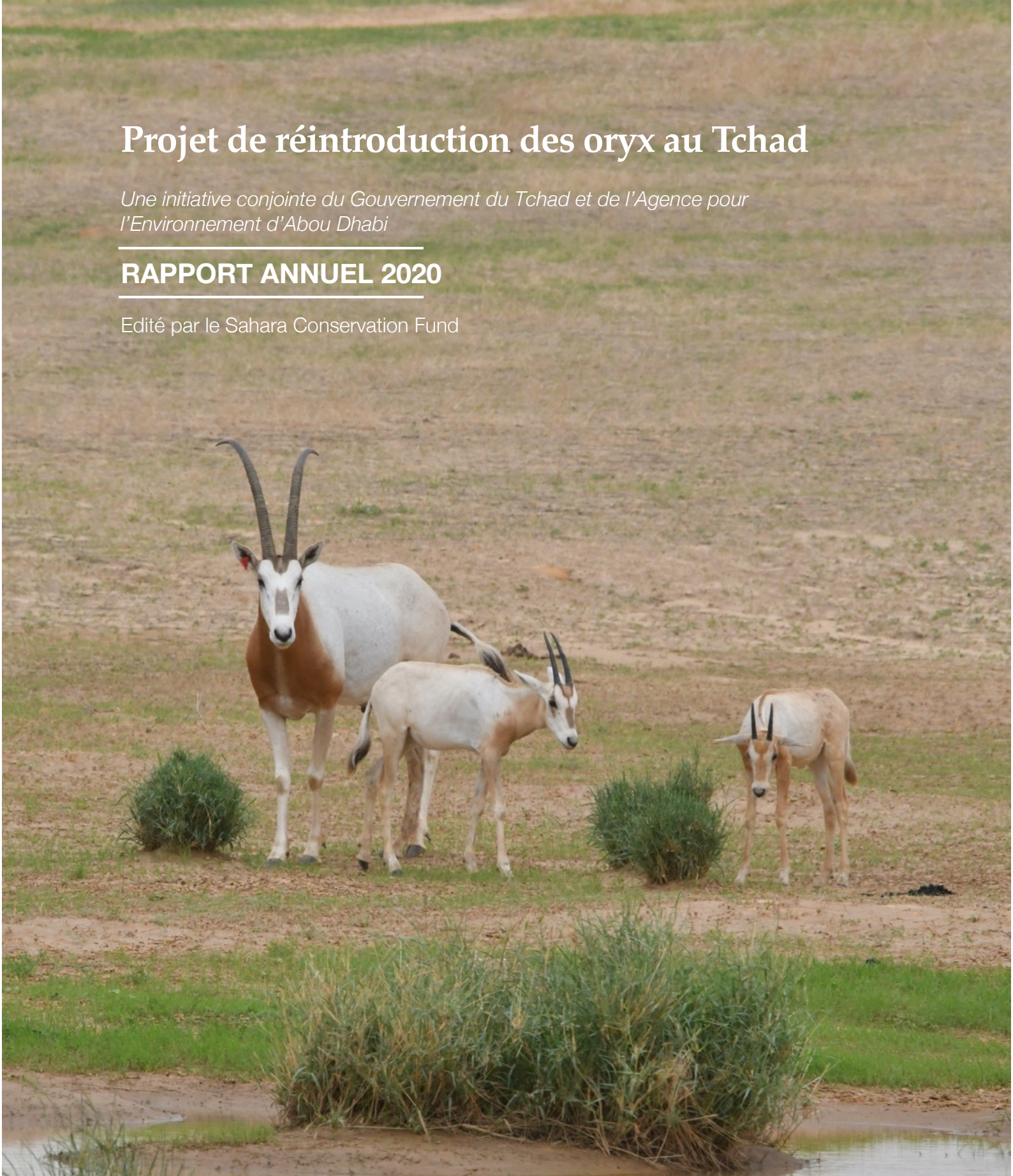


Projet de réintroduction des oryx au Tchad

Une initiative conjointe du Gouvernement du Tchad et de l'Agence pour l'Environnement d'Abou Dhabi

RAPPORT ANNUEL 2020

Edité par le Sahara Conservation Fund



هيئة البيئة - أبوظبي
Environment Agency - ABU DHABI



Remerciements

Ce projet n'aurait jamais pu se concrétiser sans la vision, les ressources, les animaux et les compétences de l'Agence d'Environnement d'Abou Dhabi (EAD) et de ses dirigeants. En partenariat avec EAD, le Gouvernement du Tchad a assuré le succès du projet, en particulier du point de vue administratif et technique. Cette initiative représente non seulement l'une des plus ambitieuses entreprises de réintroduction jamais menées, mais aussi un exemple flamboyant de ce qui peut être fait pour sauver la faune menacée en Afrique si nous nous y mettons tous ensemble.

Informations sur le document :

Rapport préparé pour utilisation par : tous les partenaires et parties prenantes impliqués dans le projet de réintroduction des oryx algazelle au Tchad.

Compilé et mis en page par le : Sahara Conservation Fund.

Citation : Sahara Conservation Fund. 2021. Projet de Réintroduction des Oryx au Tchad. Rapport Annuel 2020. Sahara Conservation Fund. Juillet 2021.

Date de publication : Août 2021

Résumé :

Ce rapport donne un aperçu des activités et des résultats en 2020 et début 2021 de la composante de suivi sur le terrain du projet de réintroduction de l'oryx du gouvernement du Tchad et de l'Agence pour l'environnement d'Abou Dhabi dans la réserve de faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim, au Tchad.

Le rapport intègre une sélection d'observations recueillies par l'équipe de suivi sur le terrain sur les structures sociales, les performances de mise bas et la survie afin de résumer la croissance et l'évolution de la population après le relâcher. Il utilise les données obtenues par tous les partenaires du projet, y compris l'Agence pour l'environnement d'Abou Dhabi (EAD), la Direction de la Conservation de la Faune et des Aires protégées (DCFAP), le Sahara Conservation Fund (SCF), le Smithsonian Conservation Biology Institute (SCBI) et la Zoological Society of London (ZSL).

Photo de couverture : oryx algazelle réintroduits au Tchad © John Newby/Sahara Conservation Fund

La reproduction de cette publication à des fins éducatives, de conservation ou à but non lucratif est autorisée sans l'autorisation écrite préalable du détenteur des droits d'auteur, à condition que la source soit clairement mentionnée. La reproduction de cette publication à des fins de vente ou à d'autres fins commerciales est interdite sans l'autorisation écrite préalable du détenteur des droits d'auteur. La désignation d'entités géographiques dans ce livre et la présentation du matériel n'impliquent l'expression d'aucune opinion de la part d'aucune organisation.

Abréviations et acronymes

Addax	Addax (<i>Addax nasomaculatus</i>)
DCFAP	Direction de la Conservation de la Faune et des Aires Protégées
EAD	Agence pour l'Environnement d'Abou Dhabi
FRWC	Fossil Rim Wildlife Center
GPS	Global Positioning System
Iridium	Iridium Satellite Communications
MEEP	Ministère de l'Environnement, de l'Eau et de la Pêche
Oryx	Oryx algazelle
Projet Oryx	Projet de réintroduction des oryx au Tchad
Relâcher 1	Oryx relâchés en août 2016
Relâcher 2	Oryx relâchés en janvier 2017
Relâcher 3	Oryx released in August 2017
RFOROA	Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim
SCBI	Smithsonian Conservation Biology Institute
SCF	Sahara Conservation Fund
Vectronic	VECTRONIC Aerospace GmbH
VHF	Very High Frequency
EAU	Emirats arabes unis
ZSL	Zoological Society of London

TABLES DES MATIERES

PARTIE I. GESTION *EX-SITU* DES ORYX

INTRODUCTION	7
1. L'AGENCE POUR L'ENVIRONNEMENT D'ABOU DHABI (EAD).....	9
2. S'ASSURER DE LA DIVERSITE GENETIQUE ET LA REINTRODUCTION DES POPULATIONS DE GAZELLES.....	12
3. PREPARER LES ANIMAUX A LEUR REINTRODUCTION.....	13
4. TRANSFERT DES ORYX D'ABOU DHABI VERS LE TCHAD.....	16
5. LA STRATEGIE DE RELACHER DU GROUPE PILOTE D'ADDAX DU BOMA SATELLITE	17
6. COMMUNICATION, SENSIBILISATION ET INFORMATION DU PUBLIC.....	18
ANNEXE 1.....	20
ACTUALITE DE LA DIVERSITE GENETIQUE DES POPULATIONS D'ANTILOPES REINTRODUITES AU TCHAD	20

PARTIE II. GESTION *IN-SITU* DES ORYX

1. LES RESSOURCES HUMAINES	24
1.1. Le personnel du projet oryx	24
1.2. Les activités du personnel	26
1.3. Le système de période de repos.....	26
1.4. Le garde escorte de la Direction de la Conservation de la Faune et Aires Protégées	27
1.5. Le personnel temporaire	27
1.6. Les secteurs d'Arada et d'Ati.....	28
1.7. Formation du personnel du projet oryx.....	28
2. GESTION ET MAINTENANCE DES INFRASTRUCTURES.....	28
2.1. La gestion de la base vie	28
2.1.1. La gestion de l'eau	29
2.1.2. La gestion de l'électricité.....	29
2.1.3. La gestion de la connexion internet	29
2.1.4. La gestion des véhicules	29
2.1.5. La gestion de la nourriture.....	31
2.2. Le réseau de pare-feux	31
2.3. L'aménagement d'une piste d'atterrissage	33
2.4. La case de passage à Arada	33
2.5. Le bureau de N'Djamena	33
2.6. Les oryx dans l'enclos	33
3. LES ADDAX DANS L'ENCLOS.....	34
3.1. Les addax du premier groupe.....	34
3.2. Les addax du deuxième groupe.....	35
3.3. Les gazelles dama dans l'enclos.....	36
4. LES AUTRUCHES DANS L'ENCLOS	38
5. TORTUES	42
6. LA POPULATION D'ORYX ET D'ADDAX AU TCHAD EN DECEMBRE 2020	42
7. LA MENACE SUR LE PATURAGE	42
7.1. La problématique des feux de brousse	42
7.2. La surexploitation du pâturage.....	43

8. GESTION OU PARTICIPATION A DES EVENEMENTS	44
9. LA GESTION DES FEUX DE BROUSSE.....	45
9.1. Les causes des feux de brousse	46
9.2. Les moyens de lutte contre les feux de brousse.....	47
10. LUTTE CONTRE LE BRACONNAGE ET SURVEILLANCE DE LA RESERVE.....	48
14. SECURITE DU PERSONNEL DU PROJET	48
15. AUTRES ACTIVITES	48
PARTIE III. SUIVI TERRAIN POST-RELÂCHER DES ORYX ET ADDAX	
1. INTRODUCTION	51
2. LES ORYX	51
3. LES ADDAX	53
1. ASSOCIATION DES ADDAX ET ORYX	55
2. GAZELLES DAMA	56
3. LE SUIVI DES RAPPORTS DES EQUIPES ET AUTRES DOCUMENTS.....	57
4. RECOMMANDATIONS.....	57
PARTIE IV. SUIVI A DISTANCE DES ORYX ET ADDAX	
PRINCIPALES CONCLUSIONS	62
APPLICATIONS DE GESTION	62
DONNEES OBTENUES.....	62
1. ETAT DE LA POPULATION D'ORYX REINTRODUITS	63
2. QU'EST-CE QU'UNE SAISON POUR UN ORYX ?.....	65
3. UTILISATION SAISONNIERE DE L'ESPACE PAR LES ORYX REINTRODUITS	67
4. PREFERENCES SAISONNIERES D'HABITAT DES ORYX REINTRODUITS	70
5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	73

Introduction

La Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim située dans la partie centre-nord du Tchad a été créée par le décret N°135/PR/EFP/PNR du 10 mai 1969 pour la protection des antilopes sahélo-sahariens du guépard et de l'autruche. Elle couvre une superficie de 7 975 000 ha. Elle est à cheval sur cinq Provinces à savoir le Batha, le Borkou, le Barh-elgazel, le Wadifira et l'Ennedi-Ouest.

Malheureusement les années de conflits et des sécheresses qu'a connues le pays ont eu des conséquences négatives sur ces espèces. L'oryx algazelle (*Oryx dammah*) s'est éteinte à l'état sauvage dans les années quatre-vingts, mais la réserve regorge encore du plus grand nombre des gazelles dorcas, d'outardes et de gazelles dama (*Nanger dama*) à l'état sauvage.

Le 4 septembre 2014, le Ministère en Charge de l'Environnement et l'Agence pour l'Environnement d'Abou Dhabi ont signé un accord pour la réintroduction de l'oryx algazelle dans ladite réserve ; il est stipulé dans cet accord que l'ONG Sahara Conservation Fund (SCF) est responsable du projet oryx au Tchad. Cet accord a été renouvelé en octobre 2019 ce qui a permis la réintroduction de *Addax nasomaculatus* en plus de l'oryx.

Le Ministère de l'Environnement, de la Pêche et du Développement Durable à travers la Direction de la Faune et des Aires Protégées joue les rôles suivants :

- Assurer la protection de l'oryx, l'Addax et de son habitat par la mise en vigueur d'une gestion appropriée de la Réserve, ainsi que le maintien d'une forte coopération entre les divers acteurs locaux ;
- Fournir tous les permis nécessaires à l'arrivée des animaux et des activités du projet (CITES, vétérinaire, permis d'atterrissage des avions, permis de construire, etc.) ;
- Fournir et aider à l'obtention de tout permis officiel pour le personnel et les opérateurs travaillant au nom de EAD et SCF (visas, permis de séjour, permis de circulation, etc.) ;
- Garantir et protéger le site de pré-relâcher sélectionné par l'équipe du projet.

Le Ministère en charge de l'Environnement à travers ses services techniques a réalisé les différentes activités le concernant mentionnées dans ledit accord.

A photograph of a herd of oryx in a savanna landscape. The animals are scattered across the frame, some standing and some lying down. They have long, spiraling horns and white bodies with brown patches. The background is a dry, sandy area with sparse green grass and shrubs.

Partie I. GESTION *EX-SITU* DES ORYX

Justin Chuven

Directeur d'unité des programmes de conservation ex-situ
Agence pour l'Environnement d'Abou Dhabi

1. L'agence pour l'environnement d'Abou Dhabi (EAD)

L'Agence pour l'Environnement d'Abou Dhabi (EAD) est le sponsor du programme dans cette initiative majeure visant à réintroduire l'oryx algazelle dans son aire de répartition historique au Tchad. Inspiré par le fondateur des Émirats arabes unis, le célèbre cheikh Zayed, et ses efforts pour protéger les espèces menacées et les maintenir dans leur habitat naturel, le programme de réintroduction de l'oryx algazelle a été lancé au nom du gouvernement des Émirats arabes unis, en étroite collaboration avec le gouvernement tchadien.

EAD a établi de nouveaux protocoles d'accord avec ses partenaires (Fig. 1) qui intègrent les espèces supplémentaires dans le programme de conservation et prend la tête de la gestion de l'initiative. EAD conserve le "troupeau mondial" d'oryx algazelle et élève des addax et dama à Abou Dhabi (afin de garantir l'utilisation d'une population source génétiquement diversifiée pour la réintroduction ou le soutien de l'espèce). EAD fournit une expertise technique supplémentaire en matière de gestion de la faune et de services vétérinaires et organise les transports aériens pour transférer les animaux et les fournitures.

EAD communique sur le projet à l'échelle locale et internationale dans le cadre de diverses conférences et ateliers, et le voyage est partagé par le biais du film documentaire inspirant "Back to the Wild", ainsi que dans un livre de 120 pages publié en arabe, en anglais et en français.



Figure 1. Partenaires du projet

1. Gestion *ex-situ* des oryx algazelle et des addax

Tout au long de l'année, l'équipe de l'Agence pour l'environnement d'Abou Dhabi (EAD) s'est positionnée de manière à tirer parti de tous les efforts, connaissances et expériences antérieurs déployés par les partenaires de la réintroduction, notamment la République du Tchad (ministère de l'Environnement, de l'eau et de la pêche et Direction de la conservation de la faune et des aires protégées) et le Sahara Conservation Fund.

Les partenaires du projet avaient élaboré des plans ambitieux pour l'année, avec deux translocations d'oryx algazelle et addax, ainsi que la mission de capturer les gazelles dama sauvages dans le Manga afin de préserver leur patrimoine génétique unique. La phase II du projet battant son plein, le premier groupe pilote d'addax a été transféré du camp de base à un enclos satellite pour le premier lâcher d'addax dans la nature. Beaucoup de préparation et d'efforts ont été déployés pour que les translocations de 2020 soient un succès, mais malheureusement, la pandémie de covid-19 a forcé l'annulation de tous les plans à compter de mars et toutes les translocations n'ont pas été possibles.

Néanmoins, l'équipe a travaillé en étroite collaboration avec tous les partenaires du projet pour faire de cette année un grand succès avec de nombreuses réalisations, y compris la capture et le marquage d'oryx dans la nature entre les deux translocations en mars. Cette année a été marquée par d'importants challenges, mais le fait que 25 oryx algazelle et 25 addax aient été transférés au cours d'une année comme celle-ci est une source de fierté (Fig. 2).



Figure 2. Le début de l'année a été riche en activités, tant à Abou Dhabi qu'au Tchad.

Le début de l'année s'est avéré plein d'action et comprenait l'importation de 34 addax du Maroc dans le but d'augmenter la population *ex-situ* d'addax à Abou Dhabi ainsi que la diversité génétique de la population source pour la réintroduction.

Les étapes franchies cette année nous rapprochent de l'objectif d'atteindre des populations durables d'espèces menacées à l'état sauvage. Ce programme de conservation innovant et emblématique commence à avoir un impact réel sur la durabilité à long terme de plusieurs espèces menacées et sur leur habitat naturel.

L'Agence pour l'environnement d'Abou Dhabi est honorée de faire partie d'un programme de conservation de la vie sauvage aussi essentiel et se réjouit de continuer à assister à l'expansion réussie du projet qui est en train de devenir un modèle inspirant de conservation des espèces.

Tous les partenaires du projet ont été honorés d'avoir reçu des éloges sur notre travail de conservation de l'oryx algazelle au Tchad dans le Journal of the Society for Conservation Biology, dans l'article "Combien d'espèces d'oiseaux et de mammifères les récentes actions de conservation ont-elles empêché ?" Ils ont déterminé que l'effort de conservation combiné a considérablement diminué la probabilité d'extinction de l'oryx algazelle (Fig. 3).

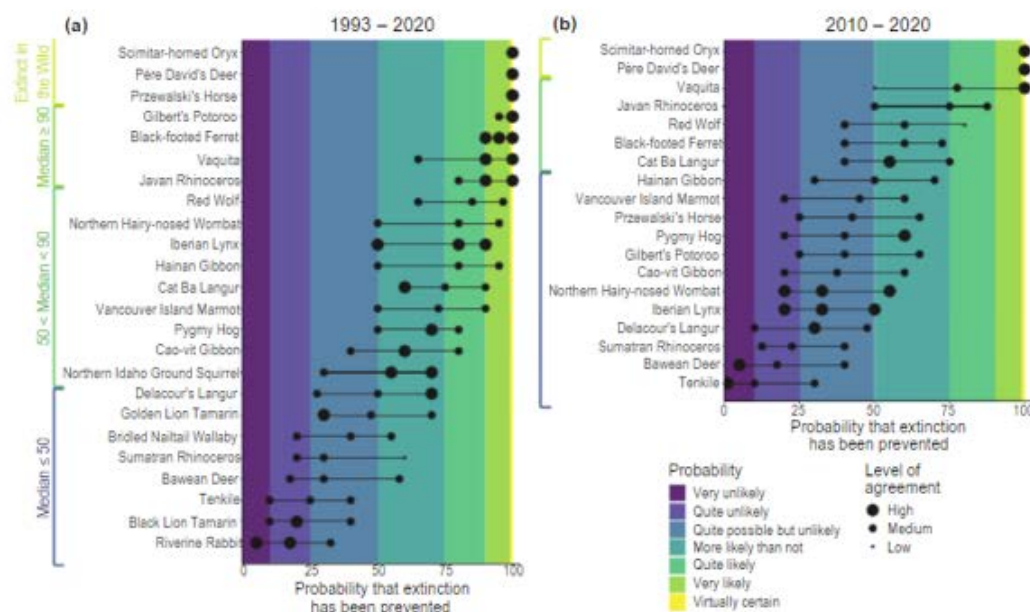


Figure 3. Probabilité que l'extinction d'espèces de mammifères se soit produite en l'absence de mesures de conservation au cours de (a) 1993-2020 (N = 24 espèces) et (b) 2010-2020 (N = 19 espèces). Les valeurs représentent les médianes calculées à partir des estimations de 26 évaluateurs, sauf pour les espèces éteintes à l'état sauvage, qui ont été fixées à 100%. Pour une description des catégories de probabilité, voir le tableau S1, basé sur Keith et al. (2017). Le cheval de Przewalski a été considéré comme éteint à l'état sauvage en 1996, mais il a été réintroduit et considéré comme gravement menacé en 2008. Nous avons donc fixé sa probabilité à 100% pour la période 1993-2020, mais avons demandé aux évaluateurs d'évaluer sa probabilité pour la période 2010-2020.

Ce projet est en train de devenir un modèle de réintroduction de la faune sauvage pour plusieurs raisons, notamment l'adoption de techniques de gestion et d'élevage de classe mondiale à Abou Dhabi.

L'achèvement de la phase I du plan général et de la mise en place de conservation de la faune à la pointe de la technologie a permis d'améliorer considérablement notre capacité à gérer notre collection en toute sécurité. L'expansion comprend cinq complexes d'élevage spécialement conçus, avec des couloirs intégrés menant à des allées de triage qui mènent à un dispositif de retenue des ongulés.

Ces installations ont considérablement augmenté la capacité de gestion, de reproduction sélective et de préparation efficace des animaux en vue de leur transfert au Tchad. La phase II est actuellement en cours de développement et apportera une installation vétérinaire complète et entièrement fonctionnelle permettant à l'équipe d'entreprendre des recherches et des procédures vétérinaires quotidiennes pratiques, de manière efficace et professionnelle.

La deuxième phase de la construction, qui comprend une clinique vétérinaire, des logements pour le personnel et un centre administratif, a progressé de manière significative tout au long de l'année et est presque terminée (Fig. 4 a/b).

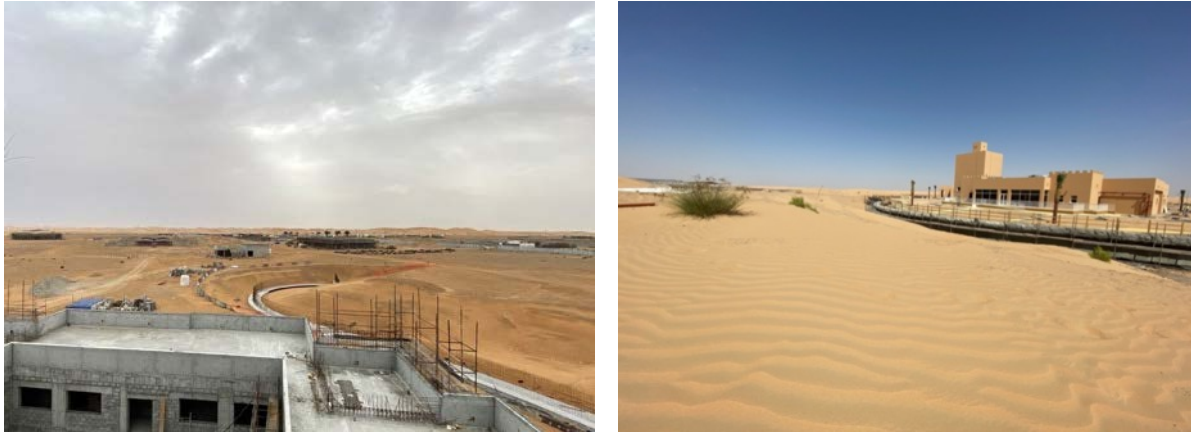


Figure 4 a/b. Phase II construction du Deleika Wildlife Conservation Center

2. S'assurer de la diversité génétique et la réintroduction des populations de gazelles

Dans le cadre de nos efforts pour maintenir et augmenter la résilience de nos espèces menacées et avec l'expansion des efforts de réintroduction des addax et éventuellement de la gazelle dama, nous avons augmenté la diversité et la durabilité de ces espèces en incorporant de nouveaux animaux dans les groupes de reproduction qui serviront de populations sources pour la réintroduction. Une importante importation de 34 addax est arrivée du Maroc en janvier, ainsi que trois addax provenant d'une collection privée de Dubaï, qui ont été incorporés au programme d'élevage dans le but d'accroître la diversité. L'accent continue d'être mis sur la constitution de populations fondatrices génétiquement diverses/résilientes de toutes les espèces du programme en vue de leur réintroduction dans la nature.

Le transfert des oryx algazelle des États-Unis et d'Europe au fil des ans a été primordial dans la constitution d'une population fondatrice diversifiée et résiliente et continuent de se reproduire à un rythme durable. Ces individus importés continuent de se reproduire avec les animaux d'origine d'Abou Dhabi et garantissent l'utilisation d'une population saine et génétiquement diversifiée de gazelles pour la réintroduction, qui représente la grande majorité de la diversité disponible dans le monde. Pour mieux comprendre la composition génétique de la population d'oryx, d'addax et de gazelles dama, nous avons poursuivi le projet d'analyse génétique avec la Royal Zoological Society of Scotland. Leur expertise et l'utilisation de techniques d'analyse génétique avancées ont permis de prendre des décisions éclairées en matière de reproduction et de sélectionner les individus les plus appropriés pour la réintroduction. En outre, le projet avec l'Université d'Édimbourg visant à mieux comprendre la diversité fonctionnelle de l'oryx algazelles grâce à l'étude du génome complet continue de progresser. Tous les animaux envoyés en réintroduction sont analysés et les résultats montrent que la diversité génétique mitochondriale de la population réintroduite a augmenté de 2,2x (Fig. 5). Les échantillons génétiques de la plupart des animaux qui ont été transférés au Tchad ont été analysés ou sont en cours d'analyse et les résultats montrent qu'une grande partie de la diversité mondiale disponible est représentée dans la population réintroduite (Fig. 6) et que le mélange entre les animaux originaires de EAD et ceux importés augmente la richesse allélique de manière significative (voir les détails complets et les mises à jour en Annexe I).

