NUMÉRO 30 – SEPTEMBRE 2022

Sandscript

Un œil sur la conservation de la biodiversité au Sahara et au Sahel

Crédit photo Jaime Dias/Wings for Conservation

Publication semestrielle de SaharaConservation,
seule organisation uniquement consacrée à la biodiversité
du Sahara et du Sahel

SAHARA CONSERVATION

Édito

La conservation des espèces et des habitats demande une approche multidisciplinaire impliquant différentes catégories d'experts. Cela inclut les efforts inestimables des vétérinaires pour constituer des populations saines et pérennes dans les centres d'élevage ou dans la nature. Ce nouveau numéro de Sandscript présente le travail de nos collègues vétérinaires associés aux projets de SaharaConservation au Tchad. Chaque article donne un aperçu des différentes activités essentielles à la conservation des espèces animales rares et menacées dans leur habitat naturel.

L'éventail des expertises vétérinaires est très large et s'étend de la téléanesthésie (sédation des animaux au moyen de fléchettes, ou « fléchage »), la translocation et le transport en toute sécurité des antilopes et des gazelles, les mesures préventives avant la réintroduction (y compris le dépistage des maladies et les vaccinations), à l'étude des maladies infectieuses émergentes dans le cadre « Une seule santé » (One Health). Comme le souligne François Lamarque dans son article, les vétérinaires apportent une expertise complémentaire aux autres spécialistes de la conservation. Par une approche clinique, ils peuvent également contribuer à la préservation d'écosystèmes fonctionnels et offrir de nouvelles perspectives.

Dans les écoles vétérinaires, les étudiants apprennent principalement les bases de la physiologie et de la pathologie de différentes espèces animales, en se concentrant sur les espèces de compagnie et d'élevage. Cette formation est unique car la science des animaux et des organismes encourage à toujours adopter une vision plus large des conditions médicales ou des crises sanitaires. Les étudiants apprennent également que la santé et le bien-être des animaux sont aussi importants au niveau d'une population qu'au niveau individuel.

J'ai commencé ma carrière au milieu des années 1990 en tant que vétérinaire épidémiologiste basé au Laboratoire de Farcha à N'Djamena (Tchad). En travaillant au Sahel et au Sahara, j'ai rapidement pris conscience de l'impact potentiel de ma profession et des différents rôles qui pouvaient être joués au-delà des soins de routine sur les espèces animales d'élevage. Il s'agissait notamment d'étudier et de comprendre les interactions entre la faune sauvage, les êtres humains et les espèces domestiques. Comme mes collègues participant à ce numéro de Sandscript, j'ai décidé d'orienter ma carrière vers l'étude d'un plus grand nombre d'espèces animales et l'élaboration de nouvelles approches pour préserver la biodiversité.

Un autre rôle clé que jouent les vétérinaires concerne la formation des étudiants et des professionnels qui les rejoignent dans leurs efforts de conservation. En inspirant les générations futures et en renforçant les capacités des « vétérinaires au sens large », notre profession est considérée comme une entité solide au sein de la communauté de la conservation.

En résumé, les vétérinaires des zoos, des cabinets privés, des laboratoires, des universités, des instituts de conservation ou sur le terrain ont la possibilité de changer le paradigme de la conservation et de faire la différence.

J'espère que vous apprécierez la lecture de ces articles passionnants.

Pierre Comizzoli, DVM, PhD
SMITHSONIAN'S NATIONAL ZOO & CONSERVATION BIOLOGY INSTITUTE, WASHINGTON DC

Crédit photo Jaime Dias - Wings for Conservation

Sandscript

NUMÉRO 30 – SEPTEMBRE 2022

SAHARA CONSERVATION

4

De l'injection à la gestion : l'itinéraire du vétérinaire dans la conservation de la faune sauvage

6

Une histoire ancienne : la longue quête d'une sécurité sanitaire commune aux humains, au bétail et à la faune

9

Vaccination des antilopes avant leur réintroduction : une nécessité ?

11

Translocation dans la conservation : faut-il privilégier les caisses de transport ?

14

Protocole de fléchage des antilopes au Tchad

16

Les approches « One Health » dans les programmes de réintroduction des antilopes

Crédit photo Stephanie Brien

De l'injection à la gestion : l'itinéraire du vétérinaire dans la conservation de la faune sauvage

Grippe aviaire à virus hautement pathogène H1N1, SRAS, Ebola, Covid-19, Variole du singe…, le début du XXIème siècle a confirmé à l'envi que les frontières entre les compartiments sanitaires sauvage et domestique étaient loin d'être étanches.

Il a aussi démontré que la transmission à l'Homme de ces maladies, autrefois cantonnées à la faune sauvage, était exacerbée, sinon causée, par une cohabitation de plus en plus étroite et fréquente, consécutive à la destruction des habitats naturels pour l'expansion des activités humaines.
Ces constats ont amené des vétérinaires, inquiets de la propagation de ces « nouvelles » zoonoses[1] et soucieux d'en détecter l'émergence avant l'apparition de possibles pandémies[2], à proposer, au début de ce siècle, l'approche « Une seule santé » (One Health, en anglais) qui met en exergue l'interdépendance entre la santé de l'environnement, celle de l'Homme et de ses animaux domestiques, et celle de la faune sauvage.

Ce concept qui est présenté dans un des articles de ce numéro de Sandscript, de même que diverses interventions de vétérinaires pour la capture des oryx, addax et gazelles dama par téléanesthésie, le suivi

de la translocation et la vaccination de ces espèces, **révèle l'importance de cette profession pour la santé des espèces sauvages** en général, et de la faune sahélo-saharienne en particulier.

Cependant, l'apport des vétérinaires ne se limite pas à une fonction strictement médicale. Par leur formation très large, les vétérinaires ont acquis, au-delà de leurs connaissances en biologie, de nombreuses autres compétences dans des domaines aussi divers que l'administration, la santé publique ou la surveillance et la gestion des crises sanitaires. Ces compétences s'avèrent très utiles pour la préservation du vivant, qui, de nos jours, nécessite une approche holistique et pluridisciplinaire.

