stress anthropogéniques sont la cause d'un stress plus grand sur un animal VS les facteurs de stress non anthropogéniques ?

2. Y a-t-il une différence dans les clades indiquant un groupe qui aurait le taux le plus haut de changement dans la mesure de leurs FGMs ?

## Méthodes

Au moins 7 études différentes avec un minimum de 5 espèces de chaque groupe (72 données au total) ont été analysées.

Toutes les études choisies sont des articles évalués par des pairs publiés récemment (entre 2000 et 2018). Chaque étude donnait des mesures des FGMs soit sous forme de sommes mesurées, de moyennes, soit sur un graphique à partir duquel les données pouvaient être estimées.

Les articles initiaux ont été trouvés grâce à la bibliothèque universitaire de Miami et Researchgate.

Pour les critères de recherche, les termes « *fecal stress captive* », « *fecal glucocorticoid metabolites animal* » « *fecal glucocorticoid metabolites* » ont été utilisés, et après avoir trouvé un article approprié, la bibliographie a été utilisée afin de rechercher d'autres études qui pourraient correspondre.

Certaines études n'ont pas pu être utilisées en raison de restrictions d'accès. De plus, si un document énumérait des données sur des espèces sauvages et captives, seules les données sur les FGMs des individus captifs étaient utilisées. La dernière étude a été achevée en avril 2018. Pour déterminer s'il y avait une différence scientifiquement significative dans le changement mesuré des FGMs entre les trois clades partiels (herbivores, prédateurs, PNH), 24 articles scientifiques ont été analysés.

Parmi les études réalisées à ce sujet, une variété de moyennes a été étudiée (sérum, plasma, salive, urine et matières fécales).

Toutefois, seules les concentrations d'hormones se rapportant aux concentrations d'hormones fécales étaient ciblées en raison de leur plus haut niveau de précision (les matières fécales montrent une moyenne globale des FGMs qui circulaient dans le corps) et d'un impact plus faible sur l'animal (Santymire et al., 2012).

La plupart des données étaient représentées dans les rapports comme un nombre absolu au lieu du ratio entre la valeur post-stress et la valeur des résultats; par conséquent, ces données ont été converties par l'équation  $F=B/A$  pour représenter la variation (Schell et al., 2013), où F est l'augmentation en proportion (ratio), B est le niveau du facteur de stress ou post-stress des FGMs (ng/g) et A est le niveau de référence des FGMs (ng/g) mesuré avant le facteur de stress (graphiques 1, 2 et 3).

Dans les cas où il y a eu une diminution des concentrations de FGMs par rapport au niveau de référence, l'équation  $F=-(A/B)$  a été utilisée.

Si l'article donnait seulement le changement en pourcentage alors le pourcentage a été divisé par 100 pour obtenir le ratio (c'est-à-dire, 186% / 100 = 1,86). Si le document donnait une base de

référence (et non une moyenne) et un changement en pourcentage, la base de référence était multipliée par le pourcentage pour obtenir le pic (c'est-à-dire 156 ng avec 182 % de changement  $156 \times 1,82 = 283,92$  ng).

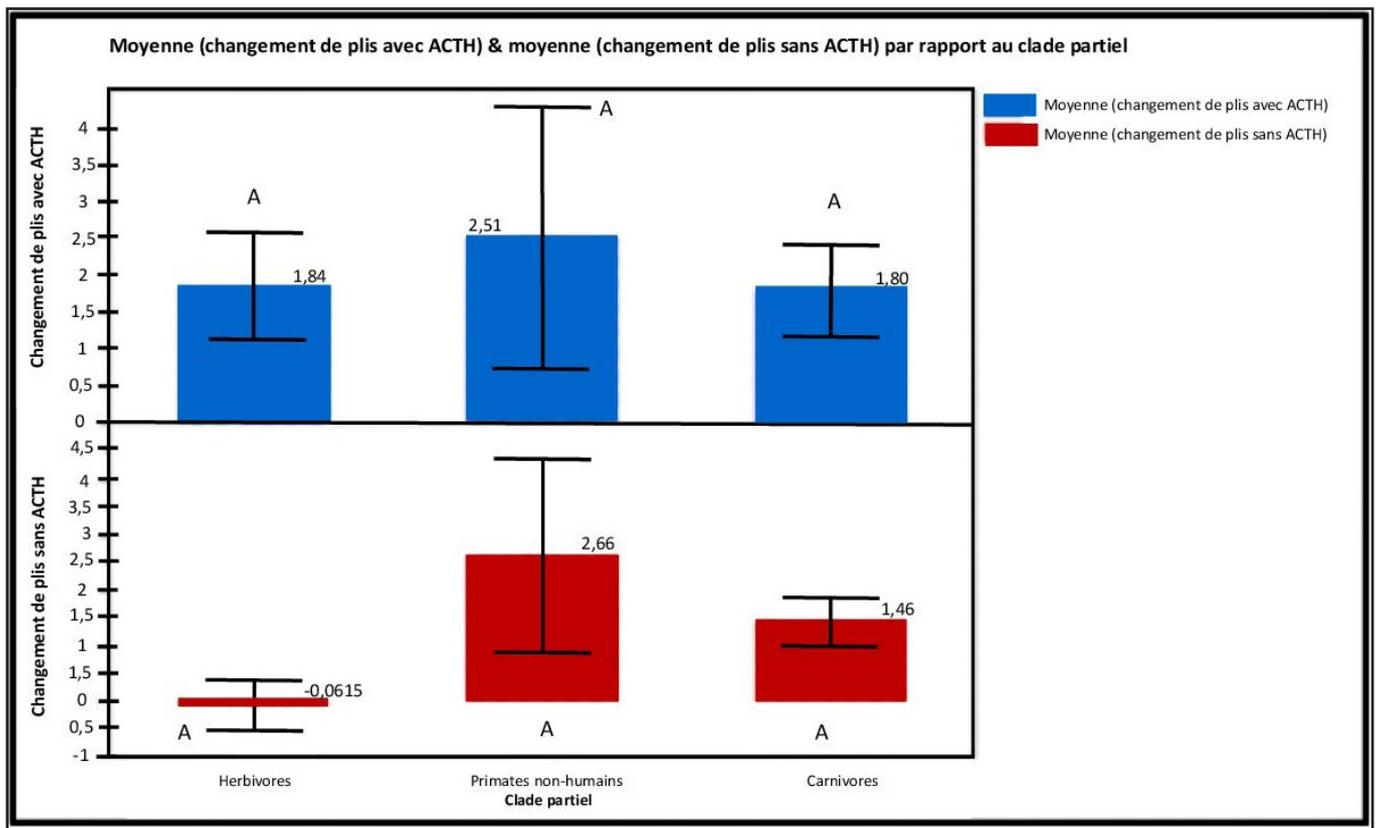
Une fois les données recueillies par espèce, elles ont été combinées pour trouver une valeur moyenne de variation pour chaque clade partiel.

Ceci a été représenté sous forme de graphique pour comparer chaque clade partiel aux autres clades partiels de cette étude (graphique 4).