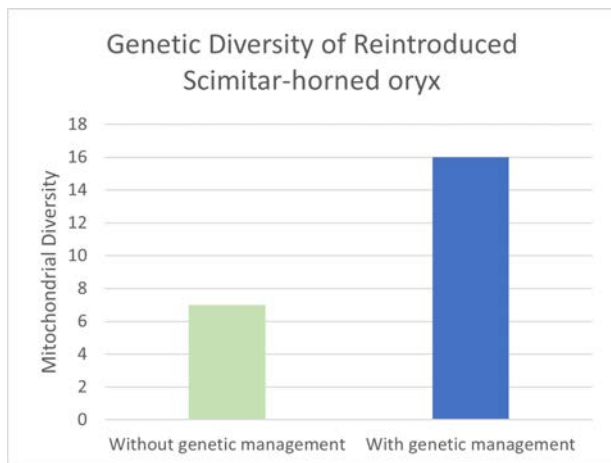


Figure 5. La diversité mitochondriale et la richesse allélique de la population réintroduite ont augmenté grâce au programme de gestion génétique mis en place (détails complets en annexe 1)

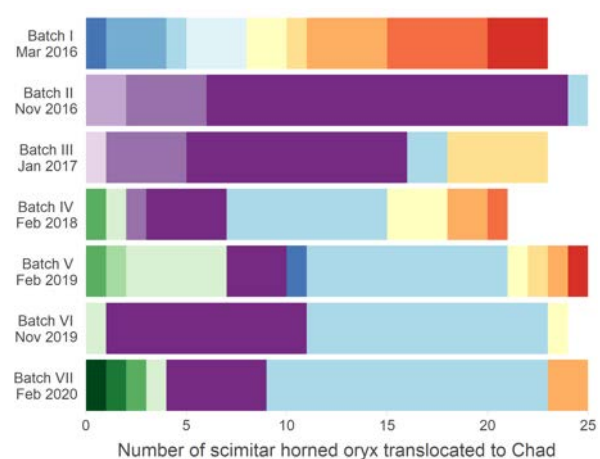


Figure 6. La diversité génétique de l'oryx algazelle réintroduit comprend une grande majorité de la diversité disponible au sein de la population mondiale. Chaque couleur représente une lignée mitochondriale différente

3. Préparer les animaux à leur réintroduction

Alors que nous continuions à nous concentrer sur l'augmentation de la diversité génétique du troupeau mondial d'oryx à Abou Dhabi, nous nous sommes attachés à sélectionner les individus appropriés qui constitueraient les prochains groupes de réintroduction. Le plan initial prévoyait de transférer un groupe de 25 oryx et 25 addax en mars et en novembre. Par chance, nous avons pu envoyer les groupes de mars juste avant que les déplacements ne deviennent très difficiles. Les oryx ont été envoyés sur l'avion cargo comme prévu le 3 mars 2020, mais au 6 mars, date à laquelle les addax devaient partir, les possibilités de voyage international sont devenues très restrictives et l'on craignait que l'équipage de EAD sur le premier avion ne puisse pas retourner aux EAU. Compte tenu de l'évolution rapide de la situation, la décision a été prise d'envoyer l'addax dans l'avion sans l'équipe EAD qui l'accompagnait, afin que l'équipe au Tchad puisse revenir dans l'avion cargo vide après avoir déposé l'addax auprès de l'équipe SCF à Abéché. C'était loin d'être idéal mais l'équipe était avec les animaux dans l'avion jusqu'à ce qu'il quitte Abou Dhabi et nous avons eu la chance de voir tous les animaux arriver au Tchad sans aucune complication. L'équipe SCF a transféré les addax dans les enclos de pré-lâcher au camp de base sans aucun problème et la translocation a été un succès.

L'équipe de EAD a travaillé en étroite collaboration avec les partenaires du projet et les experts sur le terrain pour s'assurer que les animaux destinés à la réintroduction étaient préparés en tous points pour la réintroduction comme les années précédentes. Le protocole de vaccination qui a été réévalué l'année dernière est resté le même cette année. Tous les animaux envisagés pour la réintroduction ont d'abord subi un examen physique approfondi et un dépistage de tout agent pathogène, y compris les éléments suivants : Test Tb - test comparatif intradermique (aviaire/bovin), test de brucellose (RBT et peau), virus de la langue bleue, BVD, fièvre Q) avant d'être considérés pour le transfert. Pour qu'un animal soit choisi pour le transfert, il doit d'abord passer un examen physique au cours duquel son état corporel, l'état de ses sabots, ses dents, ses pattes et ses articulations sont évalués (Fig. 7.5). Une fois que l'animal a été choisi pour la réintroduction, il a reçu les vaccinations suivantes : PPR à l'aide d'un vaccin vivant atténué contre la Peste des Petites Ruminantes ; Virus de la Verses des Moutons et des Chèvres à l'aide d'un vaccin vivant atténué contre la Verses des Chèvres ; FMD à l'aide d'un vaccin inactivé, souches multiples dont "O", "A" et "SAT1" ; Bar-Vac 10 : (*Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*

et *Clostridium*), Fièvre de la Vallée du Rift (OBP, S. Afrique du Sud), Anthrax, Pasteurella m. (Farcha Lab, Tchad), CCPP (Cirad Lab-Montpellier) et ont reçu un traitement anti-parasitaire. Après avoir effectué le dépistage et les vaccinations, les animaux ont été logés dans les enclos de pré-expédition (Fig. 7.6) où tous les préparatifs finaux pour la translocation ont eu lieu. Chaque animal a été identifié individuellement à l'aide d'une étiquette d'oreille et d'une micropuce intradermique (Fig. 8). Au moins deux flacons de sang ont été mis en banque pour chaque animal envoyé en réintroduction. Tous les détails concernant l'identification des animaux (marque auriculaire, puce électronique, sexe, âge, origine) ont été enregistrés dans une base de données et transférés à l'équipe au Tchad.



Figure 7.5. Addax recevant un traitement et coupe de sabots avant d'être expédié

Les oryx et les addax transférés en mars ont été envoyés sans collier de repérage par satellite car nous avions prévu de les installer au camp de base dans les enclos de pré-lâcher en septembre, afin de préserver la durée de vie des batteries. Malheureusement, les voyages internationaux étaient toujours impossibles en septembre et nous n'avions donc pas d'autre choix que de relâcher les animaux sans collier. Ils avaient tous des étiquettes d'oreille pour les identifier, mais c'est tout. L'équipe a pu piquer et poser un collier à trois oryx algazelle, alors qu'elles se trouvaient entre deux avions cargo. Cet exercice a permis de s'entraîner en vue d'une éventuelle extension des efforts à l'avenir. Les immobilisations et les procédures se sont bien déroulées et il n'y a pas eu de complications. Il est prévu d'utiliser cette méthode pour poser un collier à certains animaux nés à l'état sauvage ainsi que pour poser un nouveau collier à certains animaux adultes dans le futur.

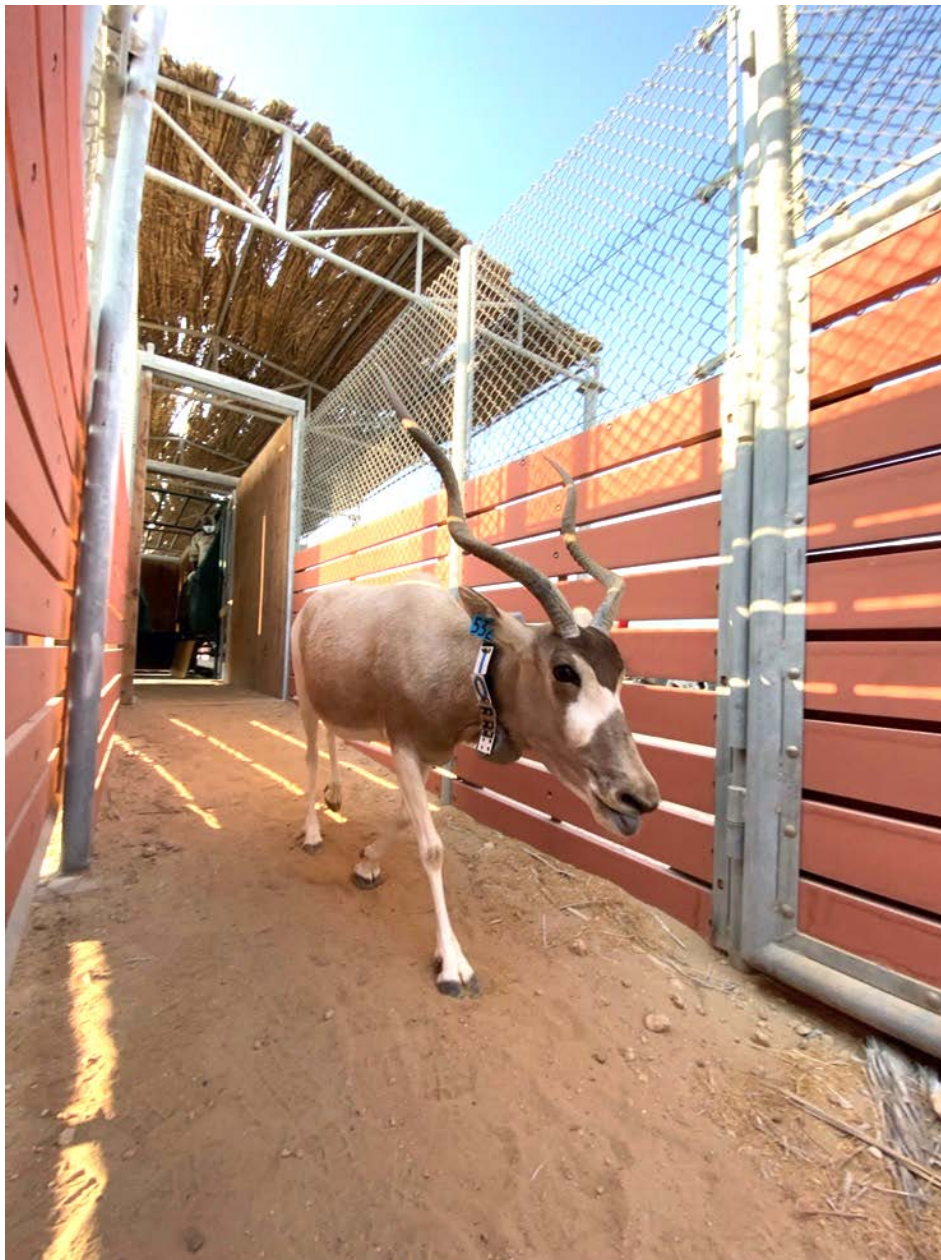


Figure 7.6. Addax dans l'allée des enclos de pré-expédition du Deleika Wildlife Conservation Center

4. Transfert des oryx d'Abou Dhabi vers le Tchad

Une fois que les animaux sont prêts, un élément clé de la réussite du projet consiste toujours à s'assurer que toute la logistique du transfert est soigneusement planifiée afin de garantir un transfert sans problèmes vers le Tchad. Cette étape n'est jamais prise à la légère et tout est mis en œuvre pour respecter les normes des pratiques adéquates. Le calendrier des transferts des Émirats arabes unis vers le Tchad et la libération ultérieure des animaux dans la nature ont été planifiés en fonction des conditions environnementales (température, écologie saisonnière) afin de minimiser le stress et de maximiser la survie des animaux. Cette année, toutes les caisses de transport ont été remplacées par des caisses plus solides et de conception nouvelle, car les précédentes se détérioraient. Ces caisses spécialement conçues n'ont pas d'arêtes vives à l'intérieur, une bonne ventilation, des réserves d'eau, des portes d'accès pour l'observation/la manipulation et un cadre en acier qui supportera le dur voyage. L'oryx et l'addax ont été sélectionnés, mis en cage et transportés pendant les mois les plus frais aux EAU (c'est-à-dire de novembre à février), ce qui correspond également à la saison fraîche et sèche au Tchad. Les animaux ont été envoyés par avion d'Abou Dhabi à Abéché, au Tchad, puis transportés par camion sur environ 200 km jusqu'au site de lâcher.

Comme pour les expéditions précédentes, l'avion cargo et toute la logistique terrestre et aérienne ont été coordonnés bien avant la date d'expédition. Tous les documents requis pour envoyer les animaux des EAU au Tchad : certificat sanitaire, permis d'importation CITES du Tchad et permis d'exportation CITES des EAU, ont été obtenus avant le voyage.

À chaque expédition d'animaux, l'espace supplémentaire a été rempli avec autant de nourriture et de fournitures que l'avion pouvait en contenir. Dans chacun des deux avions, il y avait trois palettes de foin et de granulés concentrés (soit un total de 6 palettes de 600 kg chacune) qui devaient servir de régime de transition pour les animaux lorsqu'ils commenceraient à manger les herbes indigènes, les feuilles d'arachide et l'herbe coupée disponibles localement. Un plan de régime de transition a été fourni à l'équipe dans les enclos de pré-lâcher pour servir de ligne directrice. En plus de la nourriture pour animaux, il y avait également des fournitures nécessaires à la capture des animaux et des fournitures générales pour le site.

Pour chacune des expéditions, le processus a commencé dès le lever du soleil au centre de conservation de la faune sauvage de Deleika. Après avoir certifié que les oryx et les addax étaient aptes à voyager le matin du vol, les animaux ont été chargés individuellement dans des caisses spécialement conçues (Fig. 7) et transportés par camion jusqu'à l'aéroport d'Al Ain, à environ une heure de route. Après les formalités de douane et de sécurité à l'aéroport, ils ont été embarqués dans un avion cargo Ilyushin 76 affrété avec de la nourriture et des fournitures pour animaux. Le vol d'Abou Dhabi à l'aéroport d'Abéché, au Tchad, dure environ 7 heures et les animaux ont été contrôlés fréquemment et ont été abreuvés. À leur

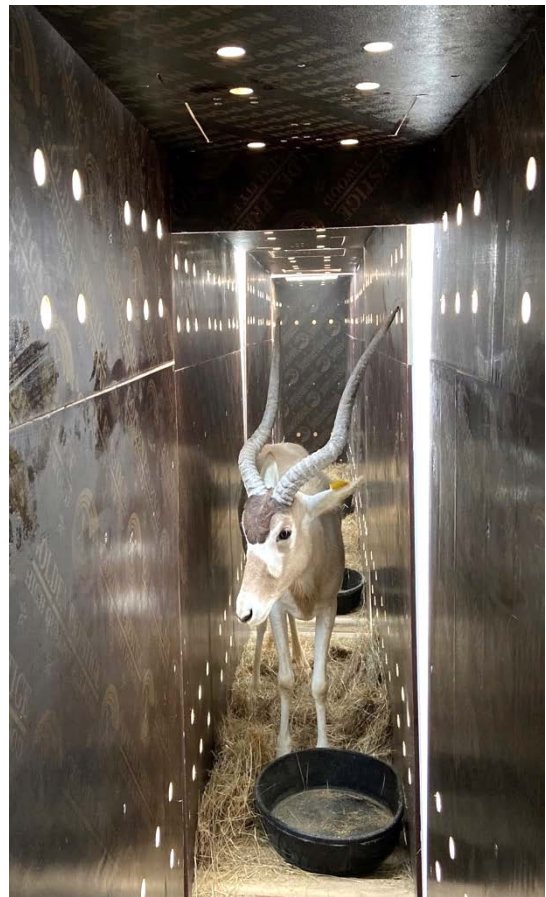


Figure 7. Chargement d'un addax dans une caisse lors d'un transfert

arrivée à Abéché, les oryx et les addax ont été déchargés de l'avion et chargés dans des camions avec l'aide de membres l'armée française stationnés au Tchad.



Figure 8. Un addax se fait percer l'oreille et mettre une étiquette

Après un trajet de onze à douze heures dans la nuit, le convoi d'oryx est arrivé à l'installation de pré-lâcher. Avant d'être libérés des caisses, les animaux ont été vaccinés contre l'anthrax. Au moment de leur libération, tous les animaux des deux groupes étaient en bonne forme et n'ont pas souffert du voyage. Les addax et les oryx ont très bien voyagé et ont commencé à brouter dans les enclos d'acclimatation peu après leur libération. La durée du trajet porte-à-porte a été de 28 à 30 heures par voyage.

C'est une période passionnante pour le projet et nous nous réjouissons de la poursuite de la mise en œuvre de la phase II. Bien qu'il y ait beaucoup d'incertitude pour l'année à venir en raison de la pandémie en cours, cette phase du projet continuera néanmoins à augmenter le nombre d'oryx dans la nature et à développer la population d'addax réintroduite, afin de parvenir à une population durable des deux espèces.

5. La stratégie de relâcher du groupe pilote d'addax du boma satellite

Le premier groupe pilote d'addax (15) a été transféré au Tchad en novembre 2019 et ils ont été relâchés dans la nature en janvier 2020. En raison du fait que les addax ont historiquement habité des zones au nord du camp de base et des enclos de pré-lâcher, il a été décidé de les relâcher via une stratégie de lâcher par " enclos satellite " qui les placerait dans l'habitat principal des addax pour la saison. Cette stratégie pourrait également encourager la dispersion loin du camp de base, ce qui serait bénéfique et pourrait créer une certaine séparation entre les addax et les oryx. Comme il s'agissait d'un lâcher en saison sèche et que les conditions pouvaient être difficiles à cette époque de l'année, il a été décidé de transférer les animaux à seulement 40 km au nord du camp de base afin de s'assurer qu'il y ait suffisamment de végétation et d'ombre pour les animaux nouvellement relâchés.

L'équipe EAD avait précédemment envoyé au Tchad tous les matériaux nécessaires à la construction d'un boma satellite; par conséquent, tout le nécessaire était disponible pour permettre la construction simple du boma satellite. L'équipe a choisi un endroit approprié, ombragé et facilement accessible par les camions de transport des animaux. Le boma rond avait un diamètre d'environ 40 m et était construit à partir de panneaux modulaires de 3 m x 2,4 m qui peuvent s'assembler dans n'importe quelle configuration. L'ensemble du boma était recouvert

d'une toile d'ombrage afin de fournir une barrière visuelle aux animaux, ce qui les aidait à s'acclimater et à se sentir en sécurité. Une fois le boma terminé, les addax ont été capturés, munis d'un collier et transférés dans le boma temporaire où ils ont été relâchés afin d'avoir le temps de se remettre de la capture et du transfert (Fig. 9). Cette stratégie leur permettrait de s'acclimater au boma satellite et d'être dans un état plus calme lorsqu'ils seraient finalement relâchés dans la nature (Fig. 10). La capture et le transfert se sont déroulés sans aucune blessure ou complication et ont été considérés comme un succès complet.



Figure 9. Le boma satellite de libération des addax. Procédure de capture et pose de colliers.



Figure 10. Le relâcher du groupe pilote de 15 addax dans la nature grâce au boma satellite.

6. Communication, sensibilisation et information du public

Le documentaire "Back to the Wild", qui décrit le programme de réintroduction de l'oryx algazelle qui raconte l'histoire de cet ambitieux programme de réintroduction, a continué à être diffusé sur la chaîne de divertissement factuel Quest Arabiya et sur les compagnies aériennes Etihad et Emirates. En outre, divers communiqués de presse ont été publiés dans les journaux et le projet a été mis en avant dans divers médias sociaux. L'équipe du projet a développé un portail de données pour partager des informations sur le programme de surveillance des animaux relâchés et les données sur les mouvements. Ce portail comprendra des cartes interactives montrant les données sur les déplacements ainsi qu'une application permettant de visualiser et de télécharger

toutes les données de surveillance sur le terrain. De nombreuses publications scientifiques évaluées par des pairs ont été publiées, notamment des articles sur la gestion génétique et l'assemblage du génome de l'oryx algazelle, dans *Biological Conservation* et *Molecular Ecological Resources* (voir la bibliographie).

Published papers

- Publié dans le journal *Biological Conservation*
“Benefits and pitfalls of captive conservation genetic management: Evaluating diversity in scimitar-horned oryx to support reintroduction planning”
Ogden, R., Chuven, J., Gilbert, T., Hosking, C., Gharbi, K., Craig, M., Al Dhaheri, S., Senn, H. (2020). Benefits and pitfalls of captive conservation genetic management: Evaluating diversity in scimitar-horned oryx to support reintroduction planning. *Biological Conservation*, 241, 108244. doi: 10.1016/j.biocon.2019.108244
- Publié dans le journal *Molecular Ecological Resources*
“Chromosomal-level genome assembly of the scimitar-horned oryx: insights into diversity and demography of a species extinct in the wild *Molecular Ecology Resources* (Fig. 3)
Humble E., Dobrynin P., Senn H., Chuven J., Scott A.F., Mohr D.W., Dudchenko O., Omer A.D., Colaric Z., Lieberman Aiden E., Al Dhaheri S.S., Wildt D., Oliaji S., Tamazia G., Pukazhenthi B., Ogden R., Koepfli KP. Chromosomal-level genome assembly of the scimitar-horned oryx: Insights into diversity and demography of a species extinct in the wild. *Mol Ecol Resour.* 2020;00:1–15. [https:// doi.org/10.1111/1755-0998.13181](https://doi.org/10.1111/1755-0998.13181)

Annexe 1

Actualité de la diversité génétique des populations d'antilopes réintroduites au Tchad

Kara Dicks¹, Emily Humble², Justin Chuven³, Alex Ball¹, Rob Ogden² and Helen Senn¹

¹ Royal Zoological Society of Scotland, UK

² University of Edinburgh, UK

³ Environment Agency Abou Dhabi, UAE

La diversité génétique est essentielle à la survie à long terme des populations, car elle leur fournit la matière première nécessaire à leur adaptation à des environnements changeants. Au fur et à mesure que les réintroductions d'antilopes des terres arides au Tchad progressent, il est essentiel de s'assurer que la plus grande diversité possible soit incorporée dans les fondateurs de ces populations. Pour saisir la diversité existante, des antilopes provenant de plusieurs populations captives dans le monde entier ont été incluses dans la réintroduction en les réunissant et en formant un programme d'élevage aux EAU avant de sélectionner divers groupes d'animaux à relâcher au Tchad. Une fois qu'un groupe de fondateurs génétiquement diversifié a été relâché, il est important de surveiller la diversité génétique à mesure que la population s'établit, car tous les fondateurs ne se reproduiront pas avec succès et ne contribueront pas aux générations futures. Ces informations permettront un renforcement ciblé de la population.

Nous avons déjà fait état des travaux en cours de la Royal Zoological Society of Scotland, de l'Université d'Édimbourg et de EAD- Abou Dhabi pour surveiller les niveaux de diversité génétique des fondateurs des populations réintroduites. Nous présentons ici une mise à jour de la diversité génétique des fondateurs des réintroductions d'oryx algazelle (*ORYX* ; *Oryx dammah*), nous donnons un aperçu des recherches génétiques en cours sur les gazelles addax (*Addax nasomaculatus*) et dama (*Nanger dama*) au Tchad, et nous décrivons les pistes de travail futures pour intégrer le suivi des populations au fur et à mesure de leur établissement.

Les oryx algazelle fondateurs

Des échantillons génétiques ont été analysés à partir de 166 des 181 (92%) échantillons du *ORYX* qui ont été transloqués au Tchad entre mars 2016 et février 2020. Nous avons identifié 19 lignées maternelles (ADN mitochondrial) portées par ces oryx, soit 40 % du nombre total de lignées identifiées au niveau mondial et toutes les lignées connues au sein du troupeau mondial des EAU. Quelques lignées sont plus répandues que d'autres, comme on peut le voir sur la figure 1, tandis que d'autres ne sont représentées que par un seul individu.

D'un point de vue génomique, les fondateurs de la population OROA sont désormais représentatifs de la grande majorité des populations captives mondiales (données non

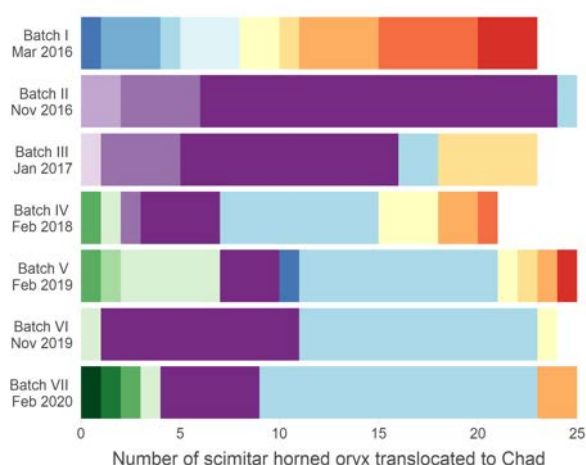


Figure 1. Lignées d'ADN mitochondrial portées par les oryx algazelle qui ont été transférés au Tchad dans les lots I à VII. Chaque couleur indique une lignée mitochondriale différente. Notez que les oryx du lot IV qui sont morts peu après leur libération ne sont pas inclus ici, et les 11 oryx survivants n'ont pas encore été analysés.

présentées). La richesse allélique, une mesure de la diversité génétique au sein d'une population, a augmenté tout au long de la réintroduction, comme le montre la figure 2. Dans le premier groupe d'oryx transloqués au Tchad en 2016, la richesse allélique était de 1,64 ($\pm 0,021$). Avec chaque groupe ultérieur de fondateurs, la richesse allélique cumulée a augmenté, jusqu'à un total de 1,90 ($\pm 0,015$) (notez que les animaux relâchés dans le lot IV (2018) n'ont pas encore été analysés). Au fur et à mesure que des fondateurs supplémentaires sont libérés, nous ne voyons plus d'augmentation substantielle de la quantité totale de variation génétique.