De plus, la pratique du métier de vétérinaire exige non seulement un grand pragmatisme, mais aussi une humilité constante et une adaptabilité permanente face à des affections concernant un malade incapable de fournir aucune information. **La démarche adoptée pour pallier cette impossible communication, se base sur plusieurs étapes successives :** l'étiologie (analyse des causes possibles de la maladie), le diagnostic (identification de la pathologie grâce à cette analyse et à l'observation des symptômes), le traitement (prescription de mesures curatives), le pronostic (évaluation de l'évolution de la maladie) et la prophylaxie (mesures de prévention).

Étiologie
analyse des causes possibles de la maladie

Diagnostic
identification de la pathologie grâce à cette analyse et à l'observation des symptômes

Traitement
prescription de mesures curatives

Pronostic
évaluation de l'évolution de la maladie

Prophylaxie
mesures de prévention

Cette approche s'applique parfaitement à la conservation des ressources naturelles, et notamment de la faune sauvage. En effet, face à une diminution ou une extinction d'espèce, la première réaction doit être de comprendre pourquoi l'on en est arrivé à cette situation (étiologie), puis d'évaluer le statut actuel de l'espèce (diagnostic) avant de mettre en place des actions de restauration adaptées (traitement), d'évaluer leur chance de succès (pronostic) et de proposer des mesures, afin que la dégradation du statut de conservation de l'espèce ne se reproduise plus (prophylaxie).

Autrefois uniquement docteurs intervenant ponctuellement pour des gestes techniques lors d'épisodes pathologiques affectant des espèces sauvages, ils sont désormais des acteurs à part entière de tous les stades de la conservation.

Les vétérinaires ont donc des qualités et aptitudes leur donnant toute légitimité pour participer à la sauvegarde de la faune sauvage. Il leur a cependant fallu opérer une véritable révolution culturelle, car, **contrairement à la pratique vétérinaire classique focalisée sur le soin de l'individu, en matière de conservation, c'est la santé de la population qui prime, la perte de quelques individus étant sans importance sauf pour des espèces en danger critique d'extinction.**

Les vétérinaires sont ainsi présents dans les instituts de recherche, les administrations nationales, les organisations internationales ou les ONG, où ils participent, sur le terrain ou dans des bureaux, à la conception, à la mise en œuvre et au suivi de nombreux programmes qui contribuent à la préservation de la faune sauvage.

Autrefois uniquement docteurs intervenant ponctuellement pour des gestes techniques lors d'épisodes pathologiques affectant des espèces sauvages, ils sont désormais des acteurs à part entière de tous les stades de la conservation.

François Lamarque
Membre du conseil d'administration
SAHARACONSERVATION

[1]Maladie transmissible de l'animal à l'homme et vice-versa
[2]Épidémie qui se développe sur un vaste territoire, en dépassant les frontières

Une histoire ancienne : la longue quête d'une sécurité sanitaire commune aux humains, au bétail et à la faune

1967. Nord-est du Tchad, quelque part vers Abéché dans une région aujourd'hui classée comme Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim (RFOROA). Le Laboratoire de Recherches Vétérinaires de Farcha (maintenant l'IRED, Institut de Recherche en Élevage pour le Développement) est en mission sur le terrain pour étudier l'épidémiologie de la fièvre de la Vallée du Rift (FVR) (Maurice & Baille, 1967), une arbovirose (maladie virale transmise par des vecteurs arthropodes) zoonotique qui affecte aussi bien les humains que les ruminants domestiques et sauvages.

La mission consiste à prélever du sang sur le bétail et la faune sauvage afin de rechercher les anticorps dirigés contre la FVR, témoins du passage du virus. Pour la faune, la mission procède à l'abattage (c'est la seule méthode connue à l'époque) de 24 individus en bonne santé appartenant à 5 espèces différentes d'antilopes : 12 gazelles dorcas, 6 gazelles dama, 2 gazelles à front roux, 3 oryx algazelle et même 1 damalisque tiang puisque cette antilope avait autrefois coutume de migrer aussi loin vers le nord en saison des pluies. De retour à N'Djamena, le laboratoire effectue les analyses sérologiques pour la FVR et découvre que, outre 20% de séropositifs chez l'ensemble des moutons prélevés, 46 % des antilopes prélevées dans la région d'Abéché (11 dont 2 des 3 oryx) étaient séropositives (Maurice & Baille, 1967). La FVR sera ensuite confirmée à plusieurs reprises au Tchad, tant chez les humains, avec même des mortalités (par ex. Durand et al., 2003), que chez les ruminants domestiques (par ex. Ringot et al., 2003 ; Fayiz Abakar et al., 2014).

Cette mission était somme toute banale, presque la routine. Pourtant, elle s'avère riche d'enseignements pour nous aujourd'hui.

Ainsi, on s'aperçoit qu'en 1967, le laboratoire de Farcha avait déjà adopté une approche intégrée de la recherche en explorant aussi bien le rôle des animaux sauvages que celui des animaux domestiques dans l'épidémiologie des maladies. C'était 37 ans avant le symposium fondateur de WCS en 2004 à New York qui avait spectaculairement lancé l'approche « One world One Health » (« Une seule santé »), aujourd'hui dans tous les esprits et sur toutes les lèvres. D'ailleurs, en 1998, 6 ans avant le fameux symposium, le laboratoire de Farcha entreprenait avec ses partenaires une longue série de recherches interdisciplinaires sur la santé des pasteurs nomades et de leur bétail au Sahel en réunissant un grand nombre d'éminents spécialistes de la santé humaine et animale (Montavon et al., 2013).

En réalité, l'histoire de « Une seule santé » au laboratoire de Farcha avait commencé plusieurs décennies avant le baptême de « One Health » à New York. Nos prédécesseurs exploraient déjà les pathologies partagées entre humains et animaux, et influencées par l'environnement. Souvent plus généralistes que nous ne le sommes aujourd'hui, beaucoup d'entre eux étaient bien plus que des spécialistes de la santé, ils étaient « naturalistes » au sens noble du terme, avec des compétences étendues dans de nombreuses sciences comme la zoologie, la botanique, la climatologie, l'agrostologie. C'était tout naturellement qu'ils intégraient ces différentes sciences dans leurs travaux. Aujourd'hui désuet, le terme de naturaliste a largement disparu. Avec les progrès de la science, les scientifiques se sont hyperspécialisés, perdant un peu de vue la transversalité des disciplines qui se sont approfondies, verticalisées en quelque sorte. C'est probablement pour cela que les spécialistes de la santé ont éprouvé le besoin de recourir à une approche plus horizontale comme celle de « One Health » pour retrouver la démarche pluridisciplinaire de nos aînés naturalistes. Au passage d'ailleurs, certaines sciences ont peut-être même disparu dans le même temps, comme l'agrostologie, la science des pâturages, une discipline autrefois majeure au Sahel, comme en témoignent les nombreuses publications du siècle dernier.