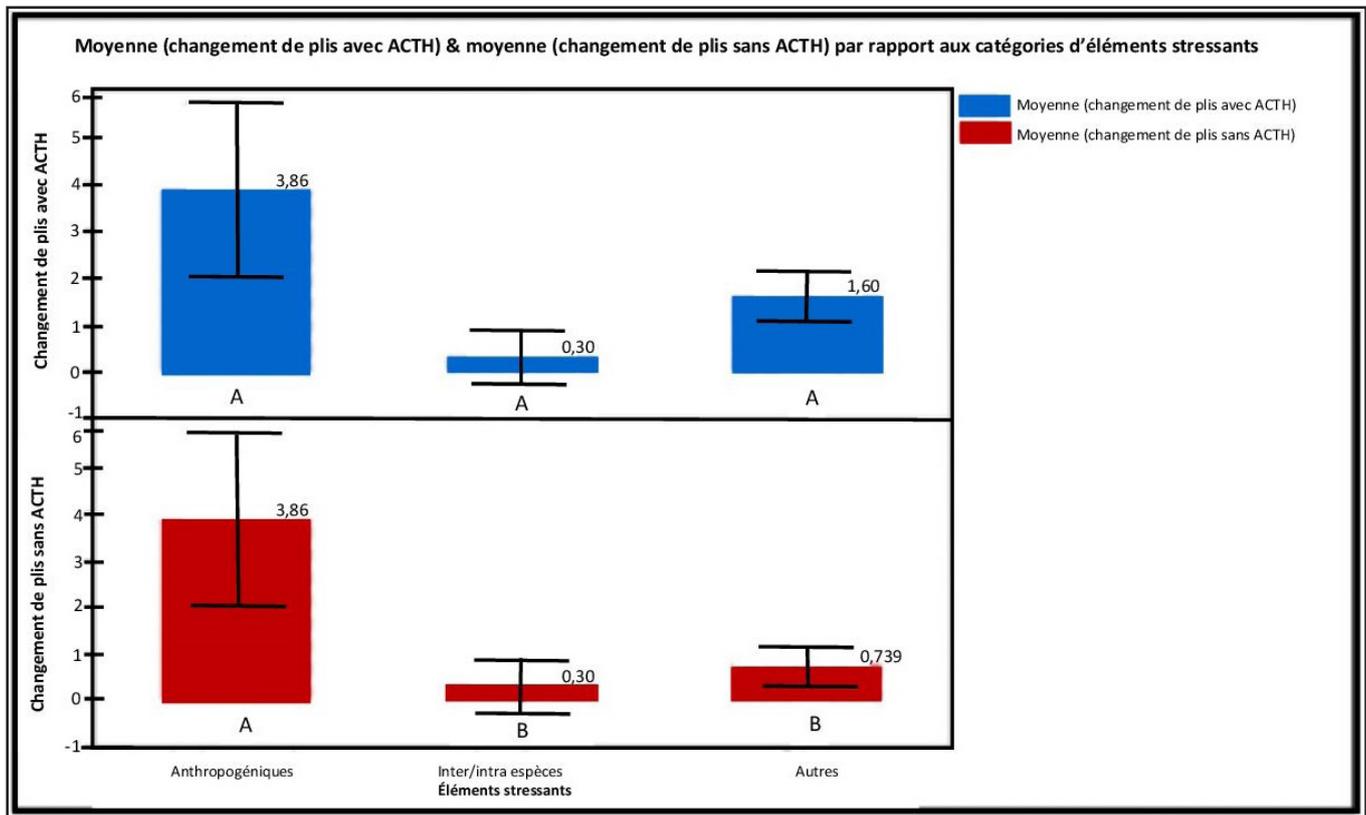
Chaque facteur de stress énuméré dans les études examinées a été marqué par un code couleur comme étant dans l'une des trois catégories définies (anthropique, inter/intra-animal ou autre) (tableau 1).

Cela a été fait pour qu'ils puissent être comparés les uns aux autres afin de déterminer s'il y avait une différence dans la réponse au stress en fonction du facteur de stress.

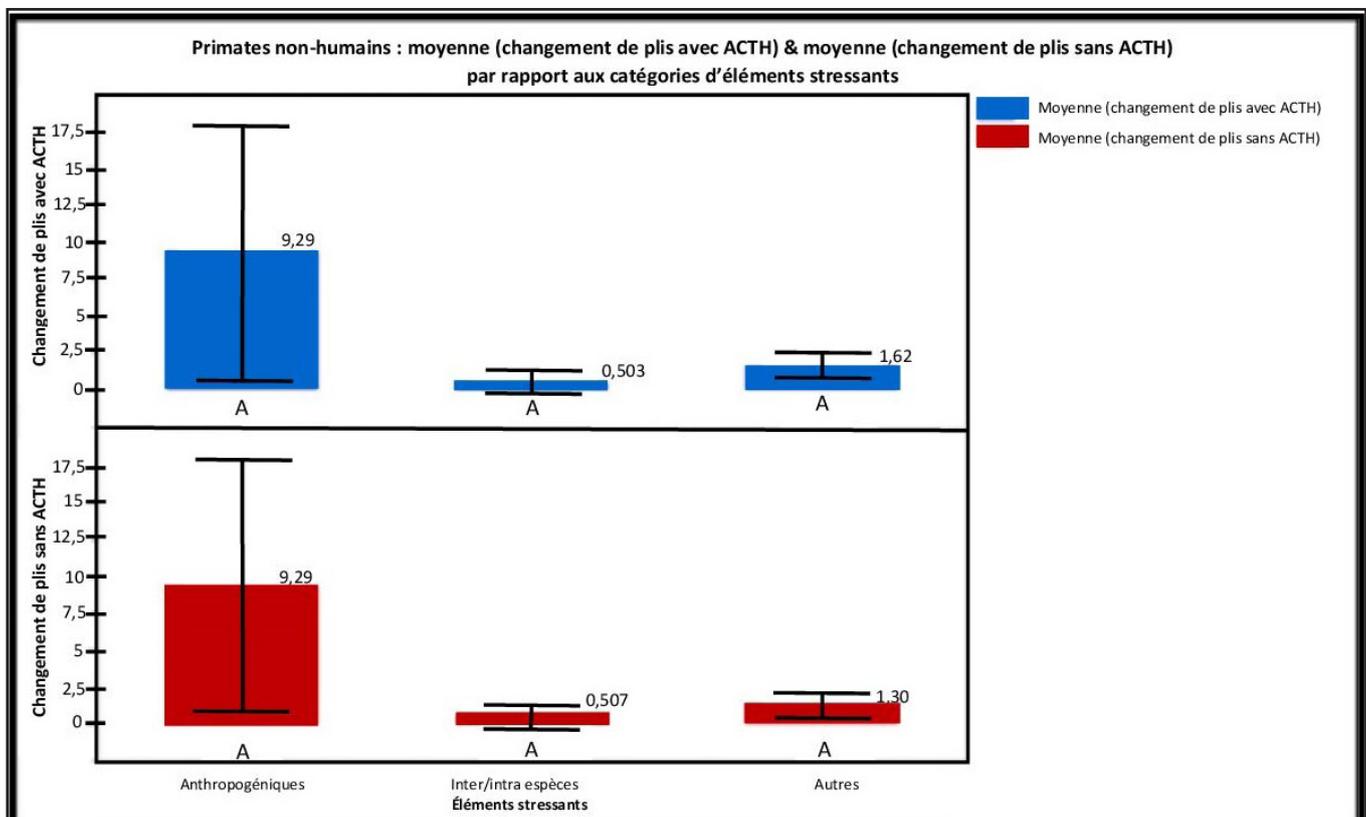
Le programme « JMP 13 » a été utilisé pour l'analyse statistique des données.