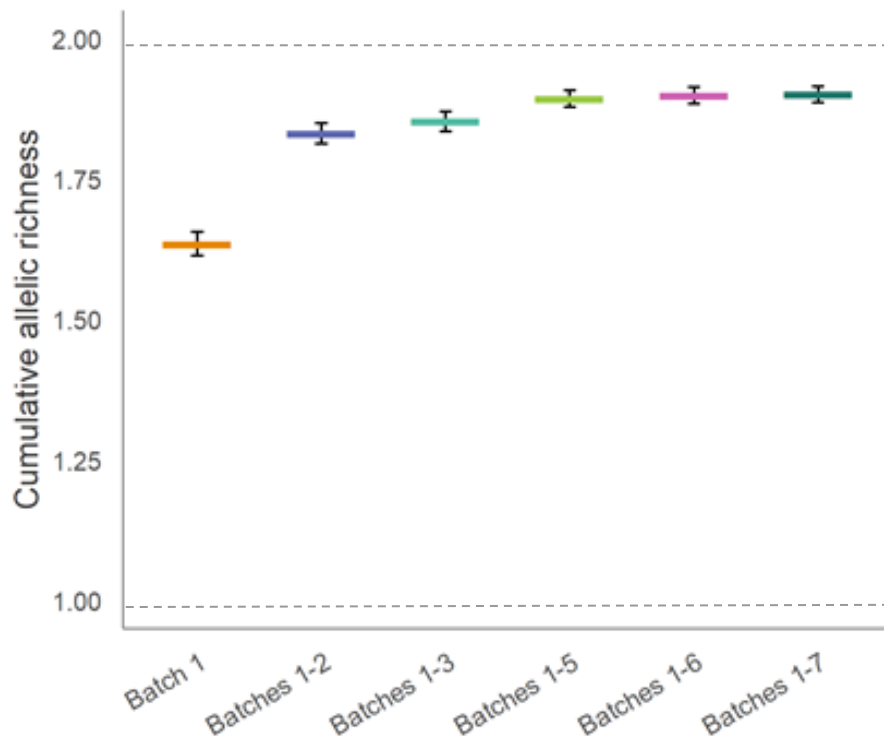


Figure 2. Estimations cumulatives de la richesse allélique au fil du temps pour la population d'oryx algazelle au Tchad, représentées par des barres de couleur avec des intervalles de confiance à 95% (barres noires). Les lignes horizontales en pointillés indiquent les valeurs minimales (1,00) et maximales (2,00) possibles pour la richesse allélique.

Ces données génétiques indiquent que la population d'oryx du Tchad incorpore une quantité substantielle de la diversité génétique disponible dans la population mondiale. D'un point de vue génétique, on peut maintenant se concentrer sur l'augmentation du nombre d'individus porteurs de variantes génétiques rares afin de maximiser les chances de persistance de toutes les variantes génétiques au fur et à mesure de la croissance de la population.

Autres espèces

Addax - En novembre 2019 et mars 2020, 40 addax ont été transférés à OROA, au Tchad. Des échantillons de tous les individus fondateurs sont actuellement analysés pour établir les niveaux de base de la diversité génétique. Des travaux récents ont recensé la diversité génétique dans l'ensemble des populations captives mondiales (manuscrit scientifique en préparation), et ces informations sont déjà utilisées pour identifier les individus à transloquer afin de maximiser la diversité génétique au sein des populations sources fournissant des fondateurs au Tchad.

Dama gazelles - En janvier 2020, trois gazelles dama femelles ont été capturées à Manga, au Tchad, et un groupe de reproduction en captivité a été initié avec un mâle capturé à OROA. Les échantillons de sang prélevés sur ces gazelles dama capturées dans la nature représentent la

première occasion d'analyser des échantillons d'ADN de haute qualité provenant d'une population sauvage. Ces analyses génétiques contribueront à la prise de décision concernant une stratégie de reproduction en captivité pour ce groupe, ainsi qu'à l'image globale de la diversité génétique des populations in situ et ex situ.

Pistes de recherche à venir

- **Suivi post-lâcher de la population établie** : Déterminer comment les niveaux de diversité génétique et de consanguinité évoluent au fil du temps dans la population relâchée à l'aide d'échantillons prélevés sur les étiquettes d'oreille des petits et les matières fécales. Cela fournira des indications précieuses sur la dynamique de la population et éclairera la sélection des futurs fondateurs.
- **Génomique fonctionnelle des antilopes des terres arides** : Intégration des données de séquençage du génome entier avec les informations d'annotation pour étudier les différences génomiques fonctionnelles entre les antilopes et améliorer la capacité de gestion des populations et des réintroductions.
- **Analyse du microbiome et du métabarcodage des futurs lots de libération** : Analyse exploratoire d'échantillons fécaux de ORYX pour évaluer le microbiome (composition microbienne) comme indicateur de la santé gastro-intestinale au sein du troupeau mondial et du projet de réintroduction, et pour examiner la composition du régime alimentaire des animaux réintroduits.



Partie II. GESTION *IN-SITU* DES ORYX

Marc Dethier

Directeur de projet
Sahara Conservation Fund

Mahamat Hassan Hatcha

Coordinateur de la RFOROA
DCFAP

1. Les ressources humaines

1.1. Le personnel du projet oryx

Moussa Katirfache, qui travaillait avec nous depuis le début du projet, s'est éteint le 3 mai 2020 suite à un paludisme cérébral. Il a été le bras droit du chef de projet et un appui très important dès le début du projet. Humainement et professionnellement, nous le regrettons.

Seize personnes travaillent en permanence pour le bon fonctionnement du projet et la réintroduction des oryx dans la réserve de faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim.



Figure 1. Personnel permanent du projet 2020: Marc Dethier (Chef de Projet), Moussa Katirfache (Agent Administratif) est décédé en mars 2020, Firmin Dingamtebeye (Responsable de la maintenance des infrastructures), Krazidi Abeye (Responsable du suivi écologique) a quitté le projet en novembre 2020, Habib Ali Hamit (Agent de suivi écologique), Honoré Todjibaye Midjigie (Cuisinier), Kalle Dakou (Soigneur Oryx), Loutfallah Ali (Soigneur Oryx), François Madjitigal (Tractoriste/Chauffeur), Ahmat Anour (Chauffeur) Dieudonné Kephass Doldiguim (Cuisinier), Khalid Rahama (Adjoint responsable de suivi écologique), Nathalie (ménagère); Dana (gardien villa N'Djamena), Debi Ali (gardien villa N'Djamena), Nanga Yanga (gardien villa N'Djamena), Caleb Ngaba Waye Taroum (Resp. suivi écologique), Evariste Djibkebeng (Mécanicien)

Désireux de poursuivre un cursus académique et obtenir un master, Krazidi Abeye a quitté le projet en novembre 2020. Il a assuré une passation de service de 3 mois pour encadrer Caleb Ngaba, son remplaçant.

Quatre nouvelles personnes ont intégré le projet et sont présents à la base oryx :

- le 1 mai, Doldiguim Dieudonné Kephass en tant que cuisinier, qui avait jusqu'alors presté des missions d'appui à la base vie lors de l'afflux de personnes extérieures;
- le 25 mai Khalid Rahama Abderaman, détenteur d'une licence en aménagement du territoire de l'Université des Sciences et de Technologie d'Ati (USTA) en tant qu'assistant du monitoring écologique/Suivi des addax ;

- le 1 août Caleb Ngaba Waye, détenteur d'un Master II en Assainissement et Restauration de l'Environnement, de l'université de Yaoundé 1, pour occuper le poste de responsable du suivi écologique ;
- le 7 septembre Evariste Djibkibeng Malve est arrivé pour occuper le poste de mécanicien, fort d'une expérience de plusieurs années dans la société Geyser.

A N'Djamena, le 1 juillet 2020, 4 personnes ont été engagées pour la surveillance et le maintien de la villa/bureau SCF. Il s'agit d'Ali Debi, de Takadji Nanga Yanga et de Dana Mahamat, tous les trois comme gardiens et de Nathalie Kabria Aguidi, comme ménagère.

Le personnel est contractant et les contrats ont été officialisés par l'office national de promotion de l'emploi (ONAPE). Le personnel est inscrit à la caisse nationale de prévoyance sociale.

Les personnes présentes à la base vie du site de réintroduction des oryx sont logées et nourries. La base vie dispose d'électricité, d'eau courante, d'une connexion internet et de la télévision.

Personnel permanent en décembre 2020		
Marc Dethier	Chef de Projet	5 ans et 3 mois
Firmin Dingamtebeye	Resp. de la maintenance des infrastructures	3 ans et 1 mois
Caleb Ngaba Waye Taroum	Responsable du suivi écologique	4 mois
Khalid Rahama Abderaman	Suivi écologique	11 mois
Habib Ali Hamit	Agent de suivi écologique	4 ans et 9 mois
Honoré Todjibaye Midjigue	Cuisinier	3 ans et 11 mois
Doldiguim Dieudonné Kephas	Cuisinier	6 mois
Kalle Dakou	Soigneur Oryx	4 ans et 10 mois
Loutfallah Ali	Soigneur Oryx	4 ans et 10 mois
Ahmat Anour	Chauffeur	1 an et 11 mois
François Madjitigal	Tractoriste/Chauffeur	1 an et 8 mois
Evariste Djibkibeng Malbe	Mécanicien	4 mois
Nathalie Kabria Aguidi	Ménagère villa SCF N'Djamena	4 mois
Dana Mahamat	Gardien villa SCF N'Djamena	5 mois
Debi Ali	Gardien villa SCF N'Djamena	6 mois
Takadji Nanga Yanga	Gardien villa SCF N'Djamena	6 mois
Personnel d'appui		
Hiti Ngarya Noubu	Appui administratif et financier	1 an et 11 mois
Hissein Gadeye	Garde escort permanent DCFAP	4 ans
Ouchar	Logisticien	1 an et 11 mois
Mahamat Moussa Katirfache	Assistant administratif	6 mois

Figure 2. Liste du personnel du projet

1.2. Les activités du personnel

Hiti Ngaryanouba, la responsable administrative et financière du POROA nous aide pour toutes les démarches à effectuer à N'Djamena. Elle assure les dépenses comptables et elle est en contact avec les différentes institutions nationales. Elle prend part aux activités logistiques si nécessaire.

Le responsable de la maintenance des infrastructures veille au bon fonctionnement des installations de la base vie. Il exerce différents petits travaux : électricité, menuiserie, soudure, gestion des stocks, gestion des déchets, etc. Il assure aussi la logistique de déplacement du personnel et fait les achats de vivres aux marchés de Biltine ou d'Arada.

Les soigneurs des animaux partent le matin au lever du soleil à l'enclos pour aller abreuver et nourrir les animaux (oryx, addax, gazelle dama et autruches). Ils sont de retour vers 7h00. Pendant la journée, ils se chargent aussi d'effrayer les nombreux corbeaux attirés par l'eau. Ce personnel exécute aussi des petites tâches à la base vie comme assurer la propreté.

Le responsable du suivi écologique et l'agent du suivi écologique sortent tous les jours sur le terrain pour observer le comportement des oryx/addax. Généralement deux sorties sont prévues par jour. Une en matinée pour les groupes éloignés et l'autre l'après-midi pour les groupes plus proches.

Les deux cuisiniers préparent les trois repas du personnel : petit déjeuner, déjeuner et dîner. La présence d'un deuxième cuisinier devrait faciliter le travail de l'équipe de suivi écologique en leur permettant de rester plusieurs jours sur le terrain sans devoir revenir continuellement à la base. Cela devrait faciliter l'observation et le suivi des animaux (oryx et addax) qui sont éloignés de la base vie.

Le mécanicien est installé à la base vie. Il a le matériel (outils, lubrifiants, etc.) nécessaire pour entretenir les véhicules. En cas de grande révision, les véhicules sont envoyés à N'Djamena.

Les chauffeurs assurent tous les déplacements des véhicules, que ce soit pour la liaison entre N'Djamena et la base vie ou les déplacements liés à la logistique du projet.

Dès la dotation de deux tracteurs à la RFOROA, un tractoriste a été engagé pour en assurer l'entretien et la conduite.

Comme autres activités auxquelles tout le personnel participe, il faut citer :

- l'extinction des feux de brousse;
- la logistique du transfert des oryx et des addax entre Abéché et le site de réintroduction, le 3 et 6 mars 2020 ;
- la capture d'oryx ou d'addax malades pour apporter des soins vétérinaires

1.3. Le système de période de repos

Vu l'éloignement du personnel de leur domicile, un mode de fonctionnement a été mis en place pour permettre à celui-ci de rencontrer leur famille lors de jours de repos. Ainsi, comme le stipule le code du travail, chaque dimanche travaillé est un dimanche récupéré.

D'habitude, après 4 semaines de présence sur le site, le personnel originaire d'Arada ou de Biltine prend 1 semaine de repos, non compris les 2 journées de voyage.

Le personnel originaire de N'Djamena quitte la base vie après une présence de 3 mois sur le site. Cela leur permet de rester trois semaines à leur domicile.

1.4. Le garde escorte de la Direction de la Conservation de la Faune et des Aires Protégées

Pour tout trajet entre N'Djamena et le site de réintroduction, le garde Hissein Abderahim Gadaye affecté au projet par le Ministère de l'environnement, de l'eau et de la pêche (Note de service N°004/PR/PM/MEP/SG/DPELCB/2017) escorte les véhicules.

1.5. Le personnel temporaire

En février 2020, le projet a accueilli un binôme d'étudiant (Belge/Tchad), Sophie Lox et Lamane Adoum Izzick, venu en stage dans la RFOROA et encadré par l'équipe SCF (POROA et Oryx). Tous deux respectivement supervisés par le Dr Al-Hadj Hamid Zagalo, secrétaire général de l'Université des Sciences et de Technologie d'Ati et le Pr. Cédric Vermeulen de la faculté Gembloux agro bio tech de l'Université de Liège.

Plusieurs personnes sont venues appuyer le projet temporairement.

Il s'agit d'Abdelrassoul Mahamat, en tant que tractoriste.

Yacoub Mahamat et Mamai Sokoï ont été engagé temporairement comme chauffeur.

Avant qu'Evariste ne soit engagé à temps plein par le projet, deux mécaniciens de N'Djamena sont venus exercer ce travail. Il s'agit de Hissein Abdoulaye et de Ahmat Hit Ahmat

En octobre, des travailleurs journaliers ont été recruté pour réaliser les pare-feux. D'abord au nombre de 3, puis au nombre 6 pour nous aider à lutter contre les feux de brousse. L'abondance des pluies de cette saison a favorisé la croissance des graminées. Et les feux de brousse ont très tôt commencé dans la réserve, avec une grande ampleur.

Personnel temporaire en appui au projet (2020)		
Mahamat Abdourassoul	Tractoriste	3 mois
Mahamat Sokoï	Chauffeur	3 mois
Hissein Abdoulaye	Mécanicien	45 jours
Ahmat Hit Ahmat	Mécanicien	45 jours
Yacoub Mahamat	Chauffeur	15 jours
Moussa Adoum	construction enclos addax; Realisation des pare-feux; lutte contre les feux	28jours+ 24 jours
Issa Younous	construction enclos addax; Realisation des pare-feux; lutte contre les feux	28jours+ 24 jours
Souleyman	construction enclos addax + appui logistique Salal (dama)	28 jours
Amdan Brahim	Réalisation des pare-feux; lutte contre les feux	24 jours
Mahamat Zen	Réalisation des pare-feux; lutte contre les feux	24 jours
Mahamat Moumine	Réalisation des pare-feux; lutte contre les feux	24 jours
Ahmat Issa	Realisation des pare-feux; lutte contre les feux	24 jours

Figure 3. Liste du personnel temporaire

1.6. Les secteurs d'Arada et d'Ati

Les gardes maintiennent leur position pour assurer la sécurité des installations du projet, de son personnel et des alentours de la base vie. Actuellement, ce sont donc 2 gardes d'Arada et 2 gardes d'Ati qui assurent par rotation de 10 jours la surveillance de la zone. Leur rôle est normalement aussi d'interdire le passage des animaux dans le cercle de rayon de 3 km, dont la base vie est le point central, formé par le pare-feu circulaire.

Un de ces gardes montent dans la voiture du suivi écologique pour assurer la protection des occupants lors de chacune de leur sortie. Un garde se déplace également chaque fois qu'un véhicule de la logistique part en ravitaillement à Biltine, Arada ou Abéché.

1.7. Formation du personnel du projet oryx

Formation IMET

Du 10 au 20 mars, l'équipe de monitoring a participé à la formation IMET donnée par Mr Babakar Matar Breme dans les bureaux du POROA à Arada.

Formation SMART

Du 25 mai au 5 juin 2020, Krazidi Abeye et Eric Abba ont participé à l'atelier d'initiation à la prise en main de SMART organisé par Oliver Fankem (ZSL Cameroun). Cette formation a été donnée en ligne et suivie dans les bureaux de la base oryx.

Formation d'Informatique bureautique

Au mois de décembre 2020, les deux chefs de secteur de la RFOROA, l'assistant de suivi écologique Habib Ali Hamit, et le cuisinier Honoré Dingamtebeye ont suivi une formation de 20 jours à l'utilisation de word et d'excel donnée par Mr Mahamat Ali Ahmat.

2. Gestion et maintenance des infrastructures

2.1. La gestion de la base vie



Figure 4. Vue aérienne de la base vie du projet oryx

2.1.1. La gestion de l'eau

Deux citernes souples totalisant 500 m³ sont installées à l'intérieur de la base vie. L'eau qu'elles contiennent est destinée aux besoins humains ainsi qu'aux besoins des animaux présents dans l'enclos. L'élevage des autruchons a demandé que nous semions et fassions pousser de la luzerne, ce qui demande un arrosage quotidien qui consomme beaucoup d'eau.

En février 2020, deux camions citernes ont approvisionné les citernes souples en apportant 480 m³ d'eau, nécessitant 20 trajets entre Arada, le lieu d'approvisionnement, et la base vie. Le nombre d'animaux dans l'enclos et le besoin en eau de la luzerne semée pour les autruches ont augmenté la consommation en eau. Nous avons donc réalisé un second approvisionnement au mois de juin, avec l'apport 120 m³.

Un troisième approvisionnement a eu lieu en novembre 2020, un camion-citerne de 24 m³ a effectué 16 voyages entre Arada et la base vie pour remplir les citernes d'eau.

Donc, l'approvisionnement total été de 624 m³ d'eau en 2020.

2.1.2. La gestion de l'électricité

Un des objectifs de fonctionnement de la base est d'utiliser de l'énergie verte pour les besoins en électricité. L'installation de l'éolienne et des panneaux solaires permet d'avoir de l'électricité en permanence. C'est idéal pour les besoins permanents comme le frigo, internet, faire fonctionner des ordinateurs, ou encore des ventilateurs pour refroidir les machines comme le modem par exemple.

Nous constatons que nous avons une grande production d'énergie pendant la journée et que le nombre de batterie de stockage pourraient être plus important. Ainsi, les besoins seraient mieux couverts de 16h00 à 6h00 du matin, pendant l'absence d'ensoleillement.

2.1.3. La gestion de la connexion internet

Le Vsat est important pour le bon fonctionnement du projet. Il nous permet de localiser les oryx qui portent des colliers satellites. Il est aussi le seul moyen de communication vers l'extérieur (bien que nous possédions 2 téléphones satellitaires).

Pour les besoins de communication : envoi de rapports, envoi de photos ou d'autres grands fichiers, nous avons choisi une bande passante de 1024 kbps/512kbps ratio 4:1 sur le satellite Africasat 1a. C'est la société Globaltech, basée à N'djamena, qui assure le support technique.

2.1.4. La gestion des véhicules

Les petits véhicules

Le projet de réintroduction des oryx dispose de :

- 2 véhicules Toyota double cabine
- 1 véhicule Toyota simple cabine
- Mule Kawasaki
- 1 véhicule Toyota V8

Le véhicule Toyota double cabine 18C4107TT est arrivé au projet en août 2015. Il est actuellement à la disposition de l'équipe du suivi écologique. Ce véhicule parcourt donc chaque année +/- 40 000 km, essentiellement pour l'observation des oryx et maintenant des addax.

Le pickup up simple cabine 18C4213TT, acheté en janvier 2016, est utilisé pour la logistique à la base vie. Il fait des trajets base vie/Arada ; base vie/Biltine, pour assurer la gestion des jours de repos du personnel et pour l'achat de la nourriture dans ces villes. Ce véhicule intervient beaucoup pour la lutte contre les feux de brousse (réalisation des pare feux et intervention en cas d'incendie). Selon les années, il roule entre 22 000 km et 31 000 km

Le véhicule Toyota double cabine 18C4328TT a été acheté en août 2016. Il est utilisé par le chef de projet et assure aussi l'essentiel des trajets entre N'Djamena et la base vie (1 100km). En 2019, nous avons accentué les voyages en avion, avec les vols UNHAS et la compagnie Tchadia, diminuant ainsi la fréquence des trajets N'Djamena/Base vie/N'Djamena et les kilométrages correspondant. En décembre 2020, ce véhicule a effectué un accident et a été immobilisé pendant tout le mois de décembre à Abéché pour la réparation.

Véhicules Toyota	Acquisition	Kilométrage juin 2017	Kilométrage juin 2018	Kilométrage juin 2019	Kilométrage Décembre 2020
double cabine 18C4107TT	août 2015	85 000 km	125 000 km	167 000 km	218 301 km
simple cabine 18C4213TT	janvier 2016	40 000km	62 000 km	93 000 km	128 223 km
double cabine 18C4328TT	août 2016	55 000 km	115 000 km	166 000 km	226 970km

Figure 5. Tableau du suivi kilométrique des véhicules

Le mule Kawasaki est arrivé d'Abou Dhabi en janvier 2017. Il est utilisé par le personnel qui soigne les oryx. Il effectue uniquement des trajets entre la base vie et l'enclos. Fin juin 2017, son compteur indiquait 2050 km et fin juin 2018, il indique 5300km. Fin juin 2019, il indique 8 000 km et fin décembre 2019, 10 106 km. Ce véhicule a donc roulé 2950 km en un an, ensuite 2700 km. Le mule a été immobilisé pendant l'année 2020. Nous recherchons toujours les pièces pour la réparation de la pompe d'injection.

Le véhicule Toyota land cruiser V8 a été donné par l'AED en juillet 2017. Il comptabilise actuellement 25 000 km. Il est garé à N'Djamena.

A ces engins, vient assez régulièrement en appui le véhicule de Sahara Conservation Fund qui est un Toyota double cabine basé à N'Djamena.

Tous ces véhicules sont assurés et sont en bon état de fonctionnement.

Les tracteurs

En 2019, grâce à l'intervention du Ministre de l'environnement, de l'eau et de la pêche, la Réserve de Faune de ouadi Rime ouadi Achim s'est vu attribuée deux tracteurs et deux charrues à disques. Ces engins vont aider les gestionnaires de la réserve à lutter contre les feux de brousse. Le projet oryx assure la maintenance et le fonctionnement de ces deux tracteurs.

Un tractoriste a été engagé pour entretenir et conduire ces engins. Il a aussi formé le personnel de projet à leur conduite.



Figure 6. Dons de la part du gouvernement à la RFOROA

Nous bénéficions aussi du tracteur John Dear du projet POROA.

Dès la fin du mois d'août 2020, soit après les grandes pluies et jusqu'au début janvier 2021, ces tracteurs sont utilisés pour réaliser les pare feux. Ils interviennent aussi lors de la lutte contre les feux de brousse. Enfin, ils sont utilisés pour niveler les pistes les plus fréquentées par les véhicules

2.1.5. La gestion de la nourriture

Nous achetons la nourriture essentiellement à N'Djamena, et pour les produits frais (légumes et fruits) et la viande (mouton, poulet) sur les marchés hebdomadaires d'Arada (jeudi) et de Biltine (lundi) ou auprès des nomades. Ces aliments sont réfrigérés dans les frigos installés dans la cuisine.

En moyenne, 7 personnes sont présentes à la base vie.

2.2. Le réseau de pare-feux

Pour protéger les installations du projets, les animaux réintroduits ainsi que leur pâturage, nous ouvrons depuis 3 ans un réseau de pare-feux. Chaque année, nous tentons d'améliorer ce système de protection.

En 2020, les pluies ont été abondantes, la végétation a poussé dans toute la RFOROA, si bien que les zones auparavant relativement dénudées étaient couvertes d'herbacées. Ce continuum de végétation a eu des conséquences sur la propagation des feux. Ceux-ci ont avancé rapidement en s'étendant facilement.

Alors que nous avons commencé les pare-feux à la fin du mois d'aout, la précocité des feux et leurs fréquences nous ont devancés. Et les endroits où nous ouvrons des pare feux auparavant ont été brûlés avant que nous agissions. Le 15 novembre 2020, nous avons arrêté d'ouvrir des pare feux.

Cette année, 2 types de pare-feux ont été positionnés :

- Le pare-feu circulaire centré sur la base vie et d'un rayon de 3 km;
- des pare-feux situés de part et d'autre des pistes de fraudeurs (trait jaune).

Le pare-feu à 3 km de la base vie

Ce pare-feu est destiné à protéger les installations de la base vie et l'enclos de pré relâché. En théorie, il est aussi une limite de pénétration des animaux d'élevage pour éviter tout contact, et donc aussi la transmission de maladie, aux animaux présents dans les enclos.

Mais celle-ci n'est pas respectée par les éleveurs.

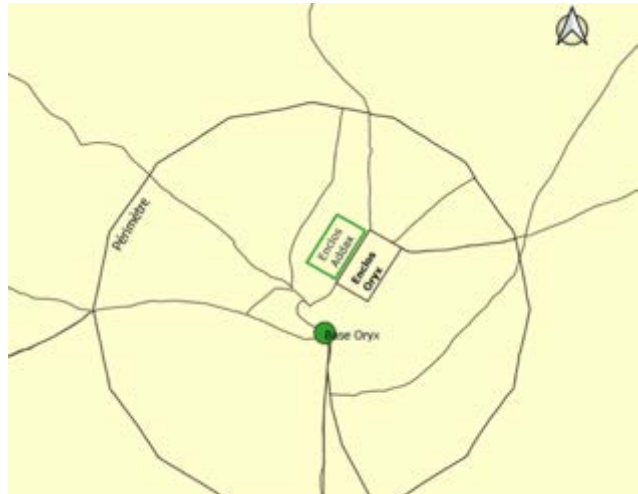


Figure 7. Le pare-feu circulaire centré sur les installations du projet

Les pare-feux ouverts le long des pistes de fraudeurs

Pour ceux-ci, nous avons utilisé la technique des feux préventifs. Il s'agit de brûler une large bande d'herbe comprise entre deux bande de terre labourée par le tracteur. Cette technique, quand elle est bien maîtrisée, permet de réaliser des pare-feux très larges. Un minimum de 6 personnes est nécessaire.