Pour revenir à notre mission de 1967, une vingtaine d'années plus tard, au début des années 1990, plus aucun oryx algazelle n'était observé dans la région, ni d'ailleurs nulle part en Afrique. L'espèce fut déclarée Éteinte à l'état sauvage en 2000 (IUCN SSC Antelope Specialist Group, 2016). Il fallut attendre encore une vingtaine d'années pour qu'en 2016 un programme de réintroduction de l'oryx algazelle démarre au Tchad sous l'égide du ministère tchadien de l'Environnement, de la Pêche et du Développement Durable, de Sahara Conservation Fund (maintenant SaharaConservation) et de l'Agence Environnementale d'Abu Dhabi (EAD), Émirats Arabes Unis (EAU).

Entre mars 2016 et janvier 2017, le programme réintroduisit 3 lots de 25 oryx chacun, soit 75 oryx, en provenance des EAU dans la RFOROA. Le 11 février 2018, un 4ème lot de 75 oryx fut réintroduit et placé en quarantaine dans l'enclos d'acclimatation jusqu'à son lâcher en liberté dans la réserve le 6 août de la

Crédit photo Jaime Dias - Wings for Conservation

même année, soit presque 6 mois après son arrivée. Dix-huit jours après leur relâcher, deux de ces oryx, porteurs de colliers GPS, mouraient le même jour à 98 km de distance l'un de l'autre, initiant un épisode de mortalité massive puisque 40 oryx du 4ème lot (53%) moururent en l'espace de 40 jours. Seulement 4 oryx des trois premiers lots étaient affectés. Ces lots n'avaient pas subi les contraintes du 4ème lot : (i) d'une part le confinement en quarantaine sous très fortes intempéries avec une exposition forcée à la pullulation d'arthropodes, (ii) d'autre part la brutale transition de leur régime alimentaire, très riche en quarantaine, au pâturage naturel sahélien, exceptionnellement abondant en cette forte saison des pluies, mais en conséquence d'autant plus pauvre sur le plan nutritionnel. Il se peut aussi que les oryx des lots précédents aient été modérément exposés au virus de la FVR lors des saisons des pluies antérieures normales, leur permettant ainsi de développer l'immunité d'une « vaccination naturelle ».

Finalement, la toute dernière mortalité chez les oryx coïncida très exactement avec la dernière pluie de la saison humide 2018. Il faut dire qu'en 2018 la pluviométrie avait été le double de la normale, déclenchant une cascade de phénomènes commençant par une explosion démographique des arthropodes, aussi bien des acariens, notamment des tiques *Hyalomma* sp. qui transmirent la babésiose aux oryx, que des insectes avec une infestation massive de mouches piqueuses *Haematobia* sp. qui épuisèrent les oryx par leur harcèlement sans répit, leur prédation sanguine et la propagation de la streptothricose cutanée. Des autopsies révélèrent aussi plusieurs cas de septicémie hémorragique.

Une femelle oryx en particulier nous intrigua par sa mort brutale juste après avoir avorté alors qu'elle était en très bon état général. La suspicion clinique de FVR fut renforcée par la suspicion nécropsique. Des prélèvements furent effectués avec les précautions requises pour cette zoonose. Les examens de laboratoire au CIRAD à Montpellier, laboratoire international de référence OMSA (Organisation Mondiale de la Santé Animale) pour la FVR, permirent non seulement d'isoler mais aussi de séquencer le virus de la FVR. Par ailleurs, les prélèvements sanguins de 5 oryx sur les 9 analysés pour la FVR (55%) se révélèrent positifs aux tests ELISA et/ou PCR.

On sait que l'environnement joue un rôle majeur dans l'épidémiologie de la FVR. Les accidents climatiques tels que des précipitations très abondantes (phénomène El Niño) peuvent entrainer une pullulation des moustiques vecteurs du virus. Pendant les silences inter-épizootiques (entre deux épisodes de mortalité), le virus circulerait à bas bruit chez les animaux domestiques, en particulier les petits ruminants, même en l'absence d'animaux sauvages (Lefèvre, 1997). Le virus subsiste aussi par transmission verticale (de la mère à ses œufs) chez les moustiques du genre *Aedes* qui se nourrissent préférentiellement sur les animaux domestiques. D'ailleurs, à la même période et dans la même région, la pullulation des insectes provoquée par les pluies exceptionnelles n'avait pas déclenché que l'épisode de FVR chez les oryx, mais aussi une grave épizootie d'une autre arbovirose, la peste équine (transmise par un moucheron piqueur du genre *Culicoides*) qui avait entrainé une mortalité massive des ânes et des chevaux autour d'Abéché. Et un peu plus tard, toujours dans la même région, une autre arbovirose frappait cette fois les humains, une épidémie de Chikungunya, dont le virus responsable est lui aussi transmis par les moustiques du genre *Aedes*.

Au fil de l'histoire, on n'aura pas manqué de relever que les oryx séropositifs pour la FVR en 1967 ne présentaient pas de signes de maladie et étaient donc probablement porteurs sains, comme d'ailleurs les moutons séropositifs prélevés à l'époque. Ainsi, l'oryx aurait pu co-évoluer avec le virus, sélectionnant sinon une résistance naturelle à la maladie, du moins une moindre sensibilité, d'ailleurs disparue avec l'extinction de l'espèce à l'état sauvage.

La mortalité massive des oryx au Tchad en 2018 concernait certes la même espèce que celle à laquelle appartenait la population éteinte auparavant, mais elle portait sur des individus d'une toute autre nature. Il s'agissait d'animaux issus de plusieurs générations nées et élevées en captivité aux EAU dans un environnement dénué de FVR et sous contrôle sanitaire strict. Ces oryx semblent se comporter différemment de leurs ancêtres au Tchad en manifestant un statut « naïf » au regard de la FVR, comme on le dit des êtres vivants confrontés à une situation inédite pour eux.
Ainsi, les oryx naïfs des EAU ont été infectés par le virus de la FVR dans la RFOROA où l'on sait que le virus circule depuis plus de cinquante ans. En effet, les oryx n'ont pas pu arriver au Tchad porteurs du virus puisque la période d'incubation de la FVR ne dure qu'entre 12 heures et 6 jours (OMSA, 2022), alors qu'ils ont été frappés par la maladie près de 6 mois après leur arrivée au Tchad.