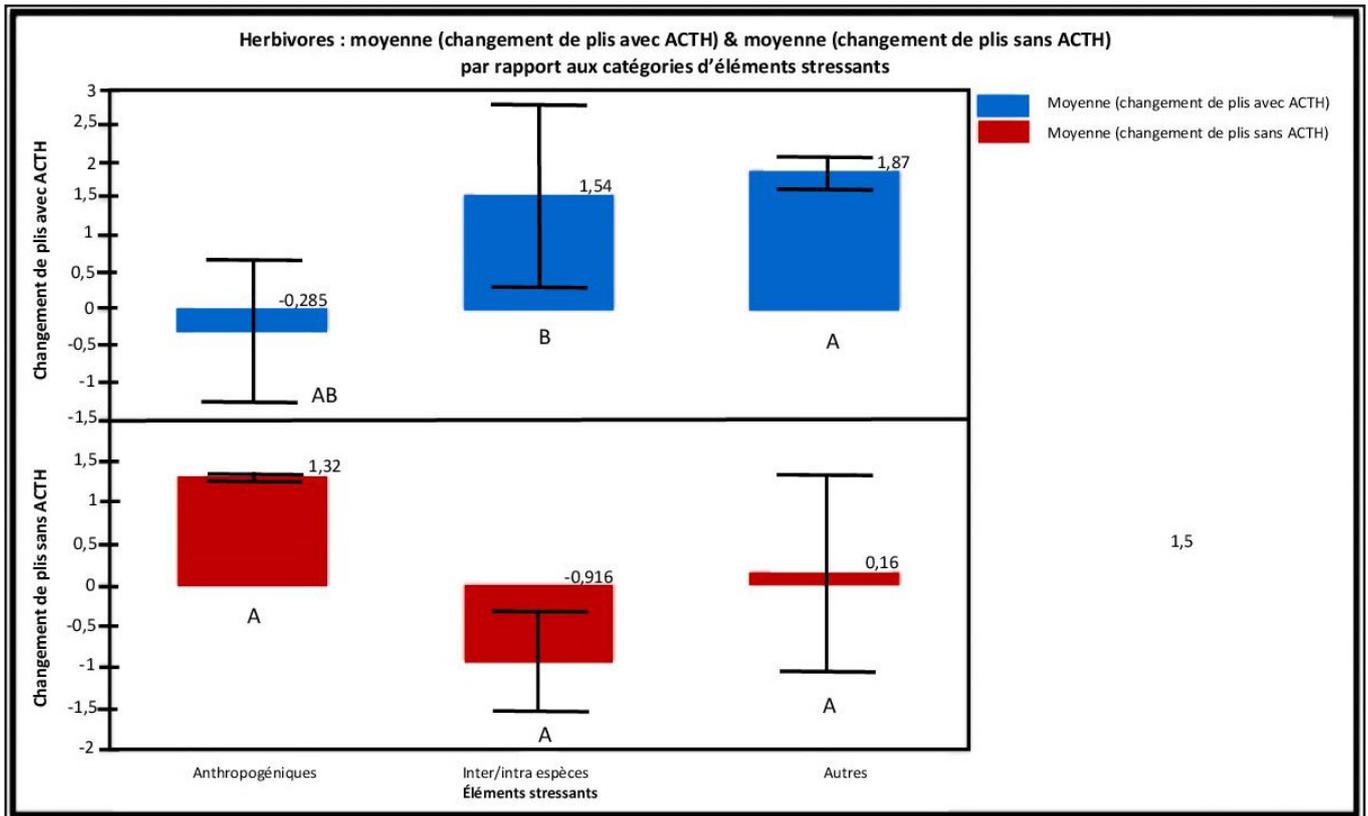
Graphique 1 : Variation moyenne entre les clades partiels pour toutes les données, en incluant les valeurs de l'ACTH : (N : Herbivores = 18, NHP = 22, Carnivores = 32) et en excluant des valeurs de l'ACTH : (N : Herbivores = 13, NHP = 20, Carnivores = 30) Avec barres d'erreur standard. Similitudes statistiques marquées par «A».



Graphique 2 : Variation moyenne entre les catégories de facteurs de stress : en incluant les valeurs de l'ACTH. (N : anthropogénique = 18, intra-animal/inter animal = 15, autre = 39), en excluant les valeurs de l'ACTH. (N : Anthropogénique = 18, Intra/Inter Animal = 15, Autre = 30) Avec barres d'erreur standard. Similitudes statistiques marquées par « A » et « B ».



Graphique 3 : Variation moyenne entre les catégories de facteurs de stress pour les PNH. En incluant les valeurs de l'ACTH. (N : anthropogénique = 4, intra-animal/inter animal = 6, autre = 12). En excluant les valeurs de l'ACTH (N : Anthropogénique = 4, Intra/Inter Animal = 6, Autre = 10) avec les barres d'erreur standard. Similitudes statistiques marquées par « A ».



*Graphique 4 : Variation moyenne entre les catégories de facteur de stress pour les herbivores. En incluant les valeurs de l'ACTH. (N : anthropogénique = 4, intra-animal/inter animal = 7, autre = 7). En excluant les valeurs de l'ACTH (N : Anthropogénique = 4, Intra/Inter Animal = 7, Autre = 2) avec les barres d'erreur standard. Similitudes statistiques marquées par « A » et « B ».*

Une analyse « ANOVA » unidirectionnelle et une analyse post-analyses de Tukey ont été effectuées pour vérifier s'il y a une différence significative ( $P < 0,05$ ) entre les variations des mesures de FGMs par clade.

Ces analyses ont d'abord été effectuées sur toutes les données de chaque clade partiel séparément, puis à nouveau sur toutes les mêmes données, mais à l'exclusion des données relatives aux injections de stimulation d'ACTH.

Cela était dû au fait que ces injections étaient un test artificiel pour assurer la validité des résultats des FGMs. L'ANOVA et les tests post-analyses de Tukey ont été appliqués aux clades partiels individuels, dans tous les clades partiels, et dans les trois catégories de facteurs de stress par clade partiel.

## Résultats

Lorsqu'on examine les données pour les trois clades partiels (graphique 1), on constate une variation moyenne positive lorsque l'on inclut les données de l'ACTH. On note une augmentation dans les trois clades partiels (PNH : 2,51, Herbivores : 1,84, Carnivores : 1,8).

En excluant les données de l'ACTH, les herbivores ont montré une variation négative en moyenne (PNH : 2,66, Herbivores : -0,06, Carnivores : 1,46). Une fois les données statistiquement comparées entre les trois clades partiels, il est clair qu'il n'y avait aucune différence significative entre elles ( $\alpha = 0,05$  : y compris ACTH :  $F = 0,6761$ ,  $P = 0,5119$  et  $Q = 2,39532$ , à l'exclusion de ACTH :  $F = 1,2961$ ,  $P = 0,2811$  et  $Q = 2,40322$ ).

Les trois catégories de facteurs de stress ont été comparées dans les trois clades avec les données qui comprenaient les valeurs de l'ACTH (graphique 2). Il n'y avait pas de différence significative entre les facteurs de stress pour toutes les données ( $\alpha = 0,05$ ,  $F = 2,4951$ ,  $P = 0,0899$ ,  $Q = 2,39532$ ).

Les mêmes tests ont été effectués sur les données en excluant les valeurs de l'ACTH (graphique 2), et il a été constaté qu'il existait une différence significative entre les facteurs de stress lors de l'exécution de l'ANOVA unidirectionnelle.