2.3. L'aménagement d'une piste d'atterrissage

Le besoin d'un avion se fait de plus en plus sentir pour la bonne gestion de la RFOROA.

Les très bonnes relations avec African Parks nous ont conduit à aménager une piste d'avion située dans un bas fond à 8 km de la base vie Oryx.

L'avion APN a atterri (et décollé) plusieurs fois sur cette piste.



Figure 9. Trajet N'Djamena-Fada de l'avion APN avec arrêt à la base oryx

C'est sur cette piste qu'atterrit l'avion qui transporte les autruchons de Zakouma vers la RFOROA et vers la RNCE.

2.4. La case de passage à Arada

La case de passage à Arada est toujours louée, même si elle est très peu utilisée.

2.5. Le bureau de N'Djamena

Depuis mars 2017 Sahara Conservation Fund louait un bâtiment avec African Parks Network (APN) à N'Djamena. Le projet disposait ainsi d'un bureau, d'une pièce de rangement et d'un accès à internet.

Les échanges avec les collègues d'APN ainsi qu'avec les membres du MEP présents dans ce bâtiment étaient enrichissants. La location de ce bureau a été suspendue en décembre 2019.

Le projet continue à louer la villa SCF, qui sert à la fois de bureau et de case de passage.

2.6. Les oryx dans l'enclos

En janvier 2020, un seul oryx mâle muni d'un collier occupait les enclos. Cet animal boitait lors de la libération des animaux en décembre 2019. Il est resté seul dans la partie nord de l'enclos.

Le 3 mars 2020, 25 oryx sont arrivés d'Abou Dhabi. Il s'agissait de 18 femelles et de 7 mâles. Certaines des femelles étaient en gestation et ont mis bas à l'intérieur de l'enclos. 4 jeunes oryx sont nés. Hélas, parmi ceux-ci, un a péri assez rapidement.

Il était prévu une mission conjointe entre les équipes de EAD et de la Smithsonian Conservation Biology Institute pour la pose des colliers au mois de juillet/aout 2020. Mais la pandémie du coronavirus a empêché le déplacement des experts.

Il a été convenu lors de la conférence zoom du début du mois de septembre 2020 de libérer les animaux sans qu'ils portent de collier émetteurs.

Nous avons ouvert les portes de l'enclos le 22 septembre pour libérer les 29 oryx (15 jours après les addax).

- le 22 septembre, 10 oryx sont sortis à 12h00. A 16h00, nous avons fermé la porte ;
- le 23 septembre à 9h00, les 18 autres oryx sont sortis ;
- le 24 septembre vers 7h00, le mâle « isolé » est sorti, aussi sans collier car celui-ci était tombé dans l'enclos.

Le 25 septembre 2020, il n'y avait donc plus d'oryx à l'intérieur de l'enclos.

3. Les addax dans l'enclos

3.1. Les addax du premier groupe

Les 15 premiers addax (11 femelles et 4 males) sont arrivés le 13 novembre 2019 au Tchad. Ils ont été maintenus dans les enclos de pré-relâchés jusqu'au 16 janvier 2020.

Originellement, l'aire de répartition des addax se trouve dans le nord de la RFOROA. Ayant patrouillé la RFOROA, l'équipe d'experts a trouvé une zone dont la végétation est typique d'un bon habitat pour les addax à 40 km des enclos. A la mi-janvier, un enclos temporaire a été construit à cet endroit pour y amener les 15 addax, les y maintenir pendant deux jours, avant de les relâcher dans la RFOROA. Ces opérations ont eu lieu du 15 au 17 janvier 2020.





Figure 10. Groupe de 15 addax dans l'enclos provisoire situé à 40 km de la base vie

3.2. Les addax du deuxième groupe

Un deuxième groupe d'addax est arrivé au Tchad le 6 mars. Ce sont 25 individus qui ont été transporté jusqu'à l'enclos de pré-relâché de 20 ha.

Deux addax se sont blessées au cours de leur séjours dans l'enclos.

La première, une des femelles, probablement suite à un combat, a perdu une de ses cornes.

La deuxième, une femelle également pour une raison inconnue s'est blessée à la patte arrière gauche.

Elle a boité fortement. Nous ne sommes nullement intervenus car lorsque nous nous approchions d'elle, elle marchait et accélérail montrant des signes de vitalité. Elle s'est rétablie après plusieurs jours et lors de la libération, elle suivait le groupe.

Au début de la saison des pluies, pour éviter que les addax soient continuellement perturbés par les insectes piqueurs, nous avons installé un dispositif de bandes de tissus imprégnées d'insecticide au niveau de la porte d'entrée de la zone de capture. C'était la seule porte qui permettait aux addax de se rendre aux mangeoires et à l'abreuvoir. En passant cette porte, le corps des addax touchait les bandes d'insecticides et se couvrait ainsi du produit.



Figure 11. Passage des addax dans le tissu imprégné

Les addax devaient être capturés et munis d'un collier. Mais le problème du covid a empêché les experts d'Abou Dhabi et des USA de venir au Tchad. Les animaux ont donc été libérés sans colliers.

Les 25 addax (17 femelles et 8 mâles) ont été relâchés le 7 septembre 2020. Il n'y a plus d'addax dans les enclos.

3.3. Les gazelles dama dans l'enclos

A la mi-janvier, l'équipe du projet oryx a acheminé les éléments mobiles pour la construction d'un enclos provisoire dans le Manga (ville de Salal) destiné à recevoir les gazelles dama qui seraient capturées. Des hommes de la ville de Biltine ont été engagés comme manœuvre, et un camion benne a été loué dans cette ville. Après chargement du matériel nécessaire, le camion est parti de la base oryx pour effectuer les 8 heures de route à travers la RFOROA, entre la base oryx et Salal.

L'hélicoptère de TropicairKenya venu au Tchad pour l'opérateur touristique SVS a pu être loué et utilisé lorsqu'il ne servait pas aux voyages des touristes.

Une fenêtre de disponibilité était ouverte du 22 janvier à début février 2020. Pendant ce laps de temps, l'hélicoptère a servi d'abord à la capture des gazelles dama et ensuite à la pose de collier sur des mouflons à manchette et des gazelles dorcas dans la RNCE.

Le 26 janvier 2020, 3 gazelles dama capturées dans le Manga ont voyagés par les airs. Deux en hélicoptère et une par avion (MAF) loué aussi pour l'opération.

Ces 3 femelles dama ont été placées dans la zone de capture de « l'enclos addax », côté nord. Au préalable, cette zone avait été aménagée avec une bâche opaque accroché au grillage sur tout son pourtour. Deux mangeoires contenant du foin venu d'Abou Dhabi et deux petits abreuvoirs ont été placés.

Le 27 janvier 2020, 1 gazelle dama mâle a été capturée dans la RFOROA et enfermée dans le petit enclos avec les femelles.

En plus du foin présent dans les mangeoires, les gazelles ont reçu tous les jours des aliments qu'elles trouvent dans la nature : des branches d'acacia, des branches de balanites, de l'Indigofera colutea et des feuilles et des fruits de coloquinte. Elles consommaient préférentiellement cette végétation.

Trois camera traps ont été placées pour s'assurer que les gazelle mangeaient et buvaient à satiété.

Le 3 février 2020, soit une semaine après sa capture, le mâle a sauté le grillage (2,4 m de haut) et s'est retrouvé dans le grand enclos. Il boitait les premiers jours mais le mal s'est vite résorbé.

Un mois après, les portes qui séparent la zone de capture du grand enclos ont été ouvertes et la nuit du 8 au 9 mars les 3 femelles franchissaient cette porte, rejoignant ainsi le mâle.

Les gazelles étaient très discrètes dans l'enclos. Nous les voyons de loin en train de pâturer. A la fin du mois de mars, nous sommes entré en voiture à l'intérieur de l'enclos et nous avons observés les gazelles qui étaient à la lisière du bosquet de balanites.

Le 8 avril 2020, nous sommes à nouveau entré dans l'enclos en voiture et nous avons retrouvé la plus jeunes des femelles morte dans le bosquet. Cette incursion dans l'enclos, nous a montré que l'ensemble des gazelle était maigre.

L'une d'elle a été capturée dans un état de faiblesse avancé. Elle a été mise dans la zone de capture et des soins vétérinaires lui ont été apportés. Mais le 11 avril 2020 elle mourrait à son tour. Donc, le 11 avril, nous n'avions plus qu'une femelle dama capturée dans le Manga et un male capturé dans la RFOROA.

Nous avons mis en place un système qui permettait de mieux contrôler les gazelles. Nous avons créé 4 stations de nourrissage et d'abreuvement où nous voyons régulièrement les gazelles soit brouter, soit se reposer. Nous y avons installé des caméras traps. Nous avons pu ainsi suivre l'évolution de ces deux gazelles en pénétrant en voiture, dans l'enclos le matin et le soir.

Après la 1 semaine, nous avons limité l'apport en eau à la période entre le couché et le levé du soleil. Pendant la journée, l'abreuvoir attirait les nombreux corbeaux présents dans la zone.

Chaque matin, nous avons apporté des branches de leptadenia et du coloquinte, cela permettait aux gazelle de manger de la nourriture hydratée pendant la journée.

Le soir nous apportons des grandes branches de balanites et d'acacia quand ceux-ci étaient encore feuillus. Les acacias perdent leurs feuilles en fin de saison sèche.

A tout cela s'ajoutait les granulés d'alfalfa (sac blanc car les gazelles ne mangeaient pas les granulés du sac brun), quelques poignées de luzerne sèches et du foin.

Une pierre à lécher était aussi placée dans une des zones de nourrissage.

Les deux gazelles ont assez rapidement repris du poids. Et elles se sont même reproduite à l'intérieur de l'enclos.

Le 24 août, la femelle a mis bas et donné naissance à une jeune femelle. Elle est âgée de 4 mois à la fin du mois de décembre 2020.

Pour ne plus continuellement entrer dans l'enclos avec la voiture, nous avons bougé quotidiennement de 4 à 5 mètres, la mangeoire et la bassine d'eau du bosquet de balanites vers la zone de capture. Depuis le 17 octobre 2020, les 3 gazelles (deux femelles et un mâle) viennent manger et boire dans la zone de capture. L'arbre de décision du devenir des gazelles dama présentes dans l'enclos.

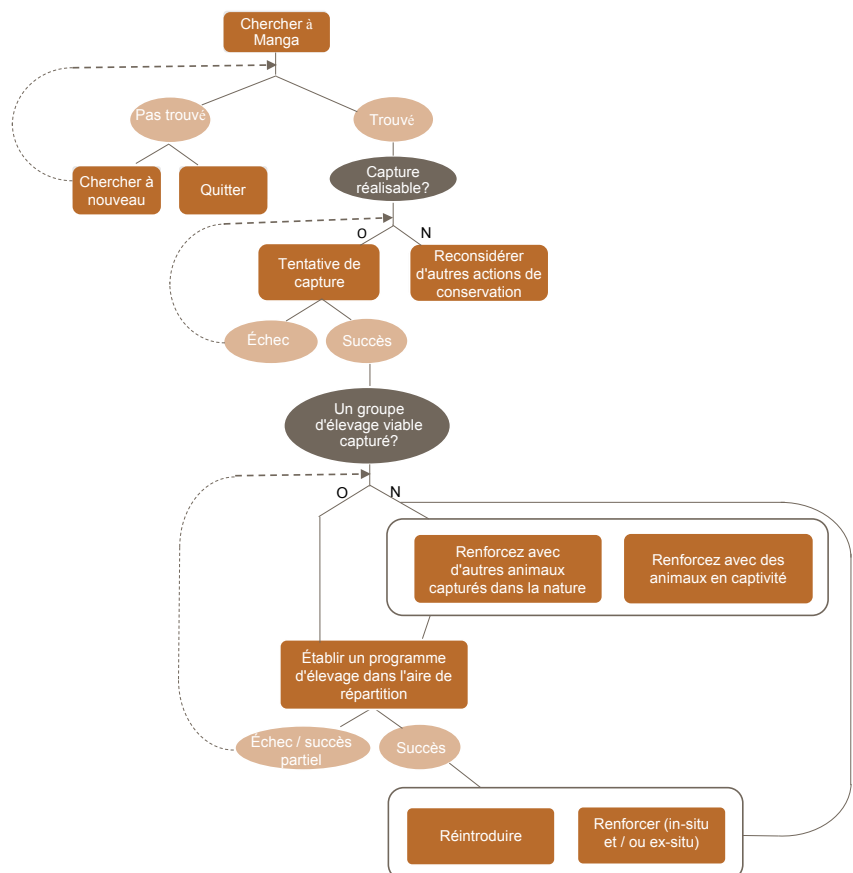


Figure 13. Arbre de décision lié à la capture potentielle de toute gazelle dama restante de la région de Manga.

4. Les autruches dans l'enclos

L'arrivée dans la RFOROA et la RNCE

L'activité de réintroduction des autruches se fait en partenariat avec APN/RNCE. Nous partageons ensemble la logistique, l'expertise et l'enseignement tirés de l'élevage des autruchons.

34 autruchons âgés d'une quinzaine de jour ont été capturés à 5 reprises dans le PN de Zakouma et transférés par l'avion de la RNCE, vers la RFOROA aux dates suivantes :

- 8 autruchons 20/02/20 ;
- 4 autruchons 26/02/20 ;
- 4 autruchons 9/03/20 ;
- 2+16 autruchons 11/03/20.

Après un bref séjour dans les enclos du projet oryx, variant d'une nuit à trois nuits du aux conditions météorologiques stabilisant l'avion au sol, la moitié des autruchons était envoyée vers la ferme Sougounow (« autruche » en langue Gorane) de la RNCE.

Un des autruchons arrivé les 20 février montrait des problèmes neurologiques. Il est mort le 23 février 2020.

Ceux arrivés le 26 février et le 9 mars ne montraient aucune anomalie physique.

Les 18 autruchons déplacés le 11 mars provenaient de deux familles différentes. L'équipe de Zakouma avait capturé deux autruchons qui étaient enfermés dans une cage. C'est en allant chercher ces deux oiseaux que, dès l'atterrissage, l'équipe de Zakouma a signalé la présence d'autres autruchons non loin de leur base. Nous avons alors capturé ces 16 autres autruchons.

Il y avait une différence de taille entre les autruchons des deux groupes. C'est ainsi que les deux plus grands ont été placés dans une boîte en carton pour les séparer des 16 autres qui occupaient l'entièreté du coffre arrière de l'avion. Hélas, un des deux autruchons de la 1ère famille est mort pendant le trajet en avion entre Zakouma et la RFOROA. Après l'atterrissage, nous l'avons trouvé avec le cou brisé. Nous supposons que l'autre autruchon lui a marché sur le cou lors du vol. Le second autruchon de ce lot est mort peu après dans l'enclos.

Au total, ce sont 17 autruchons qui ont été envoyés à Sougounow et 14 qui sont restés à RFOROA.

La vaccination et le suivi vétérinaire

Dès leur arrivée, les autruchons ont suivi un programme de vaccination contre le clostridium (Covexion) et la maladie de New castle (Etanew). Ils ont tous été vaccinés à deux reprises avec le Covexion avec un écart de 10 jours entre les injections. Ensuite, ils ont été vaccinés contre la maladie de New castle. Les autruchons ont été traités au Zentel car certains d'entre eux avaient le taenia. C'est la raison de deux pertes d'autruchons qui en étaient infestés dans la RNCE.

La pose d'une bague

Les autruchons ont reçu une bague numérotée qui a été implantée sur l'aile. Ceci nous a permis de faire la correspondance entre les échantillons de plume prélevée pour analyse ADN et les individus. Cependant, ces bagues se sont révélées inadaptées à la longue car avec la croissance de l'autruche, la bague entraînait dans la chair de l'aile et nous avons donc dû les enlever.

Le suivi des autruches lors des trois premiers mois

Des 14 autruchons, un est mort de maladie malgré les soins vétérinaires apportés. Pour ceux-ci, nous étions conseillé à distance par le Dr vétérinaire Willem Burger. Les photos de l'autopsie qui lui ont été envoyées n'ont rien révélé de particuliers, si non l'abondance de citrullus dans l'estomac. Deux autres se sont blessés à une patte. L'un en sortant d'un abreuvoir où il avait pris l'habitude d'y entrer pour se baigner; l'autre a été retrouvé un matin avec une patte mal positionnée probablement après avoir été percuté ou bousculé par les autres autruchons.

Ce sont donc 11 autruches qui se trouvent dans les enclos du projet.

L'analyse ADN

Quelques plumes ont été prélevées sur chaque autruchon et envoyées au laboratoire Unistel Medical Laboratories à Tygervally (Afrique du sud) pour analyse et sexage.

Au début du mois d'avril, nous avons reçus les résultats :

- Du 1 lot arrivé le 20 février, nous avons gardés une femelle et un male.
- Du 2 et 3 eme groupe, nous avons 2 femelles et 2 males.
- Du groupe du 11 mars, 4 femelles et 3 males sont restés à RFOROA. Nous pensons que c'est un male et une femelle de ce groupe qui ont eus des problèmes de pattes. Donc il reste de ce groupe 3 femelles et 2 males

Ce qui donnerait 6 femelles et 5 males présents dans l'enclos

L'alimentation des autruchons

Le Dr Fanus Cilliers, nutritionniste scientifique (Camelus Grondstowwe cc), en contact avec RNCE/APN, nous a calculé les rations alimentaires pour les autruchons de l'âge de 15 jours à 10 mois. Il s'est basé sur les informations fournies concernant la disponibilité des différents ingrédients au Tchad.

DÉMARRAGE Éclosion à 3 mois (pèse environ 40kg à 3 mois)		
Ingrédients	OPTION 1 Inclusion Rate kg/ton mix	OPTION 2 Inclusion Rate kg/ton mix
Maïs finement moulu	436	286
Maïs stover straw finement moulu	0	0
Sorgho (blanc)	0	200
Son de maïs	120	120
Fanes d'arachide	67	15
Tourteaux d'arachide	200	200
Haricots blancs / lupin doux finement moulu	120	120
Méthionine	2,2	2
Lysine	4,8	4,9
DCP 18%P	16	16
Carbonate de Calcium	25	26
Sel	5	5
Toxin Binder	3	3
Camelus Ostrich STARTER premix	4,5	4,5
Camelus Ostrich BREEDER premix	0	0
Total	1003,5	1002,4
Normal Feed intake per 3 month period - MIN	50	50
Normal Feed intake per 3 month period - MAX	60	60

CROISSANCE 3 à 6 mois (de 40 à 75 kg)		
Ingrédients	OPTION 1 Inclusion Rate kg/ton mix	OPTION 2 Inclusion Rate kg/ton mix
Maïs finement moulu	121	145
Maïs stover straw finement moulu	0	0
Sorgho (blanc)	250	250
Son de maïs	93	0
Fanes d'arachide	200	274
Tourteaux d'arachide	131	128
Haricots blancs / lupin doux finement moulu	150	150
Méthionine	1,5	1,6
Lysine	2,9	3
DCP 18%P	16	18
Carbonate de Calcium	26	21
Sel	4	5
Toxin Binder	3	3
Camelus Ostrich STARTER premix	4,5	4,5
Camelus Ostrich BREEDER premix	0	0
Total	1002,9	1003,1
Normal Feed intake per 3 month period - MIN	100	100
Normal Feed intake per 3 month period - MAX	135	135

FIN DE CROISSANCE 6 à 10 mois (de 75 à 100 kg)		
Ingrédients	OPTION 1 Inclusion Rate kg/ton mix	
Maïs finement moulu	0	
Maïs stover straw finement moulu	0	
Sorgho (blanc)	262	
Son de maïs	0	
Fanes d'arachide	534	
Tourteaux d'arachide	109	
Haricots blancs / lupin doux finement moulu	50	
Méthionine	1,1	
Lysine	1,6	
DCP 18%P	30	
Carbonate de Calcium	3,3	
Sel	5	
Toxin Binder	3	
Camelus Ostrich STARTER premix	4,5	
Camelus Ostrich BREEDER premix	0	
Total	1003,5	
Normal Feed intake per 3 month period - MIN	275	
Normal Feed intake per 3 month period - MAX	320	

Figure 12. Tableau de suivi nutritionnel des autruchons

Une partie de ces aliments (Méthionine, Lysine, Diphosphate) a été achetée à Farcha, auprès de la coopérative « complexe nutritionnel animal ALTA_AOUN » qui fournit des aliments aux éleveurs de poules du Tchad. Le reste auprès de commerçants à Abéché. De retour du voyage de formation à Oudthoorn, nous avons ramené le Starter premix Camelus.

L'habituatation à la présence des oryx et l'augmentation de l'espace disponible

Vu la croissance des autruchons et l'espace disponible, les autruchons ont été placés dans la zone de capture. Dans l'éventualité d'une mise en commun avec les oryx présents dans le grand enclos, plusieurs spécialistes (EAD, zoo de San Diego, Zoo de Disney, zoo de Saint Louis, Fossil rime center, Smithsonian et Marwell Wildlife) nous ont conseillé sur la stratégie à mettre en place pour que petit à petit les deux espèces s'acceptent. Ces conseils portaient sur la position des mangeoires et des abreuvoirs dans les enclos respectifs ainsi que sur la taille des autruchons lors de la mise en commun avec les oryx.

Finalement, encore trop jeune et trop petite pour partager le même enclos des oryx, mais trop grandes dans l'espace qu'il leur était réservé, le 16 mai, nous avons construit un petit couloir qui leur donnait accès au long couloir qui sépare les zones de capture Nord et Sud.





Figure 13. Habituation oryx/autruchons

Au mois de juin, sous notre surveillance, nous avons laissé l'oryx seul dans l'enclos venir boire dans la zone de capture où se trouvaient les autruches. Et le 14 juin, donc à l'âge de 4 mois, les autruchons ont été placé dans l'enclos où se trouvait ce mâle solitaire.



Figure 14. Oryx, autruchons et tortue

Les 11 autruches sont toujours dans l'enclos à la fin du mois de décembre 2020.

5. Tortues

Le 4 mars, nous avons procédé à la mise en enclos de 6 tortues. Elles étaient aux mains de la force Barkhane d'Abéché. Ces 6 tortues ont ainsi rejoint la tortue qui était déjà présente dans l'enclos.



Figure 15. Relâcher de tortues dans l'enclos

6. La population d'oryx et d'addax au Tchad en décembre 2020

A la fin du mois de décembre, la population d'oryx au Tchad est de 348 animaux et la population d'addax est de 50 individus.

Tous ces animaux sont en libertés dans la réserve de faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim.

7. La menace sur le pâturage

La plus grande menace pour la réussite du projet, qui vise à réintroduire une population viable de 500 oryx, et dans le futur des addax et des autruches, est le risque de manque de pâturage pour ces animaux. Les deux facteurs qui occasionnent une perte importante de pâturage sont les feux de brousse et le surpâturage des animaux domestiques.

7.1. La problématique des feux de brousse

Les feux de brousse constituent une menace récurrente et difficilement traitée jusqu'à présent par les administrations et services compétents locaux. Ces feux sont responsables de la perte de surfaces considérables de pâturage, tant pour la faune sauvage que pour le bétail. Ils détruisent les plantes pérennes, la microfaune et les nids d'oiseaux qui nichent au sol - tels que les outardes, par exemple - et appauvrissent ainsi la biodiversité végétale de la RFOROA.

L'origine des départs de feu est presque exclusivement due à l'inconscience (mégots de cigarettes, foyers non éteints convenablement, etc.) des « fraudeurs », ceux-ci sont des chercheurs d'or ou des commerçants qui trafiquent entre le nord (Lybie, Soudan...) et les villes tchadiennes plus au sud. Afin d'éviter les contrôles routiers sur les routes nationales, ils traversent la brousse, dont la réserve de faune, du nord au sud et du sud vers le nord.

Pour lutter contre les feux de brousse, le projet a mis en place une stratégie qu'il convient de poursuivre et d'améliorer.

Stratégie au niveau de la prévention

- des messages de sensibilisation auprès des nomades;
- la création d'un réseau de pare-feux préventifs de 40 km à 60 km de long distants d'une dizaine de kilomètres, orientés perpendiculairement à la direction des vents dominants.
- La mise en place de pare-feux logeant les pistes de fraudeurs

Au niveau de l'intervention

- L'utilisation de herse tractées par des pick-up afin de créer un pare-feu de proximité, à quelques mètres de la ligne de feu pour l'éteindre ou, du moins, de diminuer son intensité ;
- L'intervention des tracteurs et des charrues à disques. Ces engins, en roulant à côté de la ligne du feu, jette du sable tout en exécutant un pare-feu de proximité. C'est très efficace
- L'utilisation de matériel professionnel, comme des battes à feu fabriquées en matière ignifuge.



Figure 16. Feux de brousse de janvier à mai 2020



Figure 17. Feux de brousse d'octobre à décembre 2020

La carte des superficies brûlées a été établie sur base des informations données par NASA Firm. Elle montre les feux de brousses de début d'année (superficie orange), et ceux d'après la saison des pluies (rouge).

7.2. La surexploitation du pâturage

En 5 ans, nous avons vu des nouvelles manières d'exploiter des zones herbeuses qui étaient peu pâturées auparavant. Ces zones, éloignées de point d'eau, étaient quasi inaccessibles pour les ruminants, laissant ainsi de larges secteurs de nourrissage pour la faune sauvage.

Depuis peu, les grands propriétaires de bétails assurent l'abreuvement de leurs troupeaux en installant des citernes à eau ou des bâches. Celles-ci sont ravitaillées par des camions citernes

qui roulent plusieurs dizaines de kilomètres pour assurer l'approvisionnement. Le bétail qui doit boire régulièrement (bovin, ovin, caprin) reste ainsi longtemps sur place et sur pâture le milieu.