Cet épisode de mortalité chez les oryx est un cas exceptionnel. Il est rare en effet de détecter à la fois : (i) le virus de la FVR sur les animaux sauvages et (ii) une expression clinique forte sur ces mêmes animaux sauvages. Il est aussi rare d'observer aussi clairement le déclenchement concomitant par un accident climatique : (i) d'une coinfestation par des parasites externes et internes et (ii) d'une coinfection par des pathogènes bactériens et viraux.

Aujourd'hui, l'histoire ancienne de « One Health » au Tchad continue de s'écrire sur bien des sujets, y compris celui de la conservation de la biodiversité au Sahel.

Références

Durand J.P., M. Bouloy, L. Richecoeur, C.N. Peyrefitte & H. Tolou (2003). Rift Valley Fever Virus Infection among French Troops in Chad. *Emerging Infectious Diseases* **9**(6), June 2003.

Fayiz Abakar M., R.N. Bongo Naré, E. Schelling, J. Hattendorf, I.O. Alfaroukh, & J. Zinsstag (2014). Seroprevalence of Rift Valley Fever, Q fever, and Brucellosis in Ruminants on the Southeastern Shore of Lake Chad. Vector Borne and Zoonotic Diseases **14**(10), 757-762. http://doi.org/10.1089/vbz.2014.1585

IUCN SSC Antelope Specialist Group (2016). *Oryx dammah. The IUCN Red List of Threatened Species* 2016: e.T15568A50191470. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T15568A50191470.en. Accessed on 29 July 2022.

Lefèvre, P.C. (1997). Actualité de la fièvre de la vallée du Rift, Quels enseignements tirer des épidémies de 1977 et 1987. *Médecine Tropicale* **57**, 61S-64S.

Maurice Y. & M. Baille (1967). Premières constatations sérologiques sur l'incidence de la maladie de Wesselsbronn et de la Fièvre de la Vallée du Rift chez les ovins et les ruminants sauvages du Tchad et du Cameroun. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* **20** (3), 395-405.

Montavon, A., V. Jean-Richard, M. Bechir, D.M. Daugla, M. Abdoulaye, R.N. Bongo Naré, C. Diguimbaye-Djaibé, I.O. Alfarouk, E. Schelling, K. Wyss, M. Tanner & J. Zinsstag (2013). Health of mobile pastoralists in the Sahel – assessment of 15 years of research and development. *Trop. Med. Int. Health* **18**: 1044-1052. https://doi.org/10.1111/tmi.12147

OMSA, 2022. Chapitre 3.1.18. Fièvre de la vallée du Rift (infection par le virus de la fièvre de la vallée du Rift). *Manuel Terrestre OMSA.* Organisation Mondiale de la Santé Animale.

Ringot D., J.P. Durand, H. Tolou, J.P. Boutin & B. Davoust (2003). Fièvre de la Vallée du Rift : enquête de séroprévalence sur des ruminants domestiques à N'Djaména et Abéché (Tchad). *Epidémiol. et santé anim.* **43**, 43-48.

Philippe Chardonnet
Co-Chair, Antelope Specialist Group SSC IUCN COMMISSION DE LA SAUVEGARDE DES ESPECES - UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE

Richard Ngandolo Bongo Nare
Directeur Général Adjoint INSTITUT DE RECHERCHE EN ELEVAGE POUR LE DÉVELOPPEMENT, TCHAD

Vaccination des antilopes avant leur réintroduction : une nécessité ?

Depuis 2016, le gouvernement du Tchad et l'Agence pour l'environnement d'Abou Dhabi (EAD), avec la participation de SaharaConservation, transfèrent des oryx algazelle (*Oryx dammah*), des addax (*Addax nasomaculatus*) et des gazelles dama (*Nanger Dama*) depuis les Émirats arabes unis (EAU) jusqu'au Tchad, dans la Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim. Pour garantir le succès de ce projet, des protocoles et des traitements médicaux préventifs ont dû être mis en place et appliqués aux trois espèces d'ongulés.

Lors de la préparation de ce projet novateur, d'importantes questions éthiques ont été soulevées. Notamment des questions telles que : *les animaux réintroduits doivent-ils faire l'objet de procédures médicales préventives ? Si oui, quelles sont les procédures appropriées ?* Nous nous sommes aussi demandé *si nous devions protéger ces animaux contre toutes les maladies possibles ou si nous devions laisser la sélection naturelle filtrer les animaux les plus faibles et les moins résistants.* Le coût important des projets de réintroduction et la forte valeur de chaque animal nous ont poussés à protéger tous nos animaux autant que possible. Même si nous ne pouvons protéger que la première génération d'animaux relâchés, nous pouvons aider cette première génération réintroduite à survivre à cette expérience stressante grâce à une aide médicale.

Il existe de nombreuses maladies qui peuvent compromettre la santé de nos animaux, mais quelles sont les plus importantes ?

Les ongulés sauvages sont sensibles à de nombreuses maladies infectieuses qui affectent aussi les ongulés domestiques, et il existe très peu de données et de publications sur le rôle des ongulés sauvages en tant que réservoirs ou cibles de maladies. Nos protocoles et la sélection de vaccins ont été basés sur ces publications et sur les expériences institutionnelles. Comme il existe peu de projets similaires de cette envergure dont nous pouvions nous inspirer, nous avons utilisé l'expérience de la réintroduction de l'oryx d'Arabie (*Oryx leucoryx*) en Arabie saoudite dans les années 1990 pour établir certains de nos protocoles.

Le projet suit deux principes de base :

1. Ne pas nuire à la population existante d'ongulés sauvages et domestiques au Tchad en introduisant des maladies non indigènes. Pour cela, nous avons effectué un dépistage intensif avant la translocation.