Cependant, l'analyse post-analyses de Tukey n'a pas révélé de différences significatives entre paires. Par conséquent, un test post-analyses d'étudiant moins conservateur a été effectué et une différence significative a été trouvée entre les facteurs de

stress anthropogéniques et les facteurs de stress inter/intra-animaux et les autres facteurs de stress ( $\alpha = 0,05$ ,  $F = 3,2792$ ,  $P = 0,0445$ ,  $Q = 2,40322$ ,  $t = 2,0003$ ).

Pour les PNH (graphique 3), il n'y avait pas de différence significative entre les catégories de facteurs de stress aussi bien avec que sans les données de l'ACTH ( $\alpha = 0,05$ , Avec :  $F = 2,1686$ ,  $P = 0,1418$ ,  $Q = 2,54045$ ; Sans :  $F = 2,0114$ ,  $P = 0,1644$ ,  $Q = 2,56536$ ) ce qui veut dire, statistiquement parlant, qu'ils étaient affectés de la même façon quelle que soit la catégorie de facteur de stress.

Lorsqu'on examine les données sur les herbivores, en incluant les données de l'ACTH (graphique 4), on constate une différence significative entre les valeurs des facteurs de stress inter/intra-animaux et les valeurs des autres facteurs de stress ( $\alpha = 0,05$ ,  $F = 5,5006$ ,  $P = 0,0162$ ,  $Q = 2,59747$ ).

En excluant les données de l'ACTH, il n'y avait pas de différence significative entre les valeurs des différents facteurs de stress ( $\alpha = 0,05$ ,  $F = 3,5193$ ,  $P = 0,0696$ ,  $Q = 2,74129$ ). Cela montre comment les données de l'ACTH peuvent fausser les résultats, ainsi les chercheurs qui examinent ces comparaisons doivent s'assurer d'exécuter les

tests en incluant et en excluant ces valeurs.

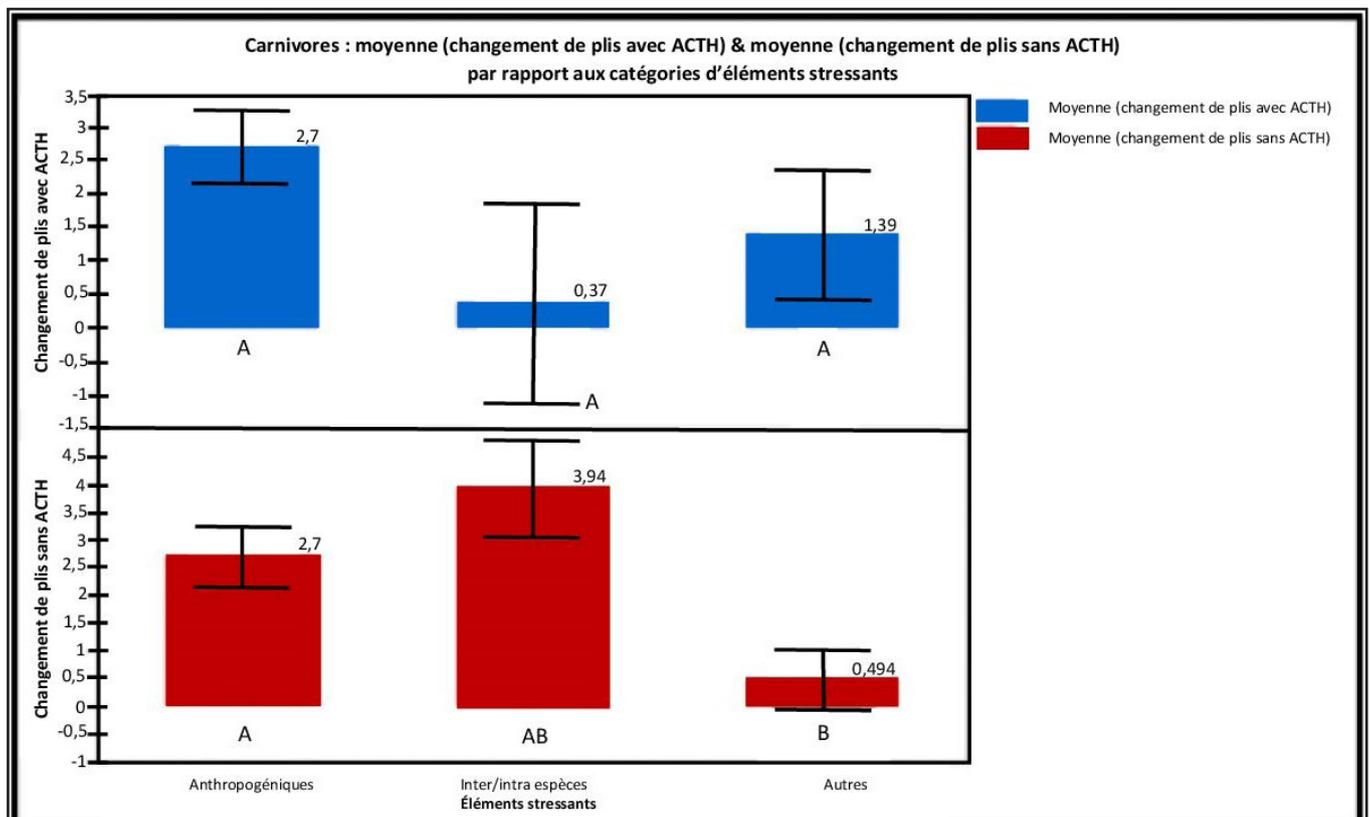
Pour les données relatives aux prédateurs (graphique 5), il n'y avait pas de différence significative entre les facteurs de stress en incluant les données de l'ACTH ( $\alpha = 0,05$ ,  $F = 0,9895$ ,  $P = 0,3840$ ,  $Q = 2,46966$ ).

Cependant, il y avait une différence significative pour les carnivores entre les facteurs de stress d'origine anthropogénique et les autres facteurs de stress en excluant les données de l'ACTH ( $\alpha = 0,05$ ,  $F = 5,1500$ ,  $P = 0,0127$ ,  $Q = 2,47942$ ). Ces résultats montrent que les carnivores subissent plus de stress en raison de facteurs de stress causés par l'Homme.

### Discussion

A travers l'analyse de ces 3 clades partiels (PNH, herbivores et carnivores), et des 3 catégories de facteurs de stress (anthropogénique, inter/intra animal et autres), ce compte-rendu permet d'avoir une meilleure compréhension des espèces captives et des facteurs de stress auxquels ils sont exposés.

D'après les résultats, les questions posées par ce compte-rendu peuvent être résolues :



Graphique 5 : Variation moyenne entre les catégories de stress pour les prédateurs. En incluant les valeurs de l'ACTH. (N : Anthropogénique = 10, Intra/Inter Animal = 2, Autre = 20). En excluant les valeurs de l'ACTH (N : Anthropogénique = 10, Intra/Inter Animal = 2, Autre = 18) avec les barres d'erreur standard. Similitudes statistiques marquées par « A » et « B ».

1. Est-ce que les facteurs de stress anthropogéniques sont la cause d'un stress plus grand sur un animal VS les facteurs de stress non anthropogéniques ?

2. Y a-t-il une différence dans les clades partiels indiquant qu'un groupe a le plus fort taux de changement dans la mesure de ses FGMs ?