Figure 18. Bâche et citerne a eau pour abreuver le bétail domestique

La présence de ces campements permanents perturbe le milieu et la tranquillité de la faune sauvage.

Si ponctuellement, il est fréquent de voir des gazelles dorcas non loin de troupeaux d'animaux domestiques et donc de penser que celles-ci tolèrent cette présence, l'analyse des données d'inventaire effectué sur un grand territoire montre qu'elles sont beaucoup plus nombreuses dans les zones où le bétail est absent.

L'augmentation du cheptel domestique et de leur temps de présence dans la RFORA devient un grand problème sanitaire. De nombreuses maladies se transmettent de ce animaux vers les animaux sauvages. Devenant ainsi un grand facteur de risque de la réussite du projet de réintroduction (cf autre section de ce rapport).

8. Gestion ou participation à des évènements

Janvier 2020 Equipe EAD, USA, UE

Pose des colliers aux oryx et aux addax.

Capture des gazelles dama à Salal

Visite d'une délégation de la banque mondiale (janvier 2020)

Dr Souleymane Adam et l'Ing Brahim Oumar, en mission d'identification pour le projet PDLA (domaine du flore et écosystème) ont passé un bref séjour a la base oryx;

Visite du S.G de l'universtié des Sciences et de Technologie d'Ati (Février 2020)

Accueil du Dr Al-Hadj Hamid Zagalo, secrétaire général de l'Université des Sciences et de Technologie d'Ati, venu rencontrer l'équipe de SCF (POROA et oryx) ;

9eme arrivée d'un groupe de 25 oryx et 2eme arrivée d'un groupe de 25 addax. (mars 2020)

9eme arrivée d'un groupe de 25 oryx en provenance d'Abou Dhabi (le 3 mars 2020). Pour rappel, les arrivées précédentes étaient en mars 2016 (25), novembre 2016 (25), janvier 2017 (25), février 2018 (75), février 2019 (25) et novembre 2019 (25).

C'est ainsi qu'un nombre total de 225 oryx ont été importés d'Abou Dhabi.

Un deuxième groupe d'addax est arrivé au Tchad le 6 mars. Ce sont 25 individus qui ont été transporté jusqu'au enclos de pre-relaché

Visite du Chef de section de la Délégation de l'union européenne (Avril 2020)

Nous avons reçu la visite de Mr Didier CARTON, Chef de Section - Développement Rural et Sécurité Alimentaire à la D. Il accompagnait Pierre-Armand Roulet (APN) ;

Transport des autruches de la RNCE (juillet 2020)

Une équipe SCF a appuyé APN/RNC pour la translocation des autruches entre Fada et Aloba (146 km). 12 autruches ont été transportées au cours de 2 voyages la nuit du 1 au 2 juillet ainsi que la nuit du 3 au 4 juillet 2020.

Visite de l'enclos et des autruches du Maréchal du Tchad (Aout 2020)

Le 23 aout, le chef de projet est parti à Fada et ensuite, à la demande de la présidence, il a accompagné l'équipe APN/RNCE à Am Djarass pour identifier les autruches appartenant au Maréchal du Tchad. Ils ont rencontré le Directeur du cabinet de la Présidence pour donner un compte rendu sur l'observation des autruches et de l'enclos. Retour à la base oryx le 30 aout

Conférence Zoom sur la gestion des animaux dans l'enclos (Septembre 2020)

Le 7 septembre, appel entre l'Agence de l'environnement d'Abou Dhabi, Fossil Rim Wildlife Center, Sahara Conservation Fund, et Smithsonian Conservation Biology Institute (Mise à jour sur les conditions sur le terrain (animaux, pluie, ...), les besoins en infrastructures et leur développement à la base Oryx Tchad, les besoins en ressources humaines et matériels.

Appui aérien de Wings for conservation (Septembre 2020)

Du 28 septembre au 1 octobre, Jaime Dias de Wings for conservation a effectué 4 vols pour observer les oryx et addax éloignés de la base vie et qui n'avaient plus été vus depuis plusieurs semaines par « l'équipe monitoring »

Visite d'une délégation d'APN (Décembre 2020)

Le 2 et 3 décembre, nous avons reçu la visite d'une équipe APN (Angela Gaylars et Charles Wells, accompagné de Pierre Armand Roulet) de passage entre Fada et N'Djamena. Nous avons discuté de l'étude autruche à réaliser dans le PN Zakouma.

9. La gestion des feux de brousse

Les feux commencent généralement vers la fin du mois de septembre et continuent parfois jusqu'au mois de mars, s'il y a une disponibilité de la biomasse. Mais le pic est enregistré généralement de septembre à novembre. En 2020, du 17 septembre au 06 novembre 2020, vingt-sept foyers de départ de feux de brousse ont été identifiés dans la Réserve grâce au message d'alerte de NASA FIRMS (Fire Information for Resource Management System) que les équipes reçoivent.

3 cas de feux brousse que NASA FIRMS n'a pas détectés ont été localisés. NASA FIRMS n'arrive pas à détecter les feux, s'il y a un couvert nuageux important ou si le feu est trop petit pour générer une chaleur importante que le satellite puisse capter pour envoyer un message d'alerte.

9.1. Les causes des feux de brousse

Les causes des feux sont généralement anthropiques mais des cas rares des feux provoqué par la foudre sont aussi enregistrés dans la RFOROA :

- Les pots d'échappement des véhicules à essence au contact des herbes s'échauffe et déclenche automatiquement le feu, dans plusieurs des cas le véhicule est brulé totalement ou avec la chance les occupants arrivent à éteindre le feu sur le véhicule et se sauvent laissant le feu se propager dans toute les directions.



Figure 19. Les véhicules des fraudeurs brûlés par le feu

Ces véhicules appartiennent aux orpailleurs ou communément appelés les fraudeurs, qui se déplacent entre le nord du Tchad et les Provinces du Batha, du Ouadaï et du Wadi-fira et qui évitent les axes principaux à cause des barrières et passent dans la réserve. Plusieurs pistes créées par ceux-ci sont connues dans la réserve, mais le phénomène continue et prend de l'ampleur de plus en plus. Cette année des véhicules des marques (Colora, Honda) qui ne passaient pas avant ont été aperçus sur ces axes en provenance du nord, ayant créé plus de feux, car ils sont très bas, et leur contact avec les herbes sont plus faciles.

Figure 20. Des véhicules de fraudeurs arrêtés par les gardes



- Les éleveurs, n'éteignant pas bien leurs feux de cuisson lorsqu'ils se déplacent, ou campent dans des endroits herbeux, et à la moindre inattention le feu se propage, et il est difficile de le maîtriser ; également, une autre cause est les enfants envoyés chez les voisins pour chercher du feu sur le bois, et si les brindilles tombent, le feu se déclenche.
- La foudre aussi crée des feux vers la fin de la saison de pluie mais ce sont des cas rares, un feu de brousse le 29 septembre 2020 a été provoqué par la foudre, mais heureusement suivi de précipitations qui ont éteint ce feu.

9.2. Les moyens de lutte contre les feux de brousse

- Les branches des arbres épineux surtout les acacias et des battes feu sont utilisés comme moyens de combattre le feu, ainsi que des branches plus grosses tractées par les véhicules pour créer des pare-feux. La hauteur des herbes et la vitesse du vent rendent difficiles de venir à bout du feu avec ces moyens ;
- Les tracteurs sont des moyens excellents pour lutter contre les feux ; trois tracteurs de la réserve ont été utilisés par le Projet Oryx sur les feux qui étaient dans la zone des oryx.



Figure 21. Des gardes éteignant un feu avec des battes à feu

Pour contrecarrer les feux, une mobilisation générale des administrations locales, les chefferies traditionnelles et les services déconcentrés de développement rural est nécessaire. Aujourd'hui les feux de brousse sont vus comme une affaire seulement des Agents des Eaux et Forêts, alors que le pâturage est au bénéfice de tous. La Loi N°14/PR/2008, stipule en son article N°59 que « les populations riveraines des forêts sont tenues de collaborer aux opérations de lutte contre les incendies de forêts. »

Environ vingt-sept cas de feux de brousse ont été identifiés, les gardes de la Réserve et le Personnel du projet Oryx sont intervenus sur environ dix-neuf feux pour les éteindre et le plus grand feu a pris 4 jours et quatre 4 nuits pour en venir à bout.

9 feux de brousse ont été causés par les véhicules des fraudeurs, 3 véhicules ont été retrouvés consumés par le feu et treize fraudeurs ont été arrêtés et remis aux autorités à Arada. Un constat : les feux dans le Batha sont la plupart provoqué par les éleveurs alors que dans la partie Wadi-Fira se sont les véhicules qui créent le plus de feux.

10. Lutte contre le braconnage et surveillance de la réserve

Aucun cas de braconnage sur les espèces réintroduites n'a été noté en 2020 mais plusieurs cas sur les gazelles dorcas ont été observés suite à un vide laissé dans la Réserve par les gardes, devant se rendre à N'Djamena pour un contrôle physique.

Le 19 avril 2020, deux braconniers au cours de leur opération ont tué 7 gazelles dorcas dans la Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim. Surpris en flagrant délit par une mission de surveillance, ces délinquants ont blessé au mollet le Coordonnateur de ladite Réserve. Ils ont été arrêtés et présentés respectivement au Préfet d'Albiher et au Gouverneur de Wadi-Fira avec les pièces à convictions dont 7 gazelles, une arme AKM (N°5486) et une Moto.



Figure 22. Les deux braconniers arrêtés avec les Gazelles

Le 25 juin 2020, le Tribunal a relaxé Monsieur Moussa Mahamat et a retenu 5 ans de prison ferme contre le nommé Youssouf Souleymane. Quarante-huit heures après le verdict c'est-à-dire le 27 juin, ce délinquant qui était enchaîné dans une cellule de la prison s'est évadé. Aucune trace de lui n'a été retrouvée jusqu'à aujourd'hui.

Pour les autres activités illégales, les gardes de la réserve ont pu stopper à temps le forage de deux puits dans la partie nord et est de la réserve. Au total vingt-quatre gardes avec deux véhicules TOYOTA acquis en 2016 dans le cadre du projet oryx sont utilisés pour la surveillance de la Réserve.

14. Sécurité du personnel du projet

Le véhicule du secteur Nord a été mobilisé avec des gardes pour escorter le véhicule du suivi lors des déplacements dans la partie nord de la réserve, car quelques oryx sont restés dans la partie nord-ouest de la réserve.

15. Autres activités

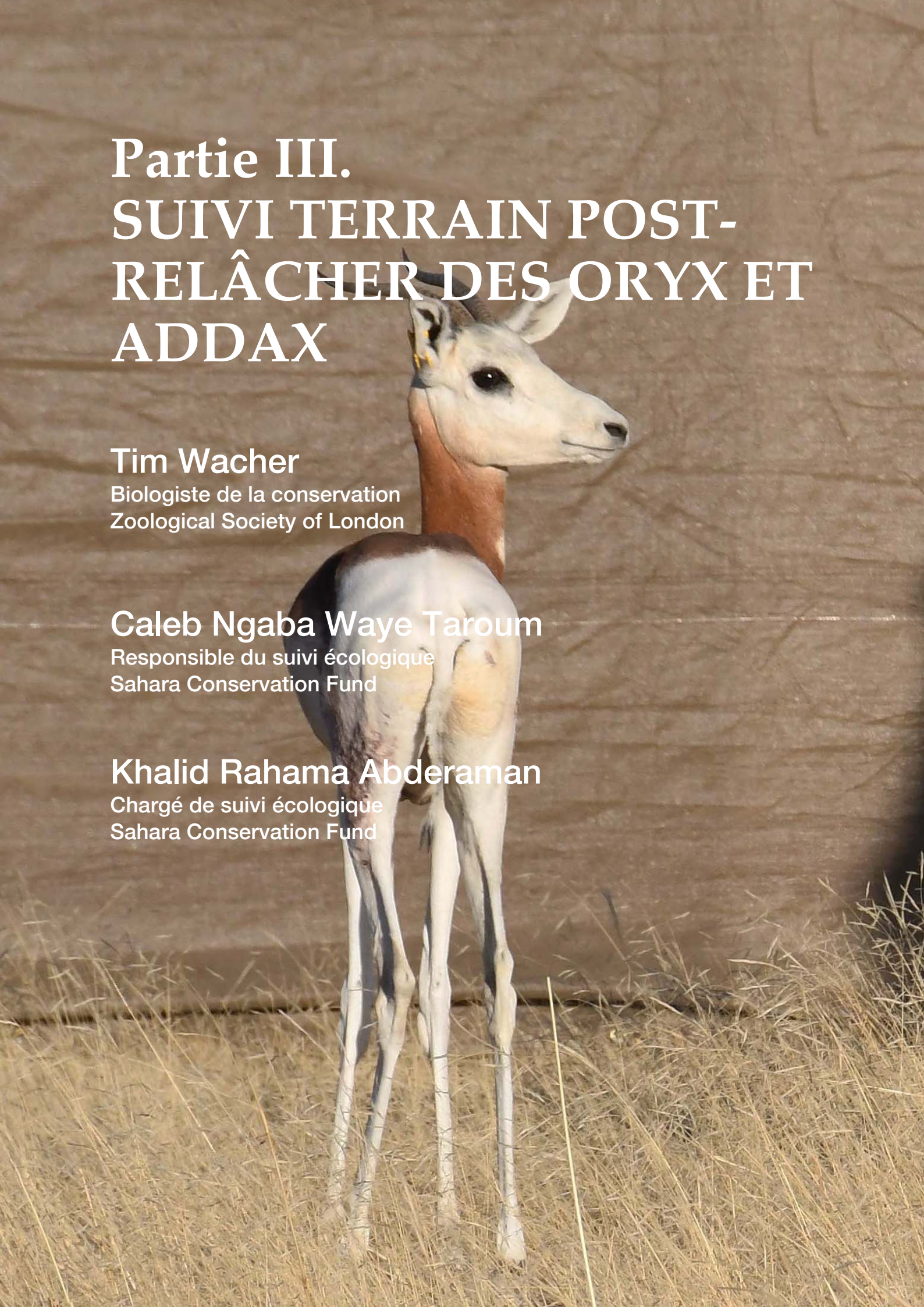
Durant l'année écoulée, la direction en charge de la faune et les gestionnaires de la Réserve ont participé à plusieurs activités, entre autres, la réintroduction des addax et oryx, la localisation, la

capture et puis la translocation des gazelles dama de manga vers la Réserve. La participation est active dans le cadre de la sélection des gardes pour équiper la Réserve avec le POROA.



Figure 23. Réunion de sensibilisation et sélection des gardes pour la réserve avec la DCFAP

Partie III. SUIVI TERRAIN POST- RELÂCHER DES ORYX ET ADDAX

A young oryx or addax stands in a dry, grassy field. The animal has a light-colored body with a reddish-brown neck and a small, dark eye. It is facing right. The background is a textured, brown wall.

Tim Wachter

Biologiste de la conservation
Zoological Society of London

Caleb Ngaba Waye Taroum

Responsable du suivi écologique
Sahara Conservation Fund

Khalid Rahama Abderaman

Chargé de suivi écologique
Sahara Conservation Fund

1. Introduction

La Phase II prévoit le recours à des enquêtes de terrain sur échantillon régulières, coordonnées à au moins un levé aérien, les restrictions sur les vols internationaux mises en place en 2020-21 n'ayant pas permis d'appliquer la méthode habituelle pour évaluer la population d'oryx. En raison des restrictions toujours, la diminution de la fréquence des suivis par satellite prévue a été accélérée lorsque 25 oryx et 25 addax marqués uniquement à l'oreille ont dû être relâchés, les équipes support ayant été dans l'impossibilité de se rendre au Tchad pour équiper de collier les animaux en pré-relâcher. Les considérations relatives à la sécurité et aux effectifs en 2021 ont logiquement entraîné une baisse de l'intensité du travail sur le terrain. Malgré cela, l'équipe de suivi sur le terrain a continué de fournir des données précieuses sur les évolutions des deux espèces post-relâcher. Des résultats très encourageants sur le taux de survie des petits nés dans la nature ont été obtenus, et un suivi sur une période particulièrement longue des individus recensés a atteint un stade qui permet désormais la comparaison entre les groupes et espèces relâchés. Le présent rapport synthétise les informations recueillies sur les naissances et la survie des oryx algazelle et addax, propose un bref passage en revue des données sur les gazelles dama enregistrées et résume les autres résultats obtenus par l'équipe de suivi sur la période 2020-juin 2021.

Les changements de personnel : un grand remaniement des effectifs de suivi sur le terrain a été opéré en 2020-21. Krazidi Abeye a assuré une passation de 4 semaines en octobre 2020, avant de quitter le projet pour d'autres opportunités d'études. Sa contribution a été précieuse et son travail grandement apprécié. Plus récemment, M. Habib Ali est lui aussi parti, après avoir fourni une aide importante à l'équipe depuis le début. Ils ont été remplacés par MM. Caleb Ngaba et Khalid Rahama en septembre 2020 et, récemment, l'équipe s'est agrandie en accueillant M. Abdelkerim Toboye.

2. Les oryx

Colliers satellites : le principal changement à signaler dans le suivi des oryx est la réduction anticipée, et accélérée par la force des choses, de la proportion de colliers satellite fonctionnels équipant des oryx. Le 1^{er} janvier 2020, 64 individus étaient suivis grâce aux données de localisation transmises par les dispositifs. Au 30 juin 2020, ce nombre était tombé à 39, puis à 12 au 30 juin 2021. Cela a inévitablement entraîné une baisse de l'efficacité des recherches et des informations relatives à la dispersion des oryx en général. En conséquence, bien que la démarche ait été utile et représentative jusqu'à la mi-2019, l'évaluation de la taille de la population d'oryx sur la base d'un équilibre entre observations, naissances et décès n'est désormais plus pertinente. Le fait que le projet ait atteint ce stade et que les estimations à partir d'échantillons s'imposent désormais comme le moyen le plus pratique de suivre les évolutions est un indicateur fort d'avancées positives.

Détection des petits : au total, 94 naissances d'oryx ont été enregistrées en 2020, auxquelles sont venues s'ajouter 31 mises bas au cours des 6 premiers mois répartis de l'année suivante, Fig. 1, soit un total de 275 naissances détectées depuis la toute première en septembre 2016. On sait que 36 de ces 275 petits sont aujourd'hui décédés (mortalité périnatale comprise). Ces données brutes ne prennent pas en compte les naissances et décès non détectés qui ne peuvent être exclus. Consultez la section ci-après relative au programme de marquage des petits pour un résumé des résultats très positifs sur la survie des petits.

Mortalité : en tout, 25 décès d'oryx ont été enregistrés par l'équipe de suivi entre le 1^{er} janvier 2020 et le 30 juin 2021, Fig. 1. Parmi eux, quatre tout jeunes petits, avec présence de chacal

(sans que leur responsabilité dans le décès n'ait pu être établie) dans deux des cas. Un petit de 7 mois (donc potentiellement indépendant) a été retrouvé mort à proximité du corps également sans vie de sa mère, B01F (date du décès estimée à 4 jours avant la découverte, avec signes de pertes de sang abondantes par le museau), après que tous deux s'étaient déplacés dans une zone inhabituelle située à 90 km du camp de base. *Femelles adultes* : parmi les 20 adultes retrouvés morts, 17 étaient des femelles, toutes issues des groupes relâchés 5 & 6 (relâchés respectivement en septembre et décembre 2019), âgées de moins de 8 ans au moment du décès et présentant des signes de mort prématurée. Sur les 52 femelles fondatrices des Groupes 1 à 4 attestées vivantes en janvier 2020, toutes sauf une – B36F – étaient encore en vie de façon certaine à la fin de l'année (avec preuves circonstancielles obtenues en juin 2021 suggérant la possibilité que B36F soit elle aussi encore en vie). Les causes du décès des femelles adultes mortes en 2020-21 n'ont pas pu être établies de manière certaine ; un lien avec des mises bas a été supposé dans trois cas ; dans deux cas, des saignements par le museau ou l'anus ont été constatés, notamment chez B01F qui comptait parmi les trois individus retrouvés à des distances de 74 à 90 km du camp de base après s'être déplacés vers des zones « inhabituelles ». Dans un cas, la présence de plastique dans le tube digestif a été constatée ; des cas d'incapacité à s'adapter après le relâcher, de détérioration extrême de l'état général des individus malgré la mise à disposition de ressources de nourriture et d'eau supplémentaires ont été reportés à quatre reprises. *Mâles adultes* : deux mâles adultes du Groupe 4 retrouvés morts en février (R01M) et juin 2020 (R85M) étaient en bonne forme physique. Le premier présentait des signes marqués de participation à un affrontement récent, des indices circonstanciés de lutte récente ont été reportées pour le second. La cause de la mort du mâle adulte R08M du groupe 3 à l'âge estimé d'environ 9 ans est inconnue. Selon le rapport, sa dépouille était desséchée et assez vieille lorsqu'elle a été retrouvée en mars 2021, huit mois après que l'individu a été observé vivant pour la dernière fois (en juillet 2020). Le schéma des décès détectés en 2020 témoigne principalement de difficultés rencontrées par les femelles des Groupes 5 & 6 fraîchement relâchées, particulièrement au cours de la saison sèche 2020.

Programme de marquage des petits : En 2017, 14 petits nés en enclos de pré-relâcher ont été marqués à l'oreille avant d'être relâchés, avec leur mère, en août 2017 alors qu'ils étaient âgés de 1 à 4 mois. La survie de tous à l'âge de 3 ans par ré-observation en août 2020 ou après a été confirmée, les sept femelles de cette cohorte ayant par ailleurs donné naissance à au moins un petit. La survie de 6 autres oryx à l'âge de deux ans, nés en enclos et relâchés en août 2018, a été confirmée par ré-observation en août 2020 ou après. Dans l'objectif de suivre le recrutement naturel au sein de la population d'oryx sauvages récemment établie, un programme visant à capturer manuellement et marquer à l'oreille les petits oryx nés dans la nature dès que l'opportunité se présente a été mis en place à l'issue d'une formation préliminaire organisée en septembre 2019. En juin 2021, 55 petits nés dans la nature avaient été capturés, marqués à l'oreille, puis relâchés. Pour les 30 premiers, 12 mois se sont écoulés depuis le marquage. L'historique de ré-observation de ces derniers indique que le taux de survie sur une année dans cette cohorte doit se situer entre 87 et 97 %, Fig. 1.

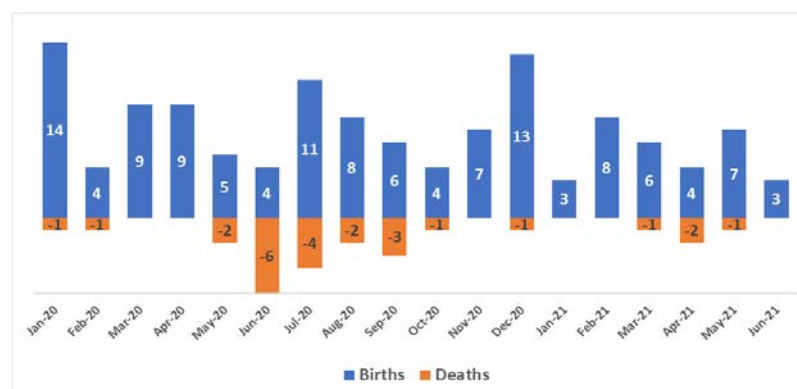


Figure 1. Aperçu de l'ensemble des naissances (125) et décès (25) d'oryx détectés par mois entre janvier 2020 et juin 2021. Données brutes uniquement ; naissances et décès non détectés non pris en compte, de même que la baisse d'efficacité de la couverture des enquêtes induite par la baisse du nombre de colliers satellite et la hausse en proportion des individus non identifiés au fil du temps. Réserve de faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim

Oryx calf Identity	Sex	2019												2020												2021											
		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J				
G1371F_R06-03	F	B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1372F_B09-04	F	B	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
G1373F_R47-02	F	B	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G1374M_B73-02	M	B	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G1375M_R51-03	M	B	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1377M_R89-02	M	B	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
G1376M_B57B10-04	M	B	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
G1378M_B13-04	M	B	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
G1341M_R49-02	M	B	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1342F_R88-02	F	B	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1343M_R71-01	M	B	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
G1344F_R76-02	F					B	D																														
G1345M_B05-01	M	B	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1346F_B74-01	F	B	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1347M_Y005-01	M	B	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1348F_G1323-01	F	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
G1349M_R15-04	M	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1350M_R11-01	M	B	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1351M_B84-02	M	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
G1352M_B55-01	M	B	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1353F_B20-04	F	B	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
G1354F_B83-01	F	B	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
G1355M_R36-03	M	B	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1356_B46-03	M	B	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1357_F99-01	F	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1358M_B56-03	M	B	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1359?_B07-04	?	B	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
G1360F_R20-03	F	B	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G1361M_R03-03	M	B	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
G1362_R47-03M	M	B	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Legend		B	Birth month										1	Observed alive																							
		D	Found dead										0	No record																							

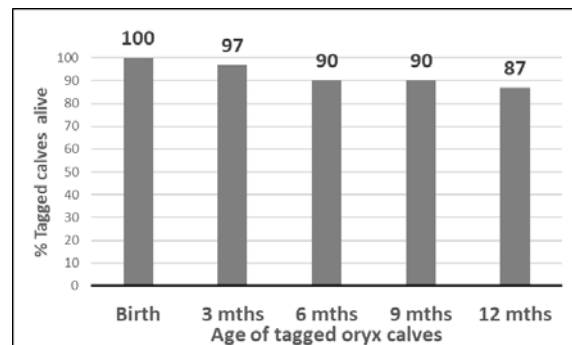


Figure 2. Historique des ré-observations mensuelles des 30 premiers oryx capturés manuellement et marqués (à gauche), et pourcentage de survie minimum à intervalles de 3 mois jusqu'à l'âge d'un an (à droite), basé sur des données brutes de ré-observation uniquement (pas de modélisation de la détectabilité). Réserve de faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim

3. Les addax

Groupe 1

Après une acclimatation de quatre mois au camp de base, les 15 premiers addax (4,11) ont été transférés à 36 km au nord-ouest, dans un *boma* de transition en vue du relâcher programmé pour février 2020. Tous étaient équipés de colliers satellite/VHF.