2. Protéger la première génération d'oryx algazelle et d'addax grâce à des vaccins qui les aideront à traverser la difficile phase d'adaptation, lors de laquelle le niveau de stress des animaux est très élevé et leur système immunitaire est affaibli. Ainsi, les animaux survivants seront en mesure d'engendrer une descendance plus forte et mieux adaptée.

Dépistage : Pour garantir le respect du premier principe, nous avons dû constituer un troupeau sain de candidats pour ce projet. Tous les troupeaux candidats ont fait l'objet d'un dépistage annuel ou semestriel de la tuberculose, de la brucellose et de la péripneumonie contagieuse caprine, et de santé générale. Seuls les animaux provenant de groupes confirmés négatifs (après 2 séries de tests) peuvent prétendre à une réintroduction.

> **Les animaux réintroduits doivent-ils faire l'objet de procédures médicales préventives ? Si oui, quelles sont les procédures appropriées ?**

Vaccination : Les protocoles de vaccination des animaux sauvages doivent être déterminés en fonction de facteurs spécifiques aux espèces, tels que la sensibilité à une maladie ou la probabilité de rencontrer différentes maladies. D'autres facteurs à prendre en considération sont les risques liés à l'administration d'un vaccin, la répartition/prévalence d'une maladie dans une zone donnée, la possibilité d'obtenir le vaccin et le taux d'efficacité de chaque vaccin. En outre, il faut tenir compte du potentiel zoonotique des maladies chez les ongulés sauvages, et du risque de transmission aux ongulés domestiques ou par ceux-ci.

Au début de ce projet, nous avons rencontré des institutions vétérinaires tchadiennes pour évaluer les maladies déjà présentes dans la région et vérifier leur prévalence.
Dans notre protocole, nous avons inclus des vaccins de référence, conçus pour protéger contre les maladies potentiellement mortelles et largement répandues, comme la peste des petits ruminants (PPR), la clavelée, la variole caprine et le complexe *Pasteurella/Mannheimia/Clostridium*. D'autres vaccins que nous avons inclus concernaient des maladies qui ne constituent pas une menace grave pour nos animaux, mais qui pourraient être transmises à la population locale d'animaux d'élevage, entraînant d'énormes pertes économiques pour les agriculteurs locaux. Ces maladies sont notamment la péripneumonie contagieuse caprine (PPCC) et la fièvre aphteuse (FA).
Le protocole initial créé a ensuite été revu et renforcé en 2019, après une épidémie de fièvre de la vallée du Rift (FVR) qui a tué plusieurs oryx algazelle, démontrant la sensibilité de ces animaux à ce virus. Nous avons donc introduit un vaccin contre la FVR dans notre protocole, ainsi qu'un vaccin contre la PPCC.
Le protocole de vaccination actuel appliqué entre 2 et 6 mois avant le transport des animaux se présente ainsi : multi-souches *Pasteurella m./Mannheimia h./Clostridium* spp., PPCC, FA, FVR, PPR, clavelée et variole caprine.

Comme nous utilisons des vaccins développés pour les espèces d'ongulés domestiques, nous ne connaissons pas la véritable efficacité de ces vaccins sur nos animaux sauvages, mais jusqu'à présent nous n'avons pas enregistré d'effets secondaires graves et, sur la base de notre expérience aux EAU, ils semblent capables de protéger les trois espèces d'ongulés contre toutes ces maladies.
En conclusion, la mise en place d'un protocole de médecine préventive nécessite la prise en compte de plusieurs facteurs. Il ne s'agit pas d'un protocole statique, mais il doit être adapté en fonction des résultats et des expériences que nous recueillons jour après jour.

Dr Maria Elena Pesci
Vétérinaire biodiversité terrestre et marine
AGENCE POUR L'ENVIRONNEMENT – ABU DHABI (EAD)

Crédit photo Dr. Maria Elena Pesci

Crédit photo Dr. Maria Elena Pesci

Crédit photo John Newby

Translocation dans la conservation : faut-il privilégier les caisses de transport ?

Les êtres humains déplacent les animaux depuis des milliers d'années. Au début, pour la nourriture et les fibres, plus récemment à des fins de conservation. Dans certains cas, il peut s'agir simplement d'encourager un troupeau à avancer dans la direction voulue ou bien de mettre une corde ou une laisse à un animal et de le conduire jusqu'à la destination souhaitée. Dans d'autres cas, surtout lorsqu'il s'agit des ongulés sauvages, cela peut être beaucoup plus compliqué !

Depuis plusieurs années maintenant, SaharaConservation participe à la translocation de trois espèces d'ongulés menacés, à savoir l'oryx algazelle, l'addax et la gazelle dama. Les voyages les plus longs ont consisté à transférer des animaux au Tchad à partir des troupeaux conservés sur le site du centre de préservation et d'élevage de Deleika de l'Agence pour l'environnement d'Abou Dhabi (EAD). Cela nécessite beaucoup de coordination et de planification.

Tout d'abord, les animaux sélectionnés pour être transportés, et à terme, remis en liberté, doivent être séparés de leur troupeau au centre de préservation et d'élevage de Deleika de l'EAD. Ils y subissent un examen physique, pratiqué par le personnel vétérinaire, afin de s'assurer qu'ils sont en bonne santé et qu'ils peuvent voyager en toute sécurité. Après avoir été déclarés aptes, ces animaux sont prêts pour le trajet vers le Tchad par avion-cargo.

Pour ce faire, nous pouvons tirer parti de l'une des remarquables caractéristiques des ongulés sahariens. Lorsqu'ils sont placés dans un petit espace sombre, la plupart des ongulés se couchent et attendent calmement la prochaine occasion de bouger. Les caisses pour ongulés sont donc conçues pour être juste assez grandes pour que l'animal puisse se tenir debout et s'allonger, mais pas se retourner. Lorsqu'elles sont garnies de foin, ces caisses étroites encouragent l'animal à s'allonger calmement dans l'obscurité. Une fois que les animaux sont bien installés dans les caisses, celles-ci peuvent être chargées sur un camion et conduites à l'aéroport où elles sont chargées dans l'imposant avion-cargo, pour un vol de cinq heures à destination du Tchad. Il est intéressant de noter que, puisque les ongulés ont tendance à bien voyager dans des caisses sombres, la sédation durant le vol est rarement nécessaire lorsque les animaux peuvent être déplacés dans de telles structures.