Ce compte-rendu montre que lorsque la stimulation artificielle de l'axe HPA (données liée à l'ACTH) est retirée des données des clades partiels, il n'y a pas de différence entre les facteurs de stress. Cependant, lorsque l'on regarde les catégories de facteurs de stress, il y a une différence qui montre que les facteurs de stress anthropogéniques causent une plus grande variation. Cela répond à la 1ère question posée dans cet article (graphique 2).

En comparant les données à travers les 3 clades partiels (graphique 1), il est facile de voir qu'il n'y a aucune différence entre les clades dans l'augmentation de la mesure de leurs FGMs. Ceci est démontré par les résultats des analyses statistiques réalisées sur chaque clade séparément et ensuite combinés.

Si l'on considère seulement la variation moyenne, les PNH représentent le groupe qui a eu la plus grande variation lorsque les données de stimulation de l'ACTH ont été exclues.

Les carnivores ont eu la deuxième plus grande variation, alors que les herbivores ont eux, montré une variation négative. Des recherches plus approfondies sur la variation entre ces clades partiels pourraient répondre à la question de savoir pourquoi les PNH présenteraient une variation plus importante et les herbivores une variation négative.

Bien que ce rapport n'ait pas révélé de différence significative entre les réponses au stress des trois clades partiels, il a montré que les animaux captifs subissent un stress mesurable entre les catégories de facteurs de stress. En raison des preuves présentées selon lesquelles ils subissent du stress (tableau 2) et une possible détresse causée par les humains, des mesures doivent être prises afin de minimiser leur exposition à ces facteurs de stress.

Parmi ces facteurs de stress anthropiques, mentionnons les interventions post-vétérinaires chez le tamarin bicolore (*Saguinus bicolor bicolor*) (Armstrong et Santymire, 2012) ou la construction d'habitats pour les coyotes (*Canis latrans*) (Ruskell et al., 2015). Il est clair que tous les facteurs de stress ne peuvent être éliminés de la vie d'un animal captif, mais des mesures plus prudentes et plus

conscientes peuvent être prises pour combattre ce à quoi il est exposé.

Tous les facteurs de stress ne sont pas mauvais non plus. Bon nombre des études de cette revue ont montré une diminution des FGMs en réponse à divers facteurs de stress (Christofolett et coll., 2009 ; Jacobs et coll., 2014; Liu et coll., 2006; Zhang et coll., 2013). Par exemple, de l'enrichissement pour des pandas géants (*Ailuropoda melanoleuca*) (Liu et al., 2006) ou la taille des enclos des onilles (*Leopardus tigrinus*) (Moreira et al., 2007) ont tous deux montré une diminution des variations moyennes.

En raison des preuves présentées ici, nous savons que les sources anthropogéniques sont à l'origine des niveaux les plus élevés de changement dans les FGMs. Par conséquent, nous devons être plus conscients de ces facteurs de stress lorsque nous occupons de ces espèces. Peut-être que repenser un plan de construction ou la disposition des zones où les visiteurs sont autorisés à être à proximité des animaux, peut minimiser l'impact humain sur ces animaux.

Les FGMs, comme l'a indiqué Millsbaugh (2004), présentent l'inconvénient de ne pas disposer d'une vaste base de données sur les espèces.

Il ressort de ce compte-rendu qu'il existe actuellement plus de données sur les carnivores que sur les herbivores ou les PNH.

Un examen plus approfondi des herbivores et des PNH est nécessaire pour assurer une meilleure représentation de ces résultats.

De plus, bon nombre des études examinées comportaient des échantillons plutôt restreints, d'un seul ou de quelques individus par espèce.

Il est donc probable que ces espèces n'aient pas été correctement représentées. Pour que ces résultats soient validés, il faudrait procéder à un examen plus large sur plus d'individus de chaque espèce.

Aussi une plus grande variété de facteurs de stress doit être évaluée. Cela permettrait d'éviter des biais en faveur d'un type de facteur de stress par rapport à un autre.

Toutefois, un examen plus approfondi de chaque facteur de stress sera très utile à l'avenir.

La question se pose également de savoir si les animaux ressentent ou non de la détresse.

Une étude supplémentaire devrait être menée afin de déterminer à quel moment les animaux présentaient une augmentation des FGMs (corticoïdes, androgènes et progestatifs) pendant une période prolongée, puis une baisse sous les niveaux de base.

Ceci pourrait être un indicateur de suppression de la fonction gonadique et donc une indication de détresse (*Linklater et coll., 2010*).

Il sera également important de commencer à comparer ces données à d'autres données recueillies sur les mêmes espèces chez leurs homologues sauvages.

Un projet futur pourrait être mis en œuvre dans diverses installations d'animaux en captivité, idéalement dans le monde entier, pour recueillir des données sur les FGMs d'une grande variété d'espèces au sein de chacun des trois clades évalués dans le présent rapport.

Il serait idéal d'avoir également une grande variété d'individus au sein de chaque espèce.

Cela donnerait une base beaucoup plus solide pour les résultats vus dans ce compte-rendu.

## Remerciements

Je tiens à remercier tous mes collègues pour leurs commentaires et leur soutien, Shawna Moschler et Bryan Palmer pour leurs efforts de révision toujours utiles. Un grand merci à Veronica Godoy, Rachel Santymire et April Blakeslee pour leur soutien, leurs conseils et leur inspiration.

Ce travail a été effectué dans le cadre de travaux de deuxième cycle par le biais de Project Dragonfly à l'Université de Miami à Oxford, Ohio.

Le tableau 2 montre les variations mesurées par espèce.

Ces changements ont été calculés par le calcul  $F=B/A$  où F est l'augmentation en proportion, B est le niveau de stress ou de post-stress des FGMs (ng/g), et A est le niveau de base des FGMs (ng/g) mesuré avant le stimulus. Lorsque B était inférieur à A, l'équation utilisée était  $F=A/B$ . Orange = anthropique, vert = intra/inter animal, bleu = autre. (*Armstrong et Santymire, 2012 1; Chosy et coll., 2014 2; Christofolletti et al., 2009 3; Dehnhard et al., 2001 4; Jacobs et al., 2014 5; Li et al., 2007 6; Liu et al., 2006 7; Loeding et al., 2011 8; Moreira et al., 2007 9; Narayan et al., 2013 10; Rafac et Santymire, 2013 11; Rimbach et al., 2013 12; Ruskell et al., 2015 13; Santymire et al., 2012 14; Schell et al., 2013 15; Shepherdson et al., 2013 16; Sherwen et al., 2015 17; Takeshita et al., 2014 18; Webster et al., 2016 19; Weingrill et al., 2011 20; Wielebnowski et al., 2002 21; Young et al., 2017 22; Zaragosza et al., 2011 23; Zhang et al., 2013 24*) \* = données estimées à partir d'un graphique.