Fin Janvier 2021, 12 mois après le relâcher, la survie de 13 (4,9) individus de ce groupe a été confirmée.

Deux femelles sont mortes la première année. Le 4 avril, AB15F a été localisée à 57 km ONO du camp de base – elle présentait des signes de saignements importants au niveau du museau et de l'anus. Sur conseil du vétérinaire, la carcasse a été incinérée sur place.

Le second décès concerne AB01F. Vue boitant fortement en février 2020, énormément diminuée à plusieurs reprises en avril (mais ne boitant plus), des ressources de nourriture et d'eau supplémentaires lui ont été fournies en avril et mai (voir ci-dessous), notamment le 12 mai – peu avant que sa carcasse ne soit retrouvée dans une zone abondamment couverte de *Balanites* secs le 16 mai, à 13 km OSO du camp de base. Malgré sa mauvaise condition physique et le fait qu'elle ait été assistée par l'homme, la cause exacte de son décès et comment sa carcasse s'est retrouvée si profondément enfouie sous les branches de *Balanites*, de même que le rôle de la corde enchevêtrée retrouvée sur les lieux demeurent obscurs.

Assistance au Groupe 1 en 2020

La condition physique de nombre d'addax a décliné au cours de la saison sèche 2020, Fig. 3. Les gestionnaires du projet ont mis en place un programme de soutien post-relâcher effectif d'avril à juin 2020, consistant en la fourniture de nourriture et/ou d'eau *in situ* à au moins 60 occasions, Fig. 4.

Groupe 2

Un deuxième relâcher de 25 addax (8,17) a été effectué directement depuis les enclos de pré-relâcher du camp de base en septembre 2020. Le projet d'équiper ce groupe de colliers satellite/VHF a dû être abandonné en raison des restrictions de vols, et les individus concernés sont donc à l'heure actuelle uniquement marqués à l'oreille. Dans le mois suivant le relâcher, la condition physique de plusieurs individus s'est sérieusement dégradée, les plus faibles ayant été capturés au moyen de filets et soumis à un ensemble de soins vétérinaires, Fig. 4. Le corps sans vie de la femelle AG238F, qui en avait bénéficié le 5 octobre (soit un mois après le relâcher), a été retrouvé à proximité des enclos le 13 octobre. Trois mois après le relâcher, la survie de 22 des 25 addax était confirmée, et d'au moins 20 d'entre eux à 6 mois. Des quatre individus du Groupe 2 (non équipé de colliers satellite) « disparus », un est un mâle. Un autre, la femelle AY449F, n'a pas été revu depuis le deuxième mois suivant le relâcher.

Détection des petits :

25 naissances d'addax ont été rapportées à juin 2021. Parmi ces petits, cinq sont supposés morts, dont trois enregistrés en décès périnataux, un est mort très rapidement après la capture et le marquage et un autre a disparu dans le mois suivant le marquage.

Toutes les occasions de capturer manuellement des addax nés dans la nature ont été saisies dès le début, permettant le marquage de 18 petits à date, dont deux sont décédés depuis. Quatre petits survivants non marqués sont jeunes et potentiellement identifiables via leur mère.

Mises bas : l'ensemble des neuf femelles survivantes du Groupe 1 ont mis bas entre les mois de juin et d'août 2020, bien que les trois premiers nés soient morts pendant ou très peu de temps après la mise bas.

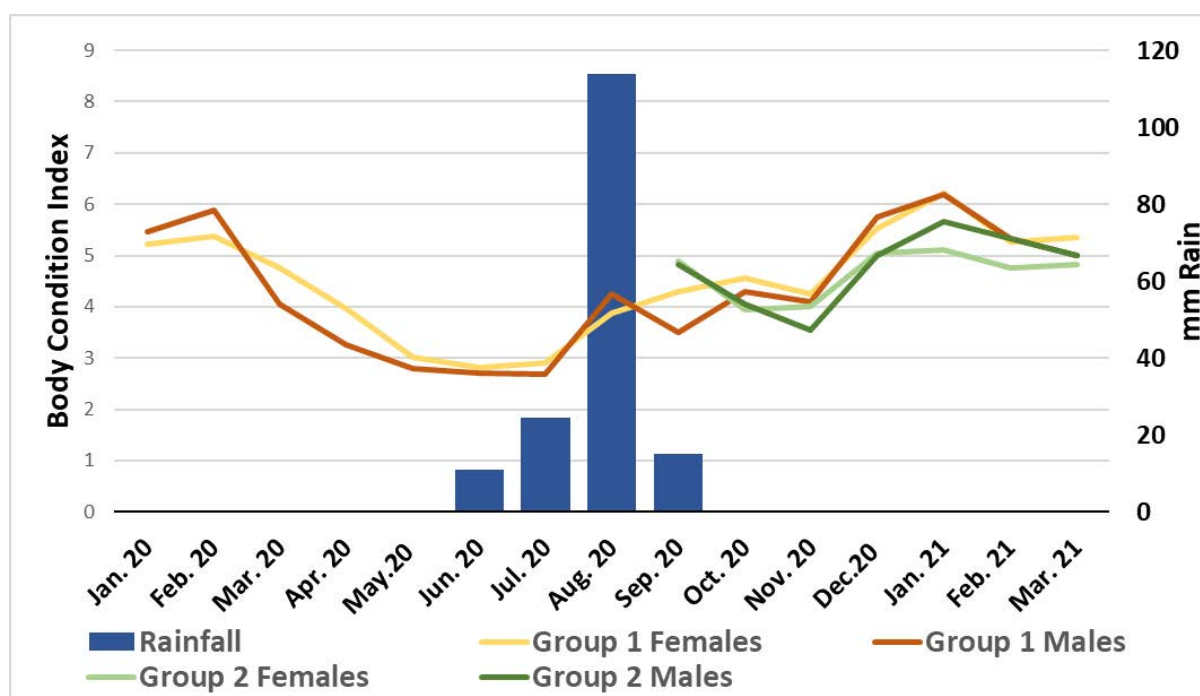


Figure 3. Tendence générale de l'indice de condition physique des addax (évaluation sur le terrain via 9 points, système du Fossil Rim), moyenne par groupe de relâcher et par sexe, association avec les pluies, janv. 2020 à mars 2021. Projet de réintroduction de l'addax à Ouadi-Rimé-Ouadi Achim

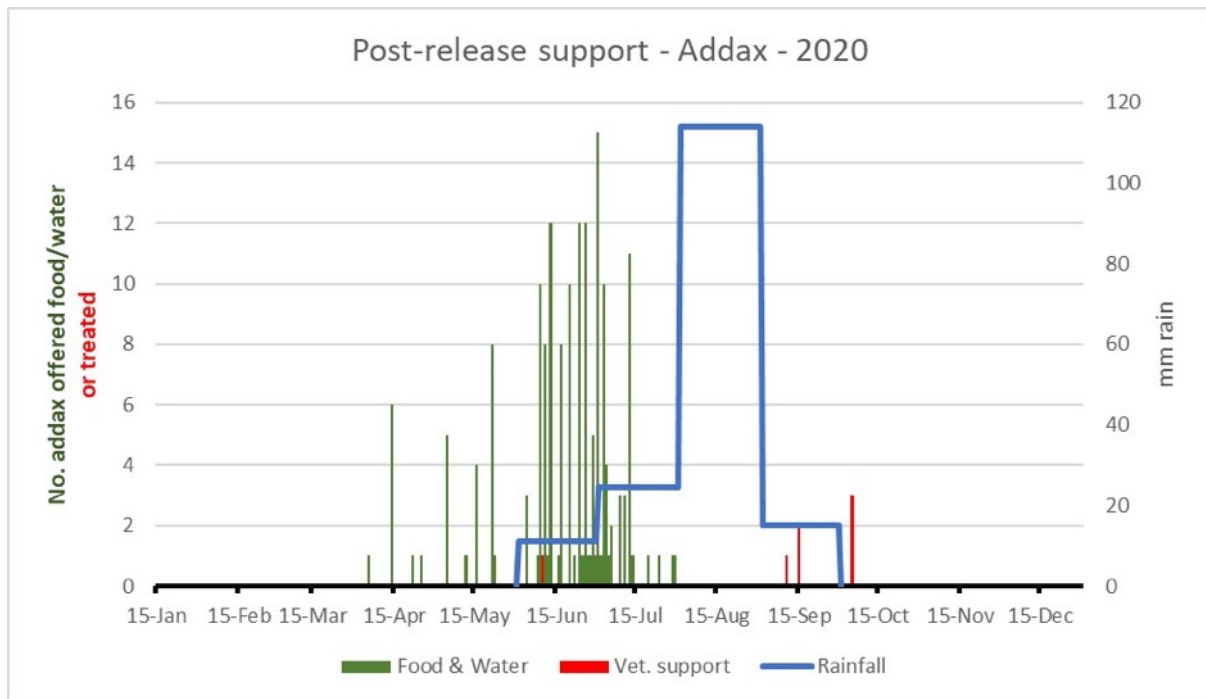


Figure 4. Chronologie des interventions de fourniture de nourriture et d'eau (vert) supplémentaires ou de soins vétérinaires (rouge) telles que rapportées par les équipes sur le terrain, association avec les pluies mensuelles, jan. à déc. 2020. Projet de réintroduction de l'addax à Ouadi-Rimé-Ouadi Achim

Les trois petits, considérés particulièrement petits et chétifs du fait de la mauvaise condition physique des mères, ont été assistés à la fin de leur première saison sèche. Trois femelles du Groupe 1 ont chacune donné naissance à un deuxième petit en avril 2021.

En janvier 2021, douze mois après le relâcher, le Groupe 1 était passé de 15 individus à 19, soit une augmentation de 26 %.

Mises bas dans le Groupe 2 : à juin 2021, treize des quatorze femelles du Groupe 2 régulièrement observées avaient mis bas entre novembre 2020 et février 2021. Parmi ces naissances, un cas de mort périnatale a été enregistré en février 2021 et un petit, O221, n'a pas été revu passés 2 mois.

Association des Groupes 1 et 2 d'addax

Après le relâcher sur un site de transition situé à 36 km des enclos de pré-relâcher, le groupe n'est pas resté soudé même si la plupart des individus a repris la direction du sud, vers les dunes situées à l'ouest du camp de base. D'autres, plus rares, sont restés plus loin. Les addax du Groupe 2 ont commencé à rencontrer des addax du Groupe 1 presque immédiatement et, en janvier 2021, on trouvait des membres des deux groupes dans les troupes d'addax dans plus de 50 % des rencontres, Fig. 5.

Évolution de la population d'addax

Suivant le relâcher de 15 addax en janvier 2020 et 25 en septembre de la même année, la population a augmenté pour atteindre au moins 53 individus, et possiblement 57 dans la nature à juin 2021, Fig. 6.

1. Association des addax et oryx

Depuis juillet 2020, les menus standard des enregistrements sur le terrain ont été modifiés de sorte qu'à chaque rencontre avec des oryx ou addax, la présence ou l'absence de l'autre espèce

soit systématiquement indiquée. L'objectif est de suivre la fréquence de leur association et d'identifier les individus concernés pour faciliter la compréhension des relations inter-espèces. À compter de mars 2021, les menus ont encore été modifiés pour différencier les occasions où les animaux étaient dans des groupes spatialement mélangés vs. les observations où les espèces se tenaient à 10 à 100 mètres les unes des autres, ou à distance visible mais >100 m les unes des autres.

Une analyse préliminaire de l'ensemble des enregistrements réalisés de juillet 2020 à juin 2021 a montré que des associations étaient observées en permanence, représentant 5 % des observations d'oryx et 12 % des observations d'addax, Fig.7. Deux cas d'association de mâle oryx/femelle addax ont été enregistrés. La comparaison avec les dates de mise bas connues des addax concernées n'indique pas de raison de s'inquiéter dans ces situations.

2. Gazelles dama

Un enregistrement systématique de l'ensemble des rencontres avec des gazelles dama dans le cadre des opérations de suivi des oryx et addax a été mis en place en 2016. Il en ressort principalement que la zone de dispersion limitée (environ 2 200 km²) connue des gazelles dama dans les années précédant la mise en œuvre du projet de réintroduction (2011-2015) n'a pas significativement changé, et ce malgré l'intégration de plus de 500 observations de gazelles dama dans le cadre du projet entre 2016 et 2021. Pas plus que les autres indicateurs de statut de la population (rencontres/jour sur le terrain et taille du groupe) n'ont présenté de changements notables. Il demeure évident que les gazelles dama sont peu présentes au sein de la Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim, qu'elles restent extrêmement vulnérables et nécessitent urgemment l'aide à la conservation initiée par SCF en 2020.

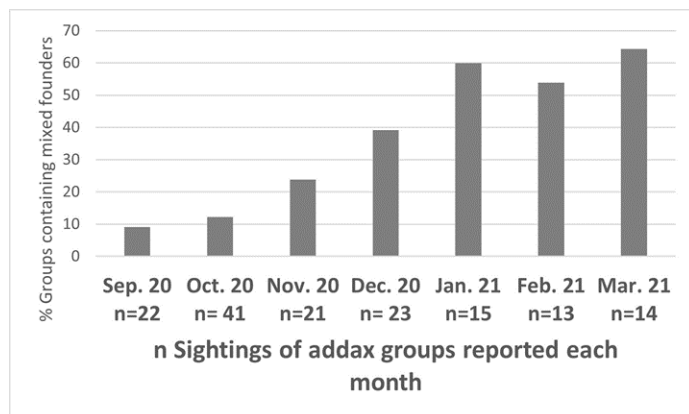
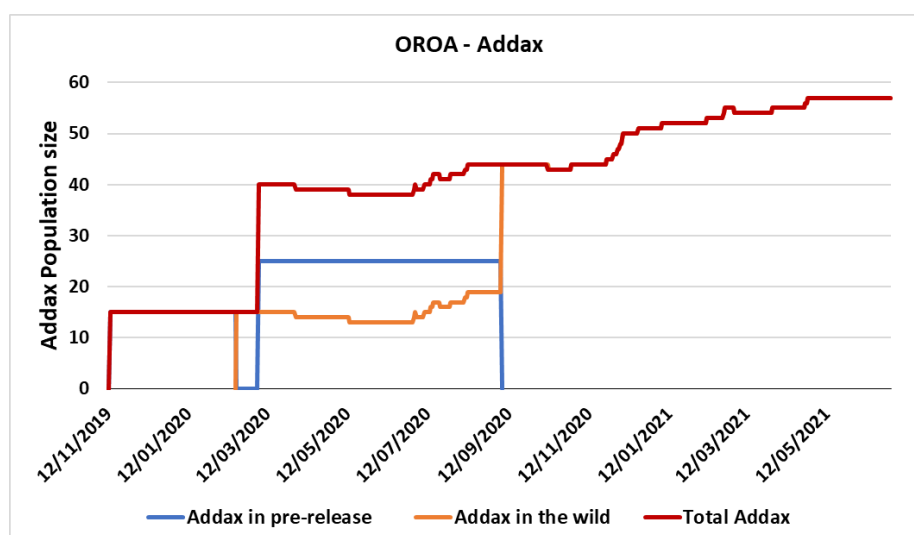


Figure 5. Proportion des troupes d'addax abritant des membres des deux groupes de relâcher, septembre 2020-mars 2021. Projet de réintroduction de l'addax à Ouadi-Rimé-Ouadi Achim

Figure 6. Evolution du groupe d'addax entre février 2020 et juin 2021, projet de réintroduction de l'addax à Ouadi-Rimé-Ouadi Achim



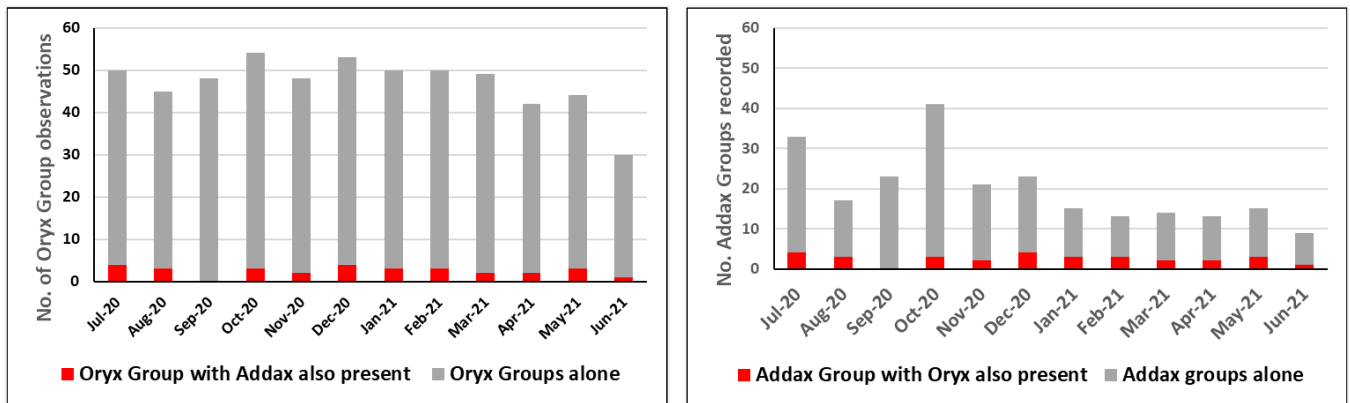


Figure 7. Fréquence de l'association entre des oryx et addax réintroduits, juillet 2020 à juin 2021.
Projet de réintroduction de l'addax à Ouadi-Rimé-Ouadi Achim

3. Le suivi des rapports des équipes et autres documents

- Des rapports de synthèse mensuels bilingues des suivis effectués ont été transmis à l'ensemble des parties prenantes au projet tout au long de la période allant de janvier 2020 à juin 2021.
- Rapports supplémentaires sur 1) les résultats d'un exercice photographique visant à sensibiliser les nouveaux membres de l'équipe de suivi à l'identification des premiers oryx fondateurs à qui il manque principalement un collier, etc. 2) les résultats préliminaires des données recueillies en lien avec les associations addax-oryx.
- Une série de supports de formation PowerPoint portant sur le recueil et la gestion des données, ainsi que la gestion des données issues des pièges caméra a été remise à l'équipe de suivi. Les menus de recueil de données ont également été traduits intégralement en français à l'occasion du départ de Krazidi Abeye.
- Des renouvellements trimestriels des fichiers de la base de données des recueils de données ont été mis en place pour faciliter la gestion de la taille des fichiers, incluant des actualisations s'imposant pour les menus des codes d'identité des individus.
- Plusieurs versions actualisées de tableaux recensant les mois attendus/possibles de mise bas des femelles oryx et addax marquées ont été préparées et remises à l'équipe de suivi.
- Un document écrit à plusieurs mains passant en revue les résultats de relevés par transects linéaires d'animaux sauvages et de bétail réalisés entre 2011 et 2019 a été préparé et soumis au journal *Oryx*.
- Un passage en revue détaillé de l'historique de la biodiversité, de la situation actuelle et des besoins dans la Réserve de faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim a été réalisé dans le cadre du *Projet de développement local et adaptation aux changements climatiques* de la Banque mondiale.
- Une participation au chapitre dédié à la faune et à la flore pour le plan de gestion du projet européen Ouadi Rimé-Ouadi Achim a été réalisée en juin 2021.
- Un planning détaillant les besoins exacts en termes de temps, de distances et de budget pour effectuer un levé aérien à grande échelle des zones des oryx, addax et gazelles dama a été préparé et transmis à SCF en avril 2020, avec itinéraires de vol quotidiens depuis la piste de décollage du camp de base compilés et prêts à être entrés dans les GPS. Fig. 8.

4. Recommendations

Pour les oryx:

- Mise en place le plus tôt possible d'enquêtes sur échantillons au sol de la zone principale des oryx dans le but d'obtenir des données actualisées sur les estimations de répartition et de population pour les animaux sauvages et le bétail. On notera que du personnel

tchadien rompu aux protocoles de transects linéaires et capables de mener des enquêtes (Mahamat Hatcha, coordinateur de la réserve) et Krazidi Abeye (désormais parti mais tout aussi expérimenté) sont disponibles, et que des coordonnées GPS pour les transects ont été établies.

- S'assurer que, dans l'hypothèse où une enquête sur échantillon aérienne serait envisageable, un transect linéaire sera mené simultanément ou presque si ce n'est pas possible autrement.
- Le programme de marquage des petits s'est révélé fructueux et probant et doit être poursuivi. Tout en soulignant le fait que les résultats à date sont très encourageants, il convient de préciser qu'ils ne portent encore que sur une courte période eu égard aux variabilités des conditions annuelles attendues. Les marquages réguliers dès que l'occasion se présente doivent être maintenus à des fins scientifiques et de protection, tandis que le recueil des données de ré-observation doit être assuré pendant les cinq ans que dure la Phase II du projet.
- Lorsque les conditions permettront la mise en œuvre du projet de la Phase II d'équiper une sélection d'oryx fondateurs (pour étudier la production d'une descendance sur le long terme) et d'oryx sauvages (pour comparer la survie, les déplacements et la production avec les oryx fondateurs) de colliers satellite, cela devra être fait sans tarder.

Addax et gazelles dama :

- Continuer d'évaluer la possibilité de relâcher un nouveau groupe, équipé de colliers satellite, dans l'extrémité ouest de l'Ouadi Achim.
- Poursuivre le programme de marquage des petits addax.
- Développer les capacités d'aménagement des enclos pour permettre la gestion des groupes de gazelles dama reproductrices ; élaborer un plan de reproduction en captivité pour les gazelles dama retenus à la base des oryx et augmenter le nombre d'individus captifs.

Général :

- La formation et le renforcement des capacités pour le travail d'enquête sur échantillon doivent être menés conjointement pour le projet oryx et les équipes de rangers du projet POROA.
- Le travail d'enquête sur échantillon au sol doit être le fruit d'une collaboration entre les équipes du projet oryx et l'équipe de rangers du projet POROA basée à Arada.
- Séquences d'historique des ré-observations complètes pour tous les oryx et addax marqués du projet (arrivant bientôt à son terme) pour commencer à modéliser l'analyse (logiciel MARK ou autre), pour investiger les effets – par ex. du sexe, du groupe d'âge lors du relâcher, du groupe relâché, du type de marquage et de l'origine (né dans la nature, fondateur né en enclos) sur la survie et la détectabilité.

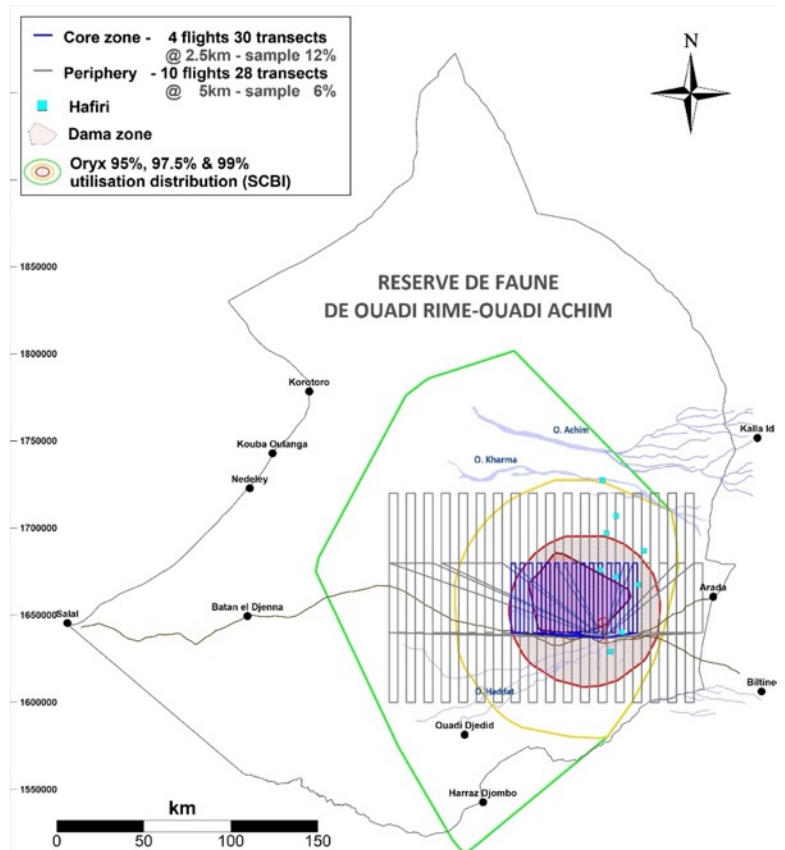


Fig. 8. Plan de vol pour un comptage d'échantillons par bandes stratifiées en relation avec les contours de distribution de l'utilisation de l'oryx (merci à Katherine Mertes, SCBI) à partir des données de suivi par satellite jusqu'en 2019. Nécessite 42 heures de vol sur 12 jours pour être réalisé. ZSL, avril 2020

Partie IV. SUIVI À DISTANCE DES ORYX ET ADDAX

Katherine Mertes

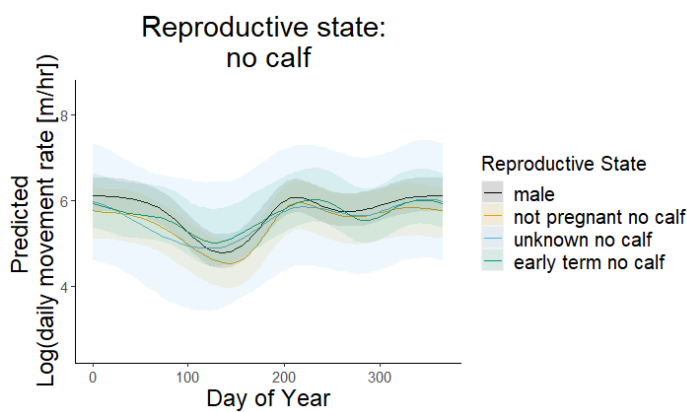
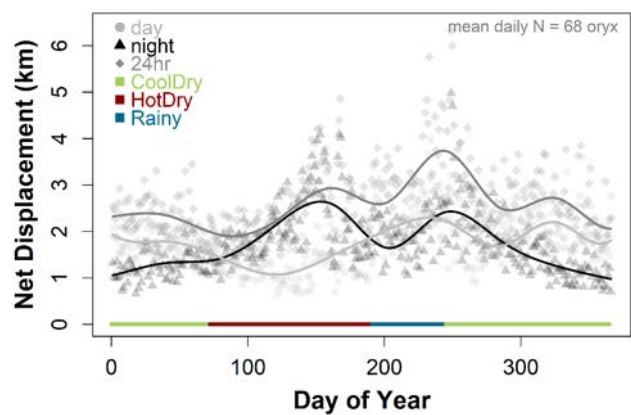
Chercheuse postdoctorale

Smithsonian Conservation Biology Institute



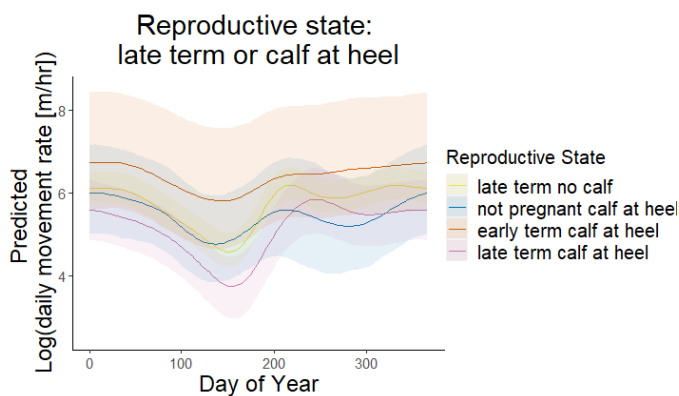


Les oryx réintroduits se déplacent différemment tout au long de l'année. Pendant la saison des pluies, les oryx font généralement de plus grands déplacements quotidiens par rapport à d'autres périodes de l'année. Pendant la saison chaude/sèche, les oryx se déplacent un peu moins, et surtout la nuit – probablement pour économiser de l'énergie et éviter la chaleur intense de la journée.