Parfois, cependant, l'utilisation de caisses n'est pas possible. C'est un problème qui s'est produit lors du transport de gazelles dama à l'intérieur du Tchad. Ces gazelles sont des espèces plus fragiles que les oryx algazelle ou les addax, et sont donc plus sujettes aux blessures et aux maladies liées au stress. Pour cette raison, lors des déplacements à l'intérieur d'un pays, il est parfois nécessaire de les faire voyager par avion plutôt que par camion, afin de réduire le temps de transport sur des routes accidentées. Cependant, en raison de l'éloignement des zones

Crédit photo Julie Swenson

où se trouvent généralement les gazelles dama, les pistes d'atterrissage ne sont pas souvent en mesure d'accueillir des avions de taille suffisante pour contenir de grandes caisses pour ongulés. Dans ce cas, l'aide vétérinaire devient cruciale.

> **Lorsqu'ils sont placés dans un petit espace sombre, la plupart des ongulés se couchent et attendent calmement la prochaine occasion de bouger.**

En 2020 et à nouveau en 2022, plusieurs gazelles dama ont dû être transportées par avion d'un endroit à l'autre du Tchad, sans la possibilité d'être placées dans une caisse. Pour que cette opération se déroule en toute sécurité, chaque animal a dû être fortement sédaté pour qu'il reste calme pendant le vol. Le protocole médicamenteux est un processus en deux étapes. Tout d'abord, les animaux doivent être sortis des caisses dans lesquelles ils ont effectué la première partie du voyage et être anesthésiés. Une fois endormis, les animaux sont immobilisés dans une position allongée pour qu'ils ne puissent pas courir si jamais ils prenaient peur dans l'avion. Des bandeaux et des bouchons d'oreille sont également appliqués pour faciliter cette opération. Un cathéter intraveineux est placé dans la veine jugulaire pour que des sédatifs supplémentaires puissent être administrés facilement pendant le vol si nécessaire. À ce stade, les animaux sont placés dans l'avion de transport.

Étant donné qu'une anesthésie prolongée comporte certains risques, les anesthésiques initiaux sont inversés pour que l'animal ne soit plus complètement endormi, et des sédatifs sont administrés à la place. Ces sédatifs permettront à l'animal de rester calme durant le transport, tout en restant toujours éveillé. Pendant le vol, l'équipe vétérinaire surveille attentivement le niveau de sédation de l'animal. Si l'animal semble s'agiter, des sédatifs supplémentaires peuvent être administrés pour que l'animal reste calme. Une fois l'animal arrivé à destination, ces sédatifs peuvent être laissés dans l'organisme de l'animal si nécessaire, pour l'aider à s'adapter plus facilement à son nouvel environnement.

Cela peut sembler être beaucoup de travail pour déplacer quelques animaux, mais l'impact sur la conservation de ces animaux peut être énorme ! En 2000, l'oryx algazelle a été déclaré Éteint à l'état sauvage par la Liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature. Cependant, grâce à la translocation d'animaux élevés en captivité dans le monde entier, cette espèce a été réintroduite dans la Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim, au Tchad. Ces animaux déplacés ont prospéré et se reproduisent à nouveau seuls dans la nature. De même, la gazelle dama est l'une des espèces les plus menacées au monde (En danger critique d'extinction), avec moins de 200 individus restants à l'état sauvage. Une toute petite population relictuelle à la diversité génétique très élevée vit dans la région du Manga, à l'ouest du Tchad.

Cependant, en raison des risques pesant sur elles dans cette région et des effectifs réduits, il est peu probable que ces animaux prospèrent à l'état sauvage. En capturant et en déplaçant en toute sécurité plusieurs de ces animaux vers une nouvelle population reproductrice, nous pouvons préserver les caractéristiques génétiques uniques des gazelles dama de Manga et réintroduire cette variabilité génétique dans la population plus large pour les générations futures.

La translocation a vraiment un rôle important à jouer dans la conservation aujourd'hui !

Crédit photo Adam Eyres

Julie Swenson, DVM, Dipl. ACZM
Vétérinaire associée
FOSSIL RIM WILDLIFE CENTER

Crédit photo Jon Llona Minguez

Protocole de fléchage des antilopes au Tchad

La téléanesthésie et l'immobilisation chimique des antilopes sauvages, que le gouvernement du Tchad, l'Agence pour l'environnement d'Abou Dhabi (EAD) et SaharaConservation s'efforcent de conserver, relèvent de la responsabilité des vétérinaires de l'EAD. L'objectif ultime est d'anesthésier des animaux à distance, individuellement et en toute sécurité, pour permettre aux vétérinaires et aux chercheurs d'entreprendre les procédures requises.

Il existe plusieurs façons d'administrer des anesthésiques aux animaux sauvages. Dans la Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim, nous utilisons un fusil à verrou modifié de calibre .22, chargé de cartouches à blanc. Le gaz de ces cartouches propulse vers l'animal une fléchette balistique de calibre 50, comportant plusieurs anesthésiques. Les fléchettes contiennent une petite charge d'air comprimé qui, à l'impact, propulse le poussoir pour injecter les médicaments par voie intramusculaire.

Il est plus compliqué de tirer avec un fusil modifié qu'avec un fusil ordinaire. Pour administrer efficacement l'anesthésique, la fléchette doit pénétrer dans les zones de l'animal où se trouvent de gros muscles. La fléchette doit également pénétrer dans l'animal de manière aussi perpendiculaire que possible. Si la fléchette arrive en diagonale, elle peut être déviée. La fléchette doit également être tirée avec une force adaptée à la distance. Pour ce faire, différentes cartouches de gaz et différents réglages de puissance sont à disposition pour produire la bonne force d'impact. La direction et la vitesse du vent doivent également être prises en compte, car les fléchettes ne se déplacent pas aussi vite que les balles et elles sont beaucoup plus lourdes.

Ce processus nécessite une équipe bien organisée et coordonnée. Les fléchettes sont tirées depuis des véhicules tout-terrain. Le conducteur doit être capable de positionner le véhicule dans la bonne direction, en tenant compte de la distance, de l'angle, du vent, de l'orientation du soleil et du

risque de voir passer d'autres animaux au moment du tir. Une communication constante entre le vétérinaire et le conducteur est essentielle. Rater le tir risque d'effrayer les animaux ou de toucher une cible non désirée.