**Tableau 1 ;**

### Catégories des différents éléments de stress

- **Stress anthropiques** : exposition au public, construction de bâtiments, procédures vétérinaires
- **Éléments de stress inter / intra-animaux** : Introduction d'un nouveau membre, partenaires potentiels, retrait du groupe, où ils se trouvent dans le cycle de reproduction, visibilité des prédateurs, situation de logement
- **Autres** : injection d'ACTH, nouvel enclos/loges, enrichissements, transport, taille de l'enclos/loges

Éléments stressants	Primates non-humains	Herbivores	Carnivores
Injection d'ACTH	<b>Chimpanzés</b> ( <i>Pan troglodytes</i> ) 14: 1,24 <b>Singes vervets</b> ( <i>Chlorocebus pygerythrus</i> ) 22: 4,95	<b>Rhinocéros noirs</b> ( <i>Diceros bicornis</i> ) 14: 1,65 <b>Éléphants d'Afrique</b> ( <i>Loxodonta africana</i> ) 14: 2,09 <b>Chevreaux</b> ( <i>Capreolus capreolus</i> ) 4: 7.32 <b>Koalas</b> ( <i>Phascolarctos cinereus</i> ) 10: 1,86 <b>Daguets gris</b> ( <i>Mazama gouazoubira</i> ) 3: 4,25	<b>Coyotes</b> ( <i>Canis latrans</i> ) 15: 10,75 <b>Lions d'Afrique</b> ( <i>Panthera leo krugeri</i> ) 14: 1,56

Éléments stressants	Primates non-humains	Herbivores	Carnivores
Nouvel enclos/bâtiment	Atèles variés ( <i>Ateles hybridus</i> ) 12: -2,59		
Singes hurleurs roux ( <i>Alouatta seniculus</i> ) 12: 2.38		Cerfs du Père David ( <i>Elaphurus davidianus</i> ) 6: 1,36*	Panthères de Perse ( <i>Panthera pardus saxicolor</i> ) 2: 1,48 Panthères noires ( <i>Panthera pardus</i> ) 2: -1,10 Servals ( <i>Leptailurus serval</i> ) 2: 1,84 Panthères des neiges ( <i>Uncia uncia</i> ) 2: -1,02
Enrichissement (pendant)	Chimpanzés ( <i>Pan troglodytes</i> ) 23: 1,14 Gorilles des plaines de l'Ouest ( <i>Gorilla gorilla gorilla</i> ) 23: 1,82		Lycaons ( <i>Lycaon pictus</i> ) 11: -1,02 Tigres du Bengale ( <i>Panthera tigris tigris</i> ) 13: -3,28 Pumas ( <i>Felis concolor</i> ) 13: -1,64
Ajout d'enrichissement (après)		Pandas géants ( <i>Ailuropoda melanoleuca</i> ) 7: -1,04*	Lycaons ( <i>Lycaon pictus</i> ) 11: -1,17 Tigres du Bengale ( <i>Panthera tigris tigris</i> ) 13: 2,22 Pumas ( <i>Felis concolor</i> ) 13: 1,76
Transport/déplacement	Orangs-outans ( <i>Pongo pygmaeus</i> ) 20: 2,54* Atèles variés ( <i>Ateles hybridus</i> ) 12: 3,45		
Singes hurleurs roux ( <i>Alouatta seniculus</i> ) 12: 4.22			Ours polaires ( <i>Ursus maritimus</i> ) 16: 6,99
Après transport/déplacement	Orangs-outans ( <i>Pongo pygmaeus</i> ) 20: 0,2*		Ours polaires ( <i>Ursus maritimus</i> ) 16: 1,64
Grand enclos enrichi			Oncilles ( <i>Leopardus trigrinus</i> ) 9: -1,07* Margays ( <i>Leoprdus wiedii</i> ) 9: -1,3*
Petit enclos vide			Oncilles ( <i>Leopardus trigrinus</i> ) 9: -1,45* Margays ( <i>Leoprdus wiedii</i> ) 9: 1,12*
Petit enclos enrichi			Oncilles ( <i>Leopardus trigrinus</i> ) 9: -1,12* Margays ( <i>Leoprdus wiedii</i> ) 9: -0,54*

Éléments stressants	Primates non-humains	Herbivores	Carnivores
Avant l'introduction dans un nouveau groupe		<b>Hippotragues noirs</b> ( <i>Hippotragus niger</i> ) 8: 1,47	
Après l'introduction dans un nouveau groupe		<b>Hippotragues noirs</b> ( <i>Hippotragus niger</i> ) 8: 1,47	
Avant l'introduction avec un congénère	<b>Gorilles des Plaines de l'Ouest</b> ( <i>Gorilla gorilla gorilla</i> ) 5: 1,62		
Introduction avec un congénère	<b>Gorilles des Plaines de l'Ouest</b> ( <i>Gorilla gorilla gorilla</i> ) 5: 1,15		
Après l'introduction avec un congénère	<b>Gorilles des Plaines de l'Ouest</b> ( <i>Gorilla gorilla gorilla</i> ) 5: 1,58		
Prédateurs visibles			<b>Panthères longibandes</b> ( <i>Neofelis nebulosa</i> ) 21: 3,06
Prédateurs non-visibles			<b>N.A. Panthères longibandes</b> 21: 4,81
Retrait du groupe	<b>Rhinopithèques de Roxellane</b> ( <i>Rhinopithecus roxellana</i> ) 24: -1,52 <b>Macaques du Japon</b> ( <i>Maccaca fuscata</i> ) 18: 2,38*		
Retrait du couple	<b>Rhinopithèques de Roxellane</b> ( <i>Rhinopithecus roxellana</i> ) 24: 1,38		
Accouplement pour la saison de reproduction	<b>Macaques du Japon</b> ( <i>Maccaca fuscata</i> ) 18: 0,6*		
Oestrus		<b>Pandas géants</b> ( <i>Ailuropoda melanoleuca</i> ) 7: -1,21*	
Après l'oestrus		<b>Pandas géants</b> ( <i>Ailuropoda melanoleuca</i> ) 7: -1,42*	
En mixité dans l'enclos extérieur		<b>Daguets gris</b> ( <i>Mazama gouazoubira</i> ) 3: -1,21	
Logés individuellement		<b>Daguets gris</b> ( <i>Mazama gouazoubira</i> ) 3: -2,56	
Logés ensemble dans l'enclos extérieur, et individuellement pendant la nuit		<b>Daguets gris</b> ( <i>Mazama gouazoubira</i> ) 3: -2,33	
Construction d'un bâtiment			<b>Coyotes</b> ( <i>Canis latrans</i> ) 15: 4,25 <b>Panthères de Perse</b> ( <i>Panthera pardus saxicolor</i> ) 2: 1,39 <b>Panthères noires</b> ( <i>Panthera pardus</i> ) 2: 1,05 <b>Servals</b> ( <i>Leptailurus serval</i> ) 2: 1,94 <b>Panthères des neiges</b> ( <i>Uncia uncia</i> ) 2: 1,01

Éléments stressants	Primates non-humains	Herbivores	Carnivores
Après examen vétérinaire	Tamarins bicolores ( <i>Saguinus bicolor bicolor</i> ) 1: 18,29	Hippotragues noirs ( <i>Hippotragus niger</i> ) 8: 1,3	Tigres du Bengale ( <i>Panthera tigris tigris</i> ) 13: 5,6 Pumas ( <i>Felis concolor</i> ) 13: 1,19
Exposition au public: standard		Koalas ( <i>Phascolarctos cinereus</i> ) 19: 1,38 Cerfs du Père David ( <i>Elaphurus davidianus</i> ) 6: 1,21*	Coyotes ( <i>Canis latrans</i> ) 15: 5,17 Panthères longibandes ( <i>Neofelis nebulosa</i> ) 21: 2,65
Exposition au public: intense		Koalas ( <i>Phascolarctos cinereus</i> ) 19: 1,40	
Exposition au public: pas ou diminuée	Capucins bruns ( <i>Cebus apella</i> ) 17: -1,07		N.A. Panthères longibandes 21: 2,78