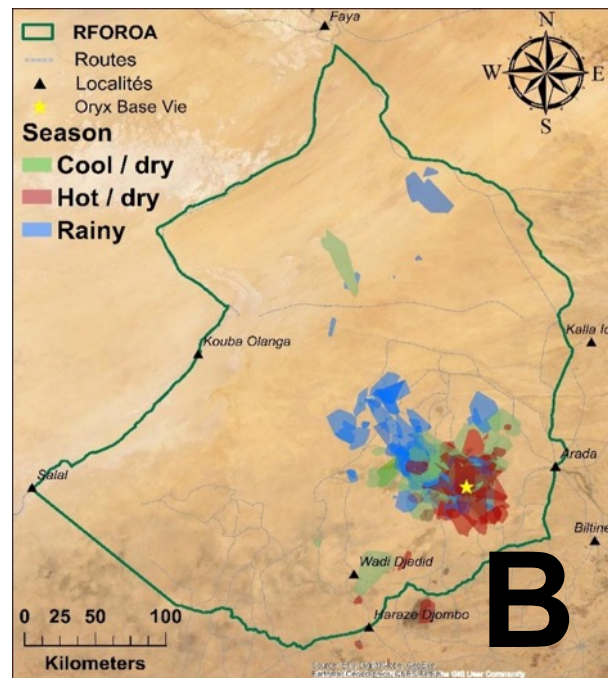
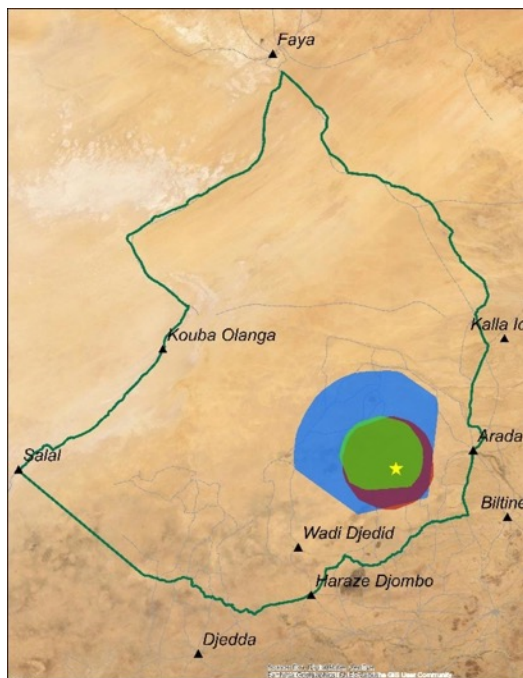
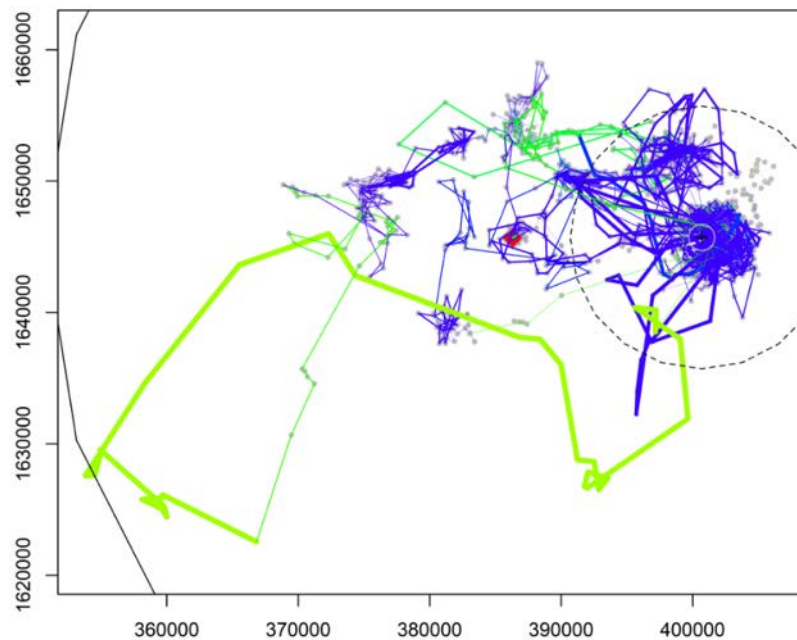
Le stade de reproduction affecte fortement la façon dont les oryx modifient leur comportement de déplacement de saison en saison. Les oryx qui changent le moins leurs déplacements au fil des saisons sont les mâles et les femelles sans petit.

Ceux qui changent le plus leurs déplacements à travers les saisons sont les femelles en fin de gestation et celles avec de jeunes petits.



Les femelles tardives avec de jeunes petits se déplacent le plus lentement dans l'ensemble, et se déplacent également sur les distances les plus courtes dans l'ensemble (*non indiqué*). Elles changent également leurs schémas de déplacement de la saison chaude/sèche à la saison des pluies beaucoup plus tard que les autres oryx.

Les oryx ont des comportements différents selon la période et le lieu. Les *lignes bleues* montrent les parties de la trajectoire de R25M où cet oryx utilisait la zone (p. ex. pour se nourrir ou se reposer), et les *lignes vertes* montrent où cet oryx se déplaçait sur de plus longues distances. La comparaison des zones d'utilisation et des trajets de déplacement des oryx peut révéler des ressources et des corridors importants dans la RFOROA.



Pendant la saison des pluies, les oryx réintroduits se déplacent au nord et à l'ouest du site de relâcher. Le tracé d'une enveloppe autour de tous les emplacements des oryx pendant cette saison (A) suggère que la population réintroduite utilise également plus d'espace (env. 10 400 km²) pendant la saison des pluies qu'à d'autres périodes (env. 4 000 km²). Cependant, l'extraction des déplacements qui représentent vraisemblablement une « utilisation » de la zone (p. ex. la recherche de nourriture) et la délimitation de ces zones d'utilisation à court terme à travers les saisons (B) indiquent des différences saisonnières moins importantes dans les besoins en espace. La répartition des zones d'utilisation à court terme entre les saisons indique que l'utilisation de l'espace par les oryx se déplace vers le nord et l'ouest, mais n'est que légèrement plus élevée pendant la saison des pluies par rapport à d'autres périodes.

Principales conclusions

- Les oryx présentent trois stratégies de déplacement distinctes au cours d'une année typique qui correspondent aux conditions environnementales régionales « pluvieuses », « fraîches/sèches » et « chaudes/sèches ».
- Pendant la saison des pluies, les oryx réintroduits se déplacent de jour comme de nuit et relativement loin chaque jour, et ils utilisent un peu plus d'espace et élargissent leur répartition au nord-ouest du site de relâcher par rapport aux autres saisons.
- Les oryx réintroduits donnent également la priorité à l'acquisition de ressources pendant la saison des pluies, en choisissant des sites avec à la fois un degré élevé de verdure à court terme (c.-à-d. avec des herbes et des plantes non graminées en croissance) et un degré élevé de verdure à long terme (c.-à-d. avec des arbres et des arbustes). Les oryx choisissent aussi des sites à faible altitude et à topographie complexe correspondant à des dépressions interdunaires et à d'autres zones susceptibles de retenir l'humidité et de favoriser la croissance de la végétation.
- L'expérience acquise après le relâcher influence les décisions de déplacement des oryx. Au fur et à mesure que les oryx passent plus de temps dans la RFOROA, ils choisissent des sites avec des températures diurnes plus élevées pendant la saison chaude/sèche. On observe une telle augmentation apparente de la tolérance à la chaleur car les oryx expérimentés se déplacent surtout la nuit pendant cette saison.
- Pendant les saisons sèches, les oryx choisissent des sites où la végétation est verte à long terme (c.-à-d. avec la présence d'arbres et d'arbustes), mais pas avec un degré élevé de verdure à court terme (c.-à-d. où poussent des herbes et des plantes non graminées). De plus, les oryx expérimentés ne montrent pas de préférence pour une altitude ou une topographie particulière. Ces résultats indiquent que, pendant ces saisons, les oryx privilégient les zones ombragées et la conservation de leur énergie à la recherche de fourrage (de plus en plus rare).

Applications de gestion

- Les analyses des déplacements des oryx orientent le déploiement spatial et temporel du personnel et des ressources de suivi. Par exemple, les zones d'utilisation à court terme pendant la saison chaude/sèche ont été utilisées pour sélectionner les itinéraires de transects pour Bertrand Djikoloum, stagiaire à SCF.
- Pendant la saison des pluies, les oryx réintroduits utilisent un peu plus d'espace, et leur répartition se déplace vers le nord-ouest – dans des zones fortement utilisées par les familles transhumantes et leur bétail. Cette cooccurrence peut accroître la concurrence entre les humains et les oryx pour les ressources limitées de pâturage pendant cette période.
- Les plus grands groupes d'oryx réintroduits se déplacent plus lentement, tolèrent des températures plus élevées et ont une préférence plus marquée pour les terrains complexes et de faible altitude. Ces relations indiquent que les grands groupes utilisent une stratégie d'exploitation parcellaire pendant la saison des pluies – peut-être en raison de leurs besoins énergétiques plus importants, d'une recherche plus efficace ou de la mise en commun d'informations au sein d'un groupe. Ces résultats montrent qu'une stratégie de gestion avant le relâcher visant à former de grands groupes d'oryx avec des relations sociales établies peut améliorer les résultats après le relâcher. Alternativement, le relâcher d'oryx dans des conditions qui augmentent les possibilités d'intégration avec des groupes existants déjà en liberté – p. ex. le relâcher d'oryx lorsque des groupes en liberté sont à proximité, ou des relâchers satellites sur des sites occupés – peut avoir des effets similaires.

Données obtenues

- Le personnel du SCBI a harmonisé les observations d'oryx de 2017 à 2019 sur les plateformes ODK et CyberTracker. L'ensemble de données harmonisées comprend environ 2 400 observations de groupes d'oryx jusqu'en juin 2019, et il est disponible sur <https://www.oryxreintroduction.org>.

- Le 20 mai 2021, le personnel du SCBI a présenté « Qu'est-ce qu'une saison pour un oryx ? Les stratégies de déplacement identifient trois saisons pour les oryx algazelles réintroduits au Tchad. » (*What is a season to an oryx? Movement strategies identify three seasons for scimitar-horned oryx reintroduced into Chad.*) lors de la 20^e réunion du Groupe d'Intérêt Sahélo-Saharien. Cette étude est en cours de préparation pour être publiée dans un journal scientifique et sera partagée avec SCF avant sa soumission.
- Le personnel du SCBI a fourni de courts rapports – sur les besoins d'espace à court terme, les préférences saisonnières en matière d'habitat, les changements saisonniers de répartition et les couloirs de déplacement potentiels pour les oryx réintroduits – au directeur de la RFOROA. Ces informations seront utiles aux prochains ateliers sur la zonation dans la RFOROA ainsi qu'au plan de gestion de la réserve.
- En novembre 2020, le personnel du SCBI a commencé à travailler avec Majaliwa Masolele pour étudier les tendances de déplacement et les préférences d'habitat des oryx réintroduits. Cette analyse est en cours de préparation pour une publication dans un journal scientifique et sera partagée avec SCF avant sa soumission. Majaliwa a précédemment étudié l'éland du Cap dans la région du Serengeti en Tanzanie, son pays natal. Pendant son stage au SCBI, Majaliwa a reçu une bourse pour financer son doctorat à l'Université de Glasgow. Ce projet de collaboration et ces résultats en matière de formation illustrent l'engagement du projet à renforcer les capacités par la formation, le mentorat et un accès accru aux ressources.
- D'avril à juin 2020, le personnel du SCBI et Caleb Ngaba ont élaboré en collaboration un plan de travail pour Bertrand Djikouloum, stagiaire à SCF. Le personnel du SCBI a fourni des protocoles pour l'échantillonnage et l'examen des insectes vecteurs de maladies (y compris les tiques, les moustiques et les moucheron piqueurs/brûlots), du matériel pour aider à l'identification des insectes, et des instructions à distance sur la collecte des insectes, la préservation des spécimens et la gestion des données.

1. Etat de la population d'oryx réintroduits

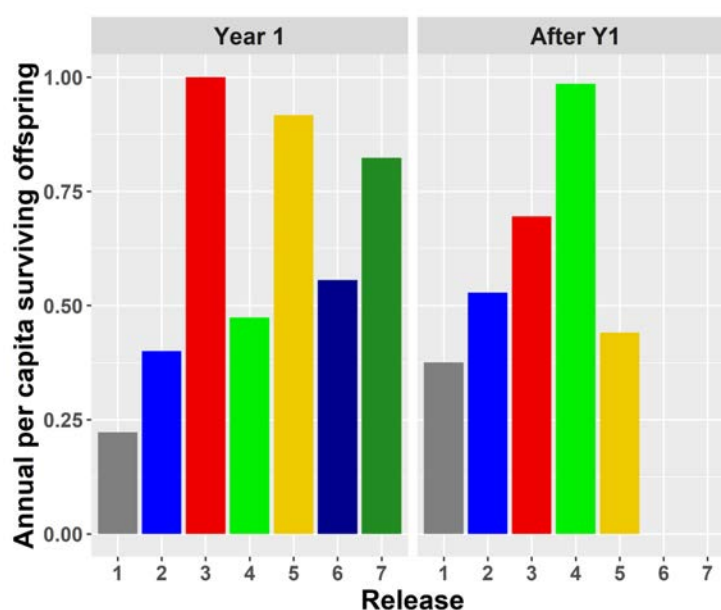
En juin 2021, le taux de survie moyen des oryx relâchés dans la RFOROA est de 0,7. Les groupes de relâcher les plus anciens et les plus récents (1 et 7) présentent le taux de survie des fondateurs le plus élevé (respectivement 0,81 et 0,96). Le groupe 3 a produit le plus grand nombre de petits ayant survécu : 66, avec un taux de survie des petits de 63 %, et un taux de recrutement moyen de 0,77 petit par an par femelle fondatrice ayant survécu (Tableau 1). La cohorte suivante la plus productive est celle du relâcher 4, qui a produit 55 petits avec un taux de survie de 72 %, et un taux de recrutement moyen de 0,8 petit par femelle fondatrice par an. La détection des mortalités d'oryx sans collier GPS est néanmoins extrêmement difficile – surtout pour les animaux non marqués nés au Tchad. Pour les estimations actuelles de la population (Tableau 1 et Figure 2), nous considérons que tout oryx marqué est mort s'il n'a pas été aperçu par l'équipe de suivi sur le terrain de SCF pendant un an.

Tableau 1. Survie des fondateurs et des petits pour les relâchers d'oryx 1-7.

	Années depuis le relâcher	Fondateurs relâchés (m.f)	Fondateurs ayant survécu (m.f)	Taux de survie des fondateurs	Petits ayant survécu	Taux de survie des petits	Recrutement annuel moyen (par femelle fondatrice)
Relâcher 1	4,8	8.13	8.9	0,81	37	0,38	0,34
Relâcher 2	4,4	6.8	4.5	0,64	22	0,42	0,50
Relâcher 3	3,9	14.23	12.15	0,73	66	0,63	0,77
Relâcher 4	2,9	38.35	11.19	0,41	55	0,72	0,80
Relâcher 5	1,8	3.20	3.12	0,65	15	0,94	0,71
Relâcher 6	1,5	7.17	7.9	0,67	11	1,0	0,79
Relâcher 7	0,8	8.18	8.16	0,96	14	0,93	1,10

Les groupes de relâcher 1 et 2 ont produit relativement peu de petits au cours de la première année suivant leur relâcher (Figure 1). Cette réduction initiale de la production de petits n'a pas été observée chez les groupes de relâcher suivants. En effet, le groupe de relâcher 3 a présenté une baisse de 30 % de la production de petits – et le groupe 5 une baisse de 50 % de la production de petits – au cours des années suivantes, par rapport à la première année après leur relâcher. Ensemble, ces résultats indiquent que les oryx réintroduits ne connaissent pas une « période suivant le relâcher » caractéristique d'un recrutement réduit. Chez d'autres espèces, la mortalité élevée des adultes et des petits peu après le relâcher a été attribuée au stress du relâcher lui-même ou aux premières rencontres avec un environnement inconnu.

Figure 1. Production de petits pendant la première année après le relâcher, en comparaison avec les années suivantes.



La croissance de la population réintroduite poursuit les tendances positives et prometteuses observées les années précédentes. En 2020, le nombre estimé d'oryx nés au Tchad et ayant survécu a dépassé pour la première fois le nombre estimé d'oryx fondateurs ayant survécu. L'impressionnant programme de marquage d'oreille des petits mis en œuvre en 2019 commence à fournir des informations sur les taux de survie des jeunes classes d'âge. Dans un avenir proche, ce programme permettra d'estimer les taux de survie et de mortalité pour les classes d'âge allant du nouveau-né (< 30 jours) au subadulte (3 ans) et facilitera ainsi des estimations plus précises de la proportion non marquée de la population d'oryx.

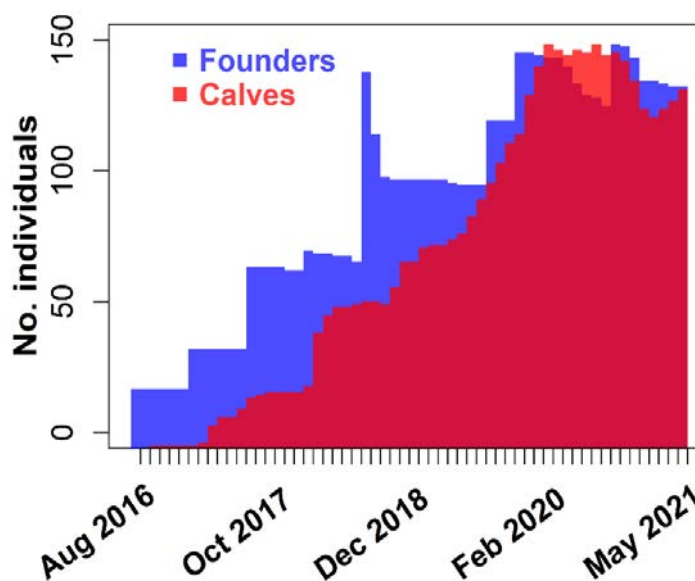


Figure 2. Estimation de la taille de la population d'oryx réintroduits d'août 2016 à aujourd'hui

2. Qu'est-ce qu'une saison pour un oryx ?

Les zones sahéliennes présentent une variation extrême des précipitations et de la productivité de la végétation au cours d'une année civile. Nous avons analysé les périodes durant lesquelles les oryx répondent à cette variation en estimant (1) les saisons du point de vue de l'oryx, et (2) les dates typiques des transitions entre les saisons. L'utilisation des données sur les déplacements intègre les nombreux facteurs – p. ex. la température, les précipitations et la disponibilité du fourrage – qui affectent collectivement les oryx, montrant ainsi les réponses de l'espèce face à son environnement dynamique.

Nous avons calculé les taux de déplacement diurnes moyens pour 68 oryx (26 m, 42 f) qui ont conservé au moins une année de données collectées sur collier, après avoir retiré une période de 25 semaines après le relâcher. L'ensemble de données obtenues comprenait environ 25 000 taux de déplacement quotidien de 2017 à 2021 (Figure 3). Nous avons utilisé des modèles mixtes additifs généralisés (GAMM) mis en œuvre dans un cadre bayésien pour ajuster des fonctions non linéaires complexes à ces courbes de réponse annuelles.

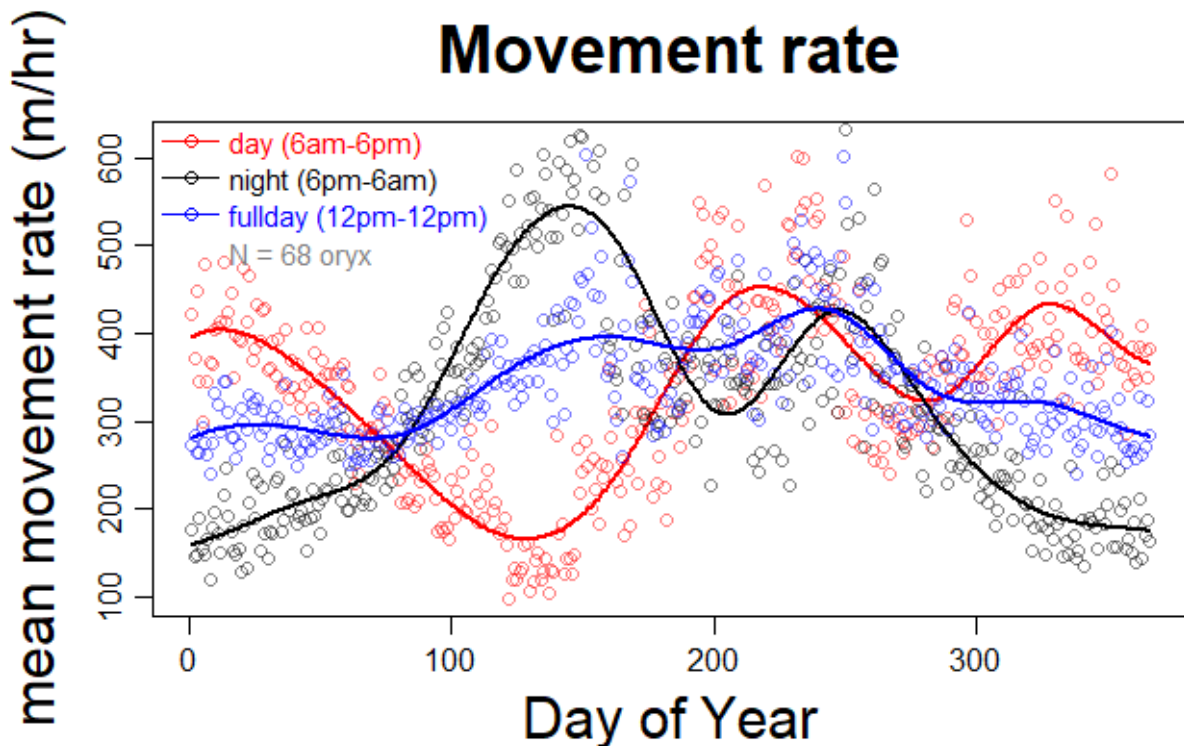


Figure 3. Taux de déplacement horaire moyen sur une année type. Les oryx réintroduits montrent une variation substantielle des taux et périodes de déplacement (jour, nuit ou période complète de 24 heures) au cours de l'année civile

Le meilleur modèle, comprenant l'âge, le groupe de relâcher et le stade de reproduction, expliquait la variation substantielle des taux de déplacement des oryx au cours de l'année. Alors que le groupe de relâcher et l'âge affectaient modestement les taux de déplacement des oryx à travers les saisons, le stade de reproduction avait la plus forte influence sur les taux de déplacement et la transition entre les stratégies de déplacement distinctes en fonction des saisons (Figure 4).

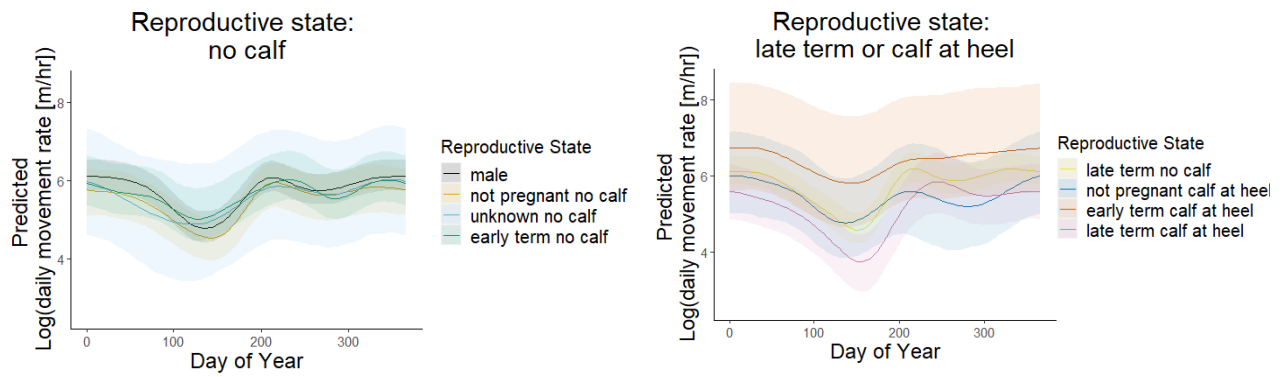


Figure 4. *Le stade de reproduction influence les taux de déplacement des oryx et les dates de transition saisonnière.* Le graphique du haut montre les taux de déplacement prévus par le modèle pour les mâles et les femelles sans petit qui présentent les plus faibles changements au cours d'une année typique. Le graphique du bas montre les femelles (quel que soit leur état de gestation) avec petits et les femelles à terme sans petit qui présentent les plus grands changements dans les taux de déplacement au cours d'une année civile

De tous les stades de reproduction, les mâles et les femelles sans petit présentaient une variation limitée des taux de déplacement horaire au cours d'une année typique (Figure 4). En revanche, les femelles en fin de gestation – avec ou sans petit – présentaient les taux de déplacement les plus faibles, et diminuaient considérablement leurs taux de déplacement pendant la période la plus chaude de l'année (Figure 4). Ces deux stades de reproduction ont également augmenté et diminué leurs taux de déplacement beaucoup plus lentement que les autres stades.