Pour anesthésier les antilopes sauvages au Tchad, nous utilisons une association de médicaments. C'est ce qu'on appelle l'anesthésie équilibrée. Cela nous permet d'utiliser une plus petite dose de chaque substance, de réduire les effets secondaires indésirables de chaque médicament et de pouvoir moduler les effets plus facilement. Les fléchettes sont dosées en fonction de l'espèce, du poids et de l'humeur de l'animal (par exemple, un animal stressé nécessitera une dose plus forte qu'un animal calme).

Un autre avantage de l'association de médicaments est qu'ils peuvent être inversés une fois la procédure terminée. Les antagonistes (substances permettant l'inversion) sont injectés et les effets des anesthésiques disparaissent très rapidement. L'animal reprend connaissance et peut regagner le troupeau presque immédiatement. Ceci est très important, surtout chez les animaux sauvages. Après avoir évalué rapidement *in situ* la bonne récupération de l'animal, l'équipe surveillera l'animal pour s'assurer qu'il n'y a pas de « renarcotisation » ou d'effet secondaire indésirable dans les heures/jours qui suivent.

L'utilisation d'une forte concentration de certaines substances présente un risque énorme pour les humains, car ces substances sont extrêmement toxiques pour nous. Une seule petite goutte sur la peau peut avoir des conséquences fatales (arrêt cardio-respiratoire). Étant donné que le fléchage est effectué dans une zone reculée, à des heures de distance du centre médical le plus proche, il est très important que le vétérinaire se protège lorsqu'il manipule ces substances. La préparation des fléchettes se fait toujours en portant un équipement de protection individuelle (EPI), à l'écart du reste de l'équipe, avec le vent dans le dos et sous la supervision d'une personne formée qui possède l'antidote chargé et prêt à être injecté.

Une fois que l'animal a reçu l'injection, le processus d'induction ne doit pas prendre plus de 5 minutes. Durant cette période, l'animal est suivi en gardant une distance de sécurité.

Lorsque les médicaments agissent et que l'animal s'endort, l'équipe procède à la mise en place d'un bandeau et de protections pour les cornes, et elle s'assure qu'il se trouve dans une position adaptée pour éviter une pneumonie par aspiration et faciliter les procédures à effectuer.

Pendant que l'animal est sous anesthésie, l'équipe effectue un bilan de santé et mène toute autre procédure requise (pose de collier, prélèvement d'échantillons, biométrie, etc.). Le vétérinaire surveille l'animal pour s'assurer qu'il n'y a aucun problème. Les réflexes, la température, le rythme cardiaque et respiratoire font partie des paramètres généralement observés pour évaluer si l'anesthésie est sûre et réalisée à la profondeur requise.

Une communication constante entre le vétérinaire et le conducteur est essentielle. Rater le tir risque d'effrayer les animaux ou de toucher une cible non désirée.

En général, la durée de l'anesthésie suffit pour effectuer les procédures nécessaires sur le terrain mais, au besoin, un complément de médicaments peut être administré pour moduler la durée ou la profondeur de l'anesthésie.

Une fois la procédure terminée, tout le personnel et le matériel non essentiels sont évacués de la zone et l'animal est réveillé doucement. L'équipe chargée de la manipulation s'assure que l'animal reste bien dans une position adaptée jusqu'à ce qu'il reprenne pleinement connaissance. Juste avant de relâcher l'animal, les protections des cornes et le bandeau sont retirés.

Toutes les données recueillies (médicaments, dosages, réglages du fusil, conditions météorologiques, durées/minutage, effets, etc.) sont consignées dans des fiches d'anesthésie. Depuis 2020, 27 addax et oryx algazelle sauvages ont été anesthésiés sur le terrain par l'équipe vétérinaire. Toutes les procédures ont été réalisées sans effets secondaires ni décès, et les animaux ont récupéré sans problème, démontrant que le protocole, le dosage et les médicaments choisis sont appropriés.

Jon LLona Minguez
Vétérinaire biodiversité terrestre et marine
AGENCE POUR L'ENVIRONNEMENT – ABU DHABI (EAD)

Crédit photo Stephanie Brien

Les approches « One Health » dans les programmes de réintroduction des antilopes

La Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim au Tchad est le seul endroit au monde où l'on retrouve ensemble trois espèces d'antilopes hautement menacées : la gazelle dama, l'oryx algazelle et l'addax. Lorsque les pluies saisonnières tombent (chaque année entre juillet et septembre), les familles d'éleveurs et leur bétail pénètrent également dans la réserve. Tous les ans, durant six mois ou plus, des centaines de milliers de chèvres, de moutons, de vaches et de dromadaires, ainsi que trois espèces d'antilopes menacées (et d'autres espèces sauvages de la réserve) et des familles humaines doivent partager l'espace et les ressources.

Il est très difficile de se déplacer dans la réserve pendant la saison des pluies. Les véhicules s'enlisent dans la boue et le sable, et les pistes habituelles sont souvent inondées, parfois de façon spectaculaire. Cependant, si vous parvenez à circuler dans la réserve, vous trouverez souvent des groupes d'animaux sauvages et de bétail en train de paître les uns près des autres, ou d'occuper en alternance la même zone d'ombre. Ces scènes rappellent de façon pittoresque que les animaux sauvages et domestiques partagent les prairies sahéliennes depuis longtemps. Mais cette cohabitation peut être propice à la transmission de maladies dangereuses. Si vous vous aventurez sous l'un de ces arbres, vous vous retrouverez rapidement couvert de tiques à la recherche d'un « repas sanguin ». En se nourrissant de différentes créatures à la recherche d'un peu d'ombre, ces tiques (ainsi que les insectes) peuvent propager des maladies entre les espèces.

Les populations de gazelles dama, d'oryx algazelle et d'addax étant très petites, les épidémies peuvent avoir des conséquences catastrophiques. Les éleveurs nomades vivent en étroite proximité avec leur bétail, ce qui crée des opportunités de

transmission de maladies entre les animaux et les hommes. Ces éleveurs dépendent aussi de leurs animaux en tant que source d'alimentation et de revenus. Ainsi, les maladies affectant le bétail ont également un impact sur la santé humaine et les moyens de subsistance.