## Références bibliographiques

- Armstrong, D.M. and Santymire, R.M. 2012. Hormonal and behavioral variation in Pied Tamarins housed in different management conditions. *Zoo Biology* 32(3):299–306. DOI: 10.1002/zoo.21023
- Caldwell, A. 2014, December 16. What do zoos do for conservation? Retrieved November 20, 2016, <https://www.thedodo.com/community/FrontierGap/what-is-the-role-of-zoos-in-co-742007560.html>
- Chosy, J., Wilson, M. and Santymire, R. 2014. Behavioral and physiological responses in felids to exhibit construction. *Zoo Biology* 33(4):267–274. DOI: 10.1002/zoo.21142
- Christofoletti, M.D., Pereira, R.J. G., and Duarte, J.M.B. 2009. Influence of husbandry systems on physiological stress reactions of captive brown brocket (*Mazama gouazoubira*) and marsh deer (*Blastocerus dichotomus*)—noninvasive analysis of fecal cortisol metabolites. *European Journal of Wildlife Research* 56(4):561–568. DOI: 10.1007/s10344-009-0350-8
- Dehnhard, M., Clauss, M., Lechner-Doll, M., Meyer, H.H.D., and Palme, R. 2001. Noninvasive monitoring of adrenocortical activity in roe deer (*Capreolus capreolus*) by measurement of fecal cortisol metabolites. *General and Comparative Endocrinology* 123(1):111–120. DOI: 10.1006/gcen.2001.7656
- EAZA. 2016. CONSERVATION. Retrieved November 20, 2016, from European Association of Zoos and Aquariums, <http://www.eaza.net/conservation/>
- Jacobs, R.M., Ross, S.R., Wagner, K.E., Leahy, M., Meiers, S.T. and Santymire, R.M. 2014. Evaluating the physiological and behavioral response of a male and female gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*) during an introduction. *Zoo Biology* DOI: 10.1002/zoo.21143
- Li, C., Jiang, Z., Tang, S., and Zeng, Y. 2007. Influence of enclosure size and animal density on fecal cortisol concentration and aggression in Père David's deer stags. *General and Comparative Endocrinology* 151(2):202–209. DOI: 10.1016/j.ygcen.2007.01.014
- Linklater, W.L., MacDonald, E.A., Flamand, J.R. B., and Czekala, N.M. 2010. Declining and low fecal corticoids are associated with distress, not acclimation to stress, during the translocation of African rhinoceros. *Animal Conservation* 13(1):104–111. DOI:10.1111/j.1469-1795.2009.00308.x
- Liu, J., Chen, Y., Guo, L., Gu, B., Liu, H., Hou, A., ... and Liu, D. 2006. Stereotypic behavior and fecal cortisol level in captive giant pandas in relation to environmental enrichment. *Zoo Biology* 25(6):445–459. DOI: 10.1002/zoo.20106
- Loeding, E., Thomas, J., Bernier, D., and Santymire, R. 2011. Using fecal hormonal and behavioral analyses to evaluate the introduction of two sable antelope at Lincoln Park Zoo. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 14(3):220–246. DOI: 10.1080/10888705.2011.576968
- McCarthy, M.A., and Possingham, H.P. 2007. Active Adaptive Management for conservation. *Conservation Biology* 21(4):956–963. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2007.00677.x
- Merriam-Webster. 1994. Merriam-Webster dictionary (new Ed.). Edited by Merriam-Webster Editors. United States: Turtleback Books.
- Millspaugh, J.J. and Washburn, B.E. 2004. Use of fecal glucocorticoid metabolite measures in conservation biology research: considerations for application and interpretation. *Gen Comp Endocrinol* 138:189–199

- Moreira, N., Brown, J.L., Moraes, W., Swanson, W.F., and Monteiro-Filho, E.L.A. 2007. Effect of housing and environmental enrichment on adrenocortical activity, behavior and reproductive cyclicity in the female tigrina (*Leopardus tigrinus*) and margay (*Leopardus wiedii*). *Zoo Biology* 26(6):441–460. DOI: 10.1002/zoo.20139
- Narayan, E.J., Webster, K., Nicolson, V., Mucci, A., and Hero, J.M. 2013. Non-invasive evaluation of physiological stress in an iconic Australian marsupial: The Koala (*Phascolarctos cinereus*). *General and Comparative Endocrinology* 187:39–47. DOI: 10.1016/j.ygcen.2013.03.021
- Rafacz, M.L. and Santymire, R.M. 2013. Using odor cues to elicit a behavioral and hormonal response in zoo-housed African wild dogs. *Zoo Biology*. 33(2):pp. 144–149. DOI: 10.1002/zoo.21107
- Rimbach, R., Heymann, E.W., Link, A., and Heistermann, M. 2013. Validation of an enzyme immunoassay for assessing adrenocortical activity and evaluation of factors that affect levels of fecal glucocorticoid metabolites in two new world primates. *General and Comparative Endocrinology* 191:13–23. DOI: 10.1016/j.ygcen.2013.05.010
- Ruskell, A.D., Meiers, S.T., Jenkins, S.E., and Santymire, R.M. 2014. Effect of bungee-carcass enrichment on behavior and fecal glucocorticoid metabolites in two species of zoo-housed felids. *Zoo Biology* 34(2): 170–177. DOI: 10.1002/zoo.21192
- Santymire, R.M., Freeman, E.W., Lonsdorf, E.V., Heintz, M.R., and Armstrong, D.M. 2012. Using ACTH Challenges to Validate Techniques for Adrenocortical Activity Analysis in Various African Wildlife Species. *International Journal of Animal and Veterinary Advances* 4(2):99–108
- Schell, C.J., Young, J.K., Lonsdorf, E.V., and Santymire, R.M. 2013. Anthropogenic and physiologically induced stress responses in captive coyotes. *Journal of Mammalogy* 94(5):1131–1140. DOI: 10.1644/13-mamm-a-001.1
- Schell, C.J., Young, J.K., Lonsdorf, E.V., Mateo, J.M., and Santymire, R.M. 2016. Olfactory attractants and parity affect prenatal androgens and territoriality of coyote breeding pairs. *Physiology & Behavior* 165:43–54. DOI: 10.1016/j.physbeh.2016.06.038
- Shepherdson, D., Lewis, K.D., Carlstead, K., Bauman, J., and Perrin, N. 2013. Individual and environmental factors associated with stereotypic behavior and fecal glucocorticoid metabolite levels in zoo housed polar bears. *Applied Animal Behaviour Science* 147(3-4): 268–277. DOI: 10.1016/j.applanim.2013.01.001
- Sherwen, S.L., Harvey, T.J., Magrath, M.J.L., Butler, K.L., Fanson, K.V., and Hemsworth, P.H. 2015. Effects of visual contact with zoo visitors on black-capped capuchin welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 167:65–73. DOI: 10.1016/j.applanim.2015.03.004
- Scheidegger, M.D., Gerber, V., Ramseyer, A., van der Kolk, J.H., Schupbach-Regula, G., and Bruckmaier, R.M. 2016. Repeatability of the ACTH stimulation test as reflected by salivary cortisol response in healthy horses. *Domestic Animal Endocrinology* 57:43–47.
- Takeshita, R.S.C., Bercovitch, F.B., Huffman, M.A., Mouri, K., Garcia, C., Rigai, L., and Shimizu, K. 2014. Environmental, biological, and social factors influencing fecal adrenal steroid concentrations in female Japanese macaques (*Macaca fuscata*). *American Journal of Primatology* 76(11):1084–1093. DOI: 10.1002/ajp.22295
- Tribe, A., and Booth, R. 2003. Assessing the role of zoos in wildlife conservation. *Human Dimensions of Wildlife* 8(1):65–74. DOI: 10.1080/10871200390180163
- Von der Ohe, C.G. and Servheen, C. 2002. Measuring stress in mammals using fecal glucocorticoids: opportunities and challenges. *Wildlife Society Bulletin* 30:1215–1225
- Webster, K., Narayan, E., and de Vos, N. 2016. Fecal glucocorticoid metabolite response of captive koalas (*Phascolarctos cinereus*) to visitor encounters. *General and Comparative Endocrinology*. DOI: 10.1016/j.ygcen.2016.07.012
- Weingrill, T., Willems, E.P., Zimmermann, N., Steinmetz, H., and Heistermann, M. 2011. Species-specific patterns in fecal glucocorticoid and androgen levels in zoo-living orangutans (*Pongo spp.*). *General and Comparative Endocrinology*, 172(3):446–457. DOI: 10.1016/j.ygcen.2011.04.008
- Wielebnowski, N.C., Fletchall, N., Carlstead, K., Busso, J.M., and Brown, J.L. 2002. Noninvasive assessment of adrenal activity associated with husbandry and behavioral factors in the North American clouded leopard population. *Zoo Biology* 21(1): 77–98. DOI: 10.1002/zoo.10005
- Young, C., Ganswindt, A., McFarland, R., de Villiers, C., van Heerden, J., Ganswindt, S., and ... Henzi, S.P. 2017. Faecal glucocorticoid metabolite monitoring as a measure of physiological stress in captive and wild vervet monkeys. *General And Comparative Endocrinology* 253:53–59. DOI: 10.1016/j.ygcen.2017.08.025
- Zaragoza, F., Ibáñez, M., Mas, B., Laiglesia, S., and Anzola, B. 2011. Influence of environmental enrichment in captive chimpanzees (*Pan troglodytes spp.*) and gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*): Behavior and Faecal Cortisol Levels. *Revista científica de veterinaria*, 21(5):447–456.
- Zhang, X., He, X., Liu, D., Yao, X., Zhang, Y., Zhang, E., ... and Zhao, C. 2013. Behavior and adrenal activity in a group of zoo golden snub-nosed monkeys, *Rhinopithecus roxellana* following social structure change. *Chinese Science Bulletin* 58(18):2220–2229. DOI: 10.1007/s11434-012-5651-8