Nous utilisons une approche « Une seule santé » (One Health, en anglais) pour enquêter sur les maladies infectieuses chez les antilopes et le bétail de la réserve. Le concept « Une seule santé » reconnaît l'interdépendance de la faune sauvage, du bétail, des humains et de l'écosystème au sens large dans des paysages partagés. Les études « Une seule santé » cherchent à identifier comment les différentes composantes sont interconnectées, afin de mieux comprendre et gérer les risques pour la santé, et de développer des écosystèmes durables qui équilibrent les besoins des êtres humains, des animaux domestiques et de la faune sauvage.

Le concept « Une seule santé » reconnaît l'interdépendance de la faune sauvage, du bétail, des humains et de l'écosystème au sens large dans des paysages partagés.

La nécessité des approches « Une seule santé » a été mise en évidence par une mortalité massive d'oryx algazelle relâchés dans la réserve en 2018. Les examens vétérinaires et les analyses de laboratoire ont montré que les oryx morts étaient atteints de multiples maladies, dont le virus mortel de la fièvre de la vallée du Rift, qui peut également provoquer des maladies et des décès chez le bétail et les êtres humains. Depuis cet événement, nous menons une surveillance sanitaire chez les oryx algazelle en liberté.

L'équipe vétérinaire de l'Agence pour l'environnement d'Abou Dhabi fournit des échantillons et des résultats de tests effectués avant le transport des animaux au Tchad, afin de pouvoir comparer le statut infectieux avant et après la réintroduction. Plus tard dans l'année, nous prélevons des échantillons sur le bétail qui paît dans la réserve pendant la saison des pluies, lorsque le partage des terres entre les animaux domestiques et sauvages est le plus important et que les tiques et les insectes, agissant en tant que vecteurs de maladies, sont les plus abondants. Nous comparons les échantillons prélevés sur les antilopes et le bétail pour améliorer notre compréhension des risques infectieux entre les espèces et identifier les objectifs les mieux adaptés au contrôle des maladies.

Cette étude est mise en œuvre dans le cadre d'une collaboration « Une seule santé » entre des partenaires dont SaharaConservation, le Smithsonian's National Zoo & Conservation Biology Institute, l'Université d'Édimbourg, l'Institut de Recherche en Élevage pour le Développement au Tchad, le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement et le Groupe de spécialistes des antilopes de l'UICN. Chaque organisme partenaire apporte son expérience unique – sur les communautés humaines, les maladies animales, les zoonoses, et les déplacements et comportements de la faune sauvage – afin d'apprendre comment les maladies se propagent parmi les êtres humains, le bétail et la faune sauvage de manière intégrée.

Nous espérons que le regroupement des connaissances dans de multiples disciplines constituera un outil puissant pour améliorer les résultats en matière de santé des êtres humains et des animaux dans l'environnement partagé de la réserve. En outre, l'amélioration de notre compréhension des risques d'infection par le bétail sera bénéfique pour les futures translocations et réintroductions d'antilopes au Tchad et ailleurs.

Crédit photo Stephanie Brien

Katherine Mertes
Ph.D - Chercheuse en sciences de l'écologie
SMITHSONIAN CONSERVATION BIOLOGY INSTITUTE

Stephanie Brien
Chercheuse doctorante en sciences de la conservation
ROYAL (DICK) SCHOOL OF VETERINARY STUDIES AND THE ROSLIN INSTITUTE, UNIVERSITÉ D'ÉDIMBOURG

Crédit photo Jaime Dias/Wings for Conservation

SAHARA CONSERVATION

Depuis sa création, les articles de Sandscript sont rédigés par nos équipes, nos partenaires, et tous ceux qui, à travers leur travail de terrain, font de la conservation de la biodiversité une réalité.
L'objectif premier est d'informer le public de nos activités de conservation au Sahara et au Sahel, et de partager tous les éléments d'actualité qui s'y rapportent, mais aussi de sensibiliser le lecteur à la beauté et à la richesse de cette région du monde. Au fil des années, Sandscript a ainsi dépassé son simple rôle informatif pour apporter un éclairage original sur des zones de l'Afrique relativement méconnues, peu documentées, hébergeant une biodiversité malheureusement très mal protégée.

Nous sommes reconnaissants à tous ceux qui contribuent à faire de Sandscript l'une des premières sources d'information sur les espèces du Sahel et Sahara, uniques au monde, et pourtant négligées.

Comment nous aider ?

Le Sahara et le Sahel hébergent une biodiversité en proie à une extinction « silencieuse ». Jusqu'à très récemment, ce déclin s'est trouvé ignoré, son étude et les mesures devant le combattre étant sous-financées par la communauté internationale de la conservation et les agences de développement à travers le monde.
En 2004, un petit groupe de personnes et d'institutions engagées a créé le Sahara Conservation Fund (désormais SaharaConservation) diffusant un appel urgent à l'action, avec à l'esprit la question :
« Si ce n'est pas nous, alors qui parlera de la faune saharienne ? »
SaharaConservation est à l'origine d'un mouvement de plus en plus important de conservation de la faune du Sahel et Sahara, visant à protéger et restaurer un panel unique et extraordinaire d'espèces clés, comme l'addax, l'oryx algazelle, les vautours et outardes, l'autruche d'Afrique du Nord ou encore les gazelles Dama.
En tant qu'ONG agréée aux États-Unis et en France, SaharaConservation s'appuie sur les dons, les subventions et autres financements provenant de particuliers, d'entreprises et d'organisations, pour mener à bien sa mission et donner une voix au Sahara, permettant de préserver son incroyable richesse naturelle et culturelle.

Nous vous invitons à donner de la voix avec nous, pour restaurer la faune du Sahel et du Sahara, en apportant votre soutien à SaharaConservation.

Pour faire un don : www.saharaconservation.org/donate

Crédit photo Jaime Dias/Wings for Conservation

La mission de SaharaConservation est de conserver la faune sauvage du Sahara et des prairies sahéliennes avoisinantes. Pour mettre en œuvre notre mission, nous forgeons des collaborations entre les communautés, gouvernements, zoos et experts scientifiques, les conventions internationales, organisations non gouvernementales et bailleurs de fonds. Un réseau puissant avec un objectif commun : la conservation des déserts et de leur patrimoine naturel et culturel unique.

www.saharaconservation.org