# Paroles aux membres

*La rubrique «Paroles aux membres» permet aux adhérents de parler de l'association.*

*Merci à Anthony Fourmi et Marjorie Boisard d'avoir donné leur ressenti sur l'AFSA.*

## **Anthony Fourmi, soigneur-animalier au Parc Zoologique de la Boissière-du-Doré**

J'ai découvert L'AFSA lors de ma formation sur AcFI Conseil géré par Thierry Gazzola.

Avec cette formation, j'ai pu commencer mes stages en parcs en septembre 2016. J'ai été à Spaycific'Zoo, Planète Sauvage puis au Parc Zoologique de la Boissière-du-Doré.

Suite à mes stages, Planète Sauvage m'a proposé une saison en 2017, où j'ai travaillé avec de nombreux herbivores dont grands koudous, gnous, zèbres, yacks etc...

Après cette saison, le Parc Zoologique de la Boissière-du-Doré m'a proposé un contrat de professionnalisation avec la MFR de Carquefou.

Grâce à ce contrat, depuis septembre 2017 je travaille sur le secteur des plaines africaines avec rhinocéros blancs, girafes, grands koudous, zèbres et autres herbivores.

Étant donné que cela ne fait pas longtemps que je suis dans le métier, et par manque de temps je n'ai pas pu participer à un colloque, même si celui de Pairi Daiza en 2020 m'aurait fortement intéressé, cependant la COVID nous a tous confinés.

En revanche, j'ai pu faire la formation « Grands herbivores » au Zoo de la Flèche en novembre 2019, une première pour moi.

Au vu du programme de la formation, des intervenants et des visites, cela ne pouvait être qu'intéressant.

Et c'était génial !!!

Vu mon peu d'expérience dans le métier, j'ai pu apprendre de nombreuses choses sur les

herbivores, notamment la gestion de ces animaux en parcs qui peut être très différente en fonction des espèces.

Ayant pour objectif d'être soigneur-animalier auprès des éléphants, cette formation m'a aidé à acquérir les premières connaissances de mon projet professionnel.

Ce que j'ai le plus apprécié c'est le fait de pouvoir discuter, échanger avec d'autres soigneurs-animaliers « herbivores » sur leurs méthodes de travail, ce qui nous aide à évoluer mais également avec les intervenants qui nous font part de leurs expériences et connaissances scientifiques.

Je recommencerais cette expérience enrichissante car elle permet de découvrir des parcs où l'on n'a pas forcément l'occasion d'aller, voir leurs coulisses et leurs savoir-faire.

L'AFSA est pour moi une association qui permet d'apprendre et de découvrir de nouvelles choses car notre métier est évolutif.



## *Marjorie Boisard, responsable animalière au Parc Zoologique de Lille*

J'ai découvert l'AFSA par un collègue de travail lors de mon 1<sup>er</sup> poste en parc zoologique.

J'ai donc participé à ma première Assemblée Générale et colloque au Parc d'Attractions et Animalier du PAL en 2009.

Ensuite, j'ai essayé de participer aux événements de l'AFSA régulièrement, que ce soit les Assemblées Générales ou bien les workshops à thème : workshop « reptiles » en 2009 à la Planète des Crocodiles & l'Île aux Serpents, l'Assemblée Générale et colloque au Parc Zoologique de Dunkerque en 2011, le workshop « carnivores » au Parc Zoologique de la Palmyre en 2012...

J'ai ensuite travaillé à l'étranger pendant 5 ans, ce qui m'en a un peu éloignée car mes retours en France ne collaient pas toujours avec le calendrier des événements.

De retour en France et en parc zoologique en 2014, j'ai pu participer à ma première formation, l'association étant devenue Organisme de Formation.

Ces formations ou colloques permettent d'aborder des thématiques/spécialités très diverses avec des intervenants de qualité.

L'AFSA est une source d'échanges entre professionnels, d'apprentissages ou permet simplement d'assouvir sa curiosité sur des sujets plus ou moins spécialisés.

Dans notre métier, il est nécessaire de garder une certaine humilité, savoir se remettre en question, s'améliorer en permanence.

Les connaissances et pratiques évoluent sans cesse au service du bien-être animal. Tout le monde peut actualiser ses connaissances et profiter des expériences des autres.

En tant que responsable d'équipe, j'essaie de permettre aux soigneurs-animaliers de l'équipe de pouvoir participer à ces événements.

Merci aux membres du Conseil d'Administration et à toutes les personnes qui permettent à l'association d'exister, qui la font vivre, ainsi que les toutes les actions menées pour la conservation qui reste le cœur de notre métier.

Toute l'organisation des événements, la rédaction des comptes-rendus, de la newsletter du Tarsier, les traductions, demandent beaucoup de travail... merci pour toutes ces ressources qui contribuent à professionnaliser le métier de soigneur-animalier.



Nos sponsors et soutiens sur les 12 derniers mois :  
merci à eux !



*Retrouvez le prochain  
numéro du Tarsier  
au mois d'avril*