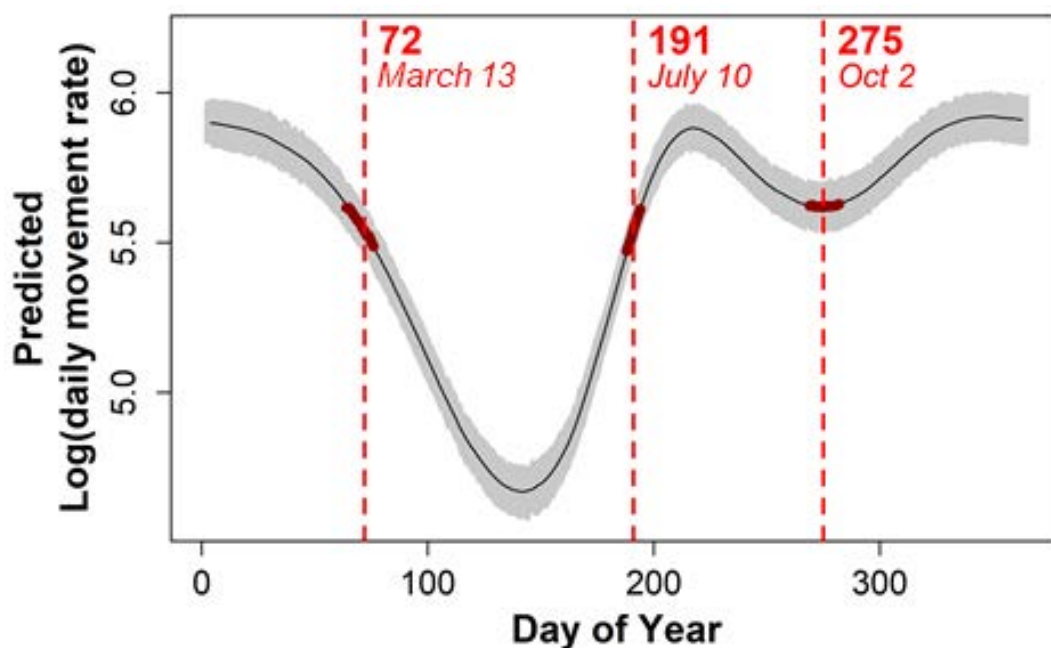


Figure 5. *Trois saisons d'importance écologique pour les oryx réintroduits*

Nous avons ensuite calculé la moyenne globale de tous les taux de déplacement diurnes prédits par le modèle final et identifié les dates auxquelles le taux de déplacement prédit au niveau de la population correspond à cette valeur (Figure 5). Nous avons considéré que ces dates représentaient des transitions entre différentes stratégies de déplacement. Cette approche a permis d'identifier trois saisons qui sont écologiquement pertinentes pour les oryx – et qui s'alignent également bien avec la variation environnementale annuelle typique.

La saison « fraîche/sèche » s'étend du 2 octobre au 12 mars et correspond à peu près à la période qui suit les pluies annuelles typiques en juillet et août, lorsque les températures sont relativement fraîches. La « saison chaude/sèche » s'étend du 13 mars au 9 juillet et correspond aux conditions maximales de la période sèche annuelle, lorsqu'il n'y a pas eu de pluie depuis l'année précédente et que les températures diurnes peuvent atteindre 110°F (43°C). Enfin, la « saison des pluies » dure du 10 juillet au 1er octobre et correspond à la période où il pleut le plus chaque année.

Ces saisons peuvent être utilisées pour diviser les données collectées sur les oryx réintroduits en périodes écologiquement pertinentes pour une analyse plus nuancée. Par exemple, les données d'accélérométrie et les observations comportementales divisées par saison peuvent être utilisées pour créer et comparer les budgets d'activités saisonniers.

3. Utilisation saisonnière de l'espace par les oryx réintroduits

L'identification des saisons écologiquement pertinentes pour les oryx réintroduits facilite l'évaluation de l'évolution des déplacements des oryx au cours d'une année typique. Une fois les dates de transition saisonnière identifiées, les données relatives aux déplacements des oryx peuvent être divisées en périodes de temps dont la pertinence écologique est établie.

Nous avons effectué une analyse des points de changement de comportement sur les données des colliers GPS d'oryx qui ont été suivis pendant au moins 60 jours ($n = 140$; Figure 6). Deux comportements de déplacement sont clairement apparus : les déplacements sur de courtes distances à faible vitesse, appelés « utilisation » (p. ex. la recherche de nourriture), et les déplacements sur de plus longues distances à des vitesses plus élevées, appelés « déplacement » (p. ex. la dispersion).

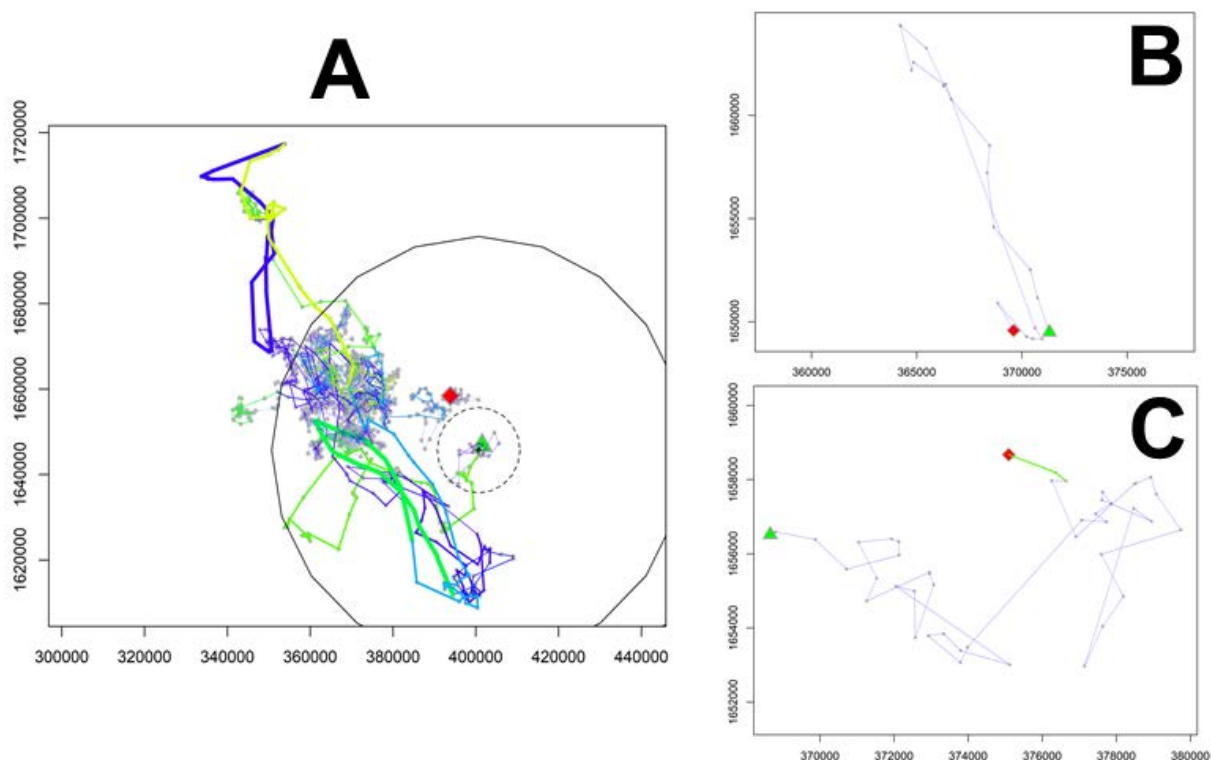


Figure 6. Exemple de trajectoire de déplacement et de comportements de déplacement de base. La trajectoire de déplacement complète de R82M (A) contient des segments plus petits qui résultent de comportements de déplacement spécifiques, y compris le « déplacement » (B) et l'« utilisation » (C)

Pour chaque section de la trajectoire de déplacement classée comme « utilisation », nous avons utilisé un polygone convexe de 95 % minimum autour de cette section pour estimer la zone utilisée. La division de ces zones d'utilisation à court terme entre les trois saisons qui sont écologiquement pertinentes pour l'oryx (Figure 7) révèle que les zones d'utilisation à court terme de l'oryx sont généralement plus petites pendant la saison fraîche/sèche par rapport aux saisons chaudes/sèches et pluvieuses.

Le cycle saisonnier d'augmentation de l'utilisation de l'espace à court terme pendant la saison des pluies et de diminution de l'utilisation de l'espace à court terme pendant la saison fraîche/sèche est également apparent dans une chronologie de l'utilisation mensuelle moyenne de l'espace chez la population réintroduite (Figure 8).

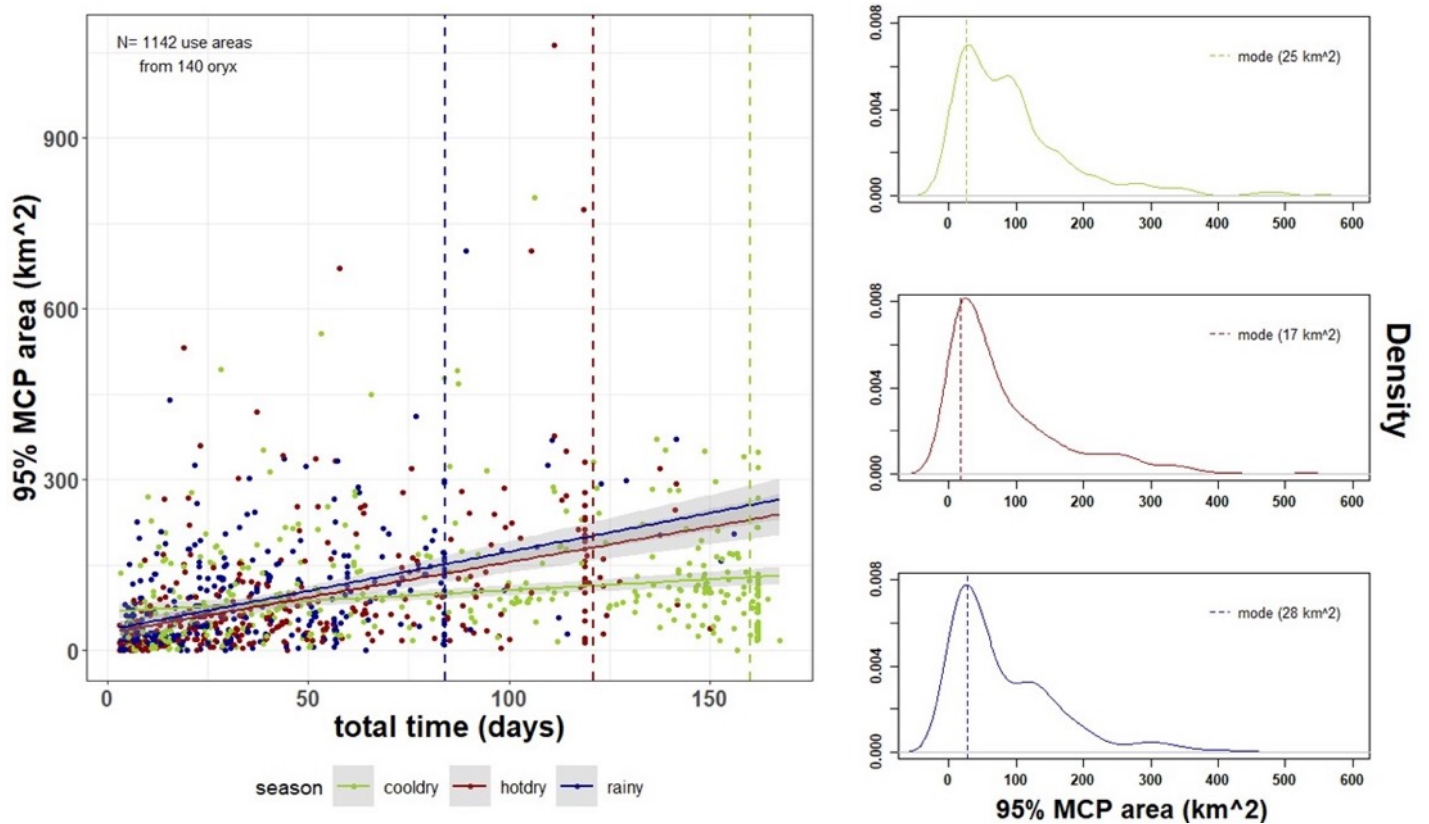


Figure 7. Taille des zones d'utilisation à court terme occupées par les oryx à différentes saisons. Les oryx réintroduits effectuent deux types généraux de déplacements, « utilisation » et « déplacement ». Nous avons calculé la durée et la taille des zones à court terme (graphiques de droite) associées à chaque épisode de comportement d'« utilisation » (graphique de gauche) durant chaque saison

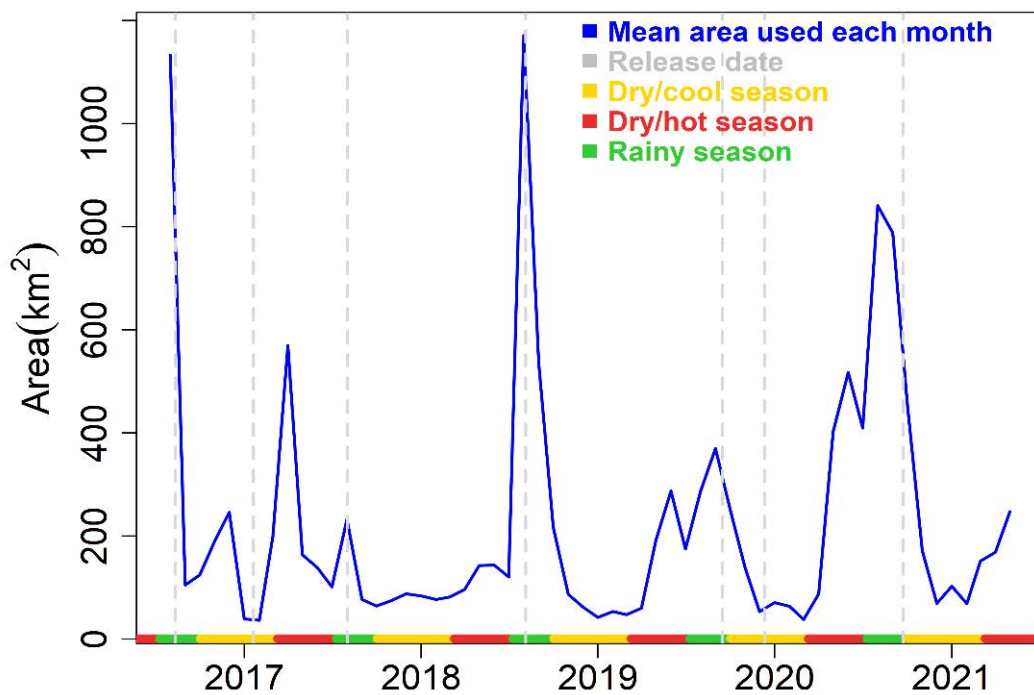


Figure 8. Surface utilisée par un seul oryx en un mois. Les lignes bleues indiquent la surface moyenne utilisée par un oryx « typique » chaque mois (surface estimée en utilisant des polygones convexes de 95 % minimum). Les lignes grises en pointillés indiquent les moments où les oryx ont été relâchés. L'axe des x en couleurs indique les différentes saisons

En plus d'une utilisation accrue de l'espace, les oryx réintroduits déplacent leur répartition spatiale vers le nord-ouest du site de relâcher pendant la saison des pluies (Figure 9).

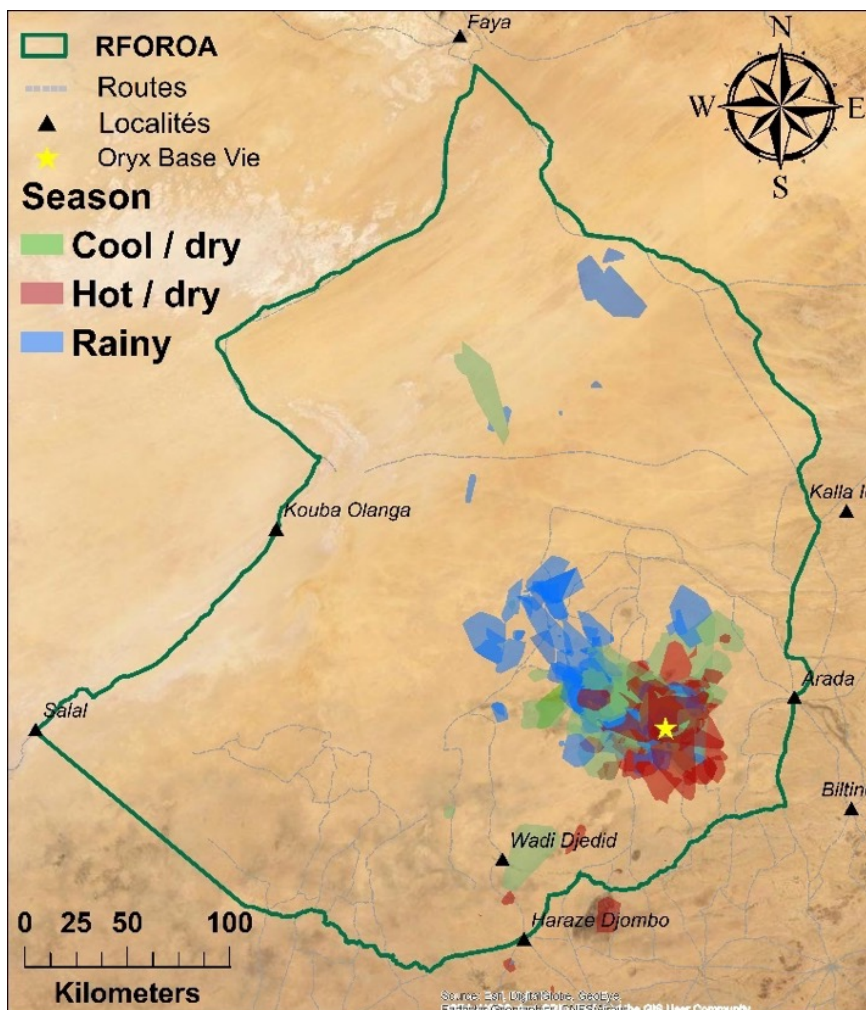


Figure 9. Zones où les oryx réintroduits adoptent des comportements d'« utilisation » au cours de l'année. Pendant la saison des pluies (zones bleues), les oryx réintroduits adoptent des comportements d'utilisation plus au nord-ouest du site de relâcher. Pendant la saison fraîche/sèche (zones vertes), les oryx adoptent des comportements d'utilisation plus près du site de relâcher, ainsi qu'à l'ouest et au nord du site. Pendant la saison chaude/sèche (zones rouges), les oryx utilisent des zones très proches du site de relâcher, et parfois au sud et à l'est du site

Brouin (1950) a suggéré qu'avant leur extinction à l'état sauvage, les oryx utilisaient la partie sud de leur aire de répartition pendant la saison chaude (env. mars-juin), se déplaçaient de plusieurs centaines de kilomètres vers le nord pendant la saison des pluies (env. juillet-novembre), et étaient dispersés de façon irrégulière dans leur aire de répartition aux autres périodes. Par la suite, Gilet (1965, 1969) a suggéré que deux populations disjointes occupaient la région. L'une des populations était peut-être en grande partie sédentaire, se déplaçant en fonction des précipitations locales et de la disponibilité du fourrage, tandis que la seconde effectuait peut-être des migrations saisonnières. Les observations de Newby au milieu des années 1970 ont appuyé cette suggestion (Newby 1974), enregistrant des déplacements récurrents d'oryx dans la région de Koola à l'ouest du Tefi Basal après les premières pluies de l'année (Newby, *données non publiées*). À ce jour, la répartition géographique de la population d'oryx réintroduits ne correspond pas bien à ces données historiques relatives à l'occurrence – excepté peut-être pour les déplacements généralement du sud-est vers le nord-ouest pendant la saison des pluies (Figure 10)

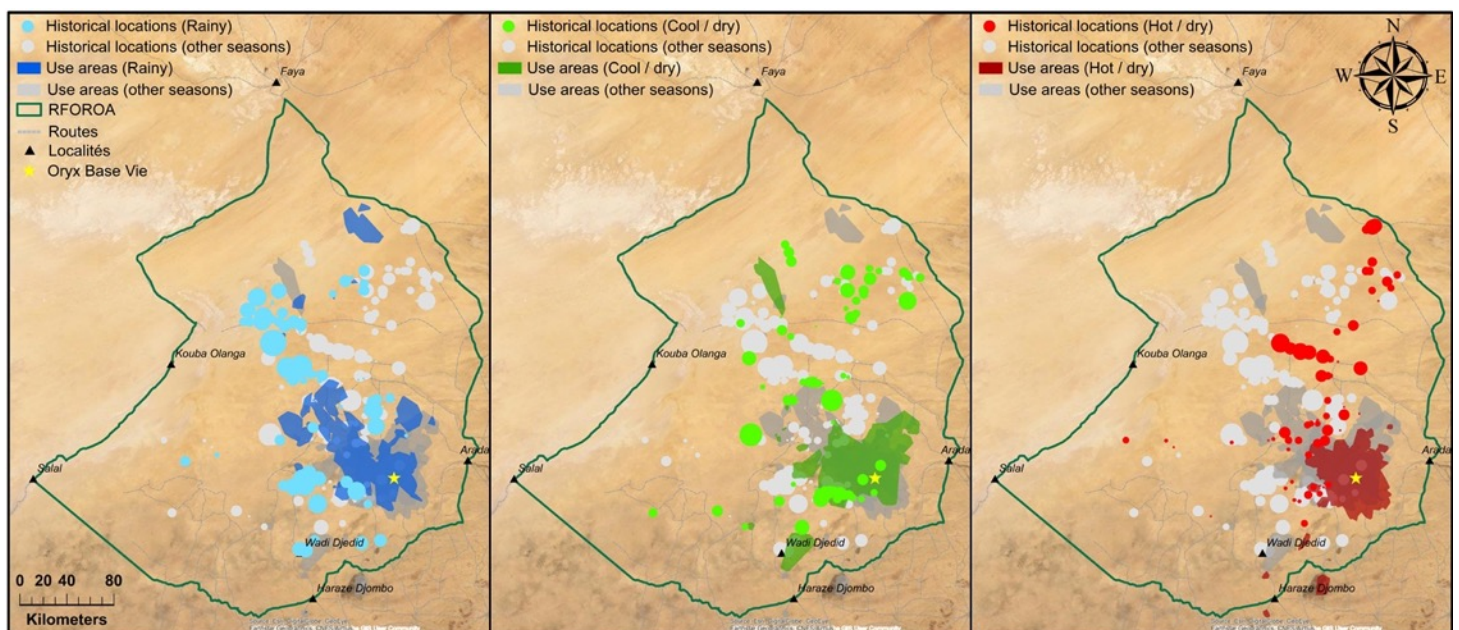


Figure 10. Comparaison des localisations passées et actuelles des oryx. De 1972 à 1977, John Newby a enregistré les localisations et la taille des groupes d'oryx algazelles dans la RFOROA. En général, ces sites (cercles colorés et gris ; les plus grands cercles indiquant des troupeaux plus grands) ne correspondent pas fortement aux zones où les oryx réintroduits ont indiqué des comportements d'utilisation (polygones colorés et gris)

4. Préférences saisonnières d'habitat des oryx réintroduits

Nous avons développé des fonctions de sélection d'étapes intégrées (iSSF) pour étudier la sélection de l'habitat par les oryx à différentes saisons. Pour chaque étape de déplacement « utilisée » par les oryx lors des relâchers 1 et 2, nous avons tiré neuf étapes « disponibles » (mais non utilisées) à partir de répartitions statistiques ajustées aux données de déplacement de chaque animal. Ce flux de travail a produit 972 709 étapes utilisées et disponibles pour 32 oryx de 2016 à 2019. Nous avons comparé des modèles candidats comprenant toutes les combinaisons et interactions possibles de variables environnementales, expérimentales et sociales. Le modèle final comprenait les variables environnementales télédétektées suivantes :

- Anomalie NDVI : la différence entre une mesure donnée du NDVI (une variable proxy bien connue de la verdure et productivité de la végétation) et le NDVI moyen à long terme (2016-

2020). Cette variable est approximativement équivalente à la productivité de la végétation à long terme.

- dNDVI : la différence entre une mesure donnée du NDVI et le NDVI mesuré 16 jours plus tôt. Cette variable représente la productivité de la végétation à court terme.
- Altitude : mesurée par les données de remplissage de vide de la Shuttle Radar Topography Mission.
- Indice de rugosité topographique (TRI) : indice de variation des valeurs d'altitude autour d'un point focal qui rend compte de la complexité topographique.
- Température.

Pour explorer les effets potentiels de l'expérience sur la sélection de l'habitat et des ressources, nous avons inclus le temps que chaque oryx avait passé dans la RFOROA. Nous avons également inclus la taille du groupe comme covariable, afin de déterminer si les informations transférées via les relations sociales (ou un autre aspect du caractère social) influençaient la sélection de l'habitat des oryx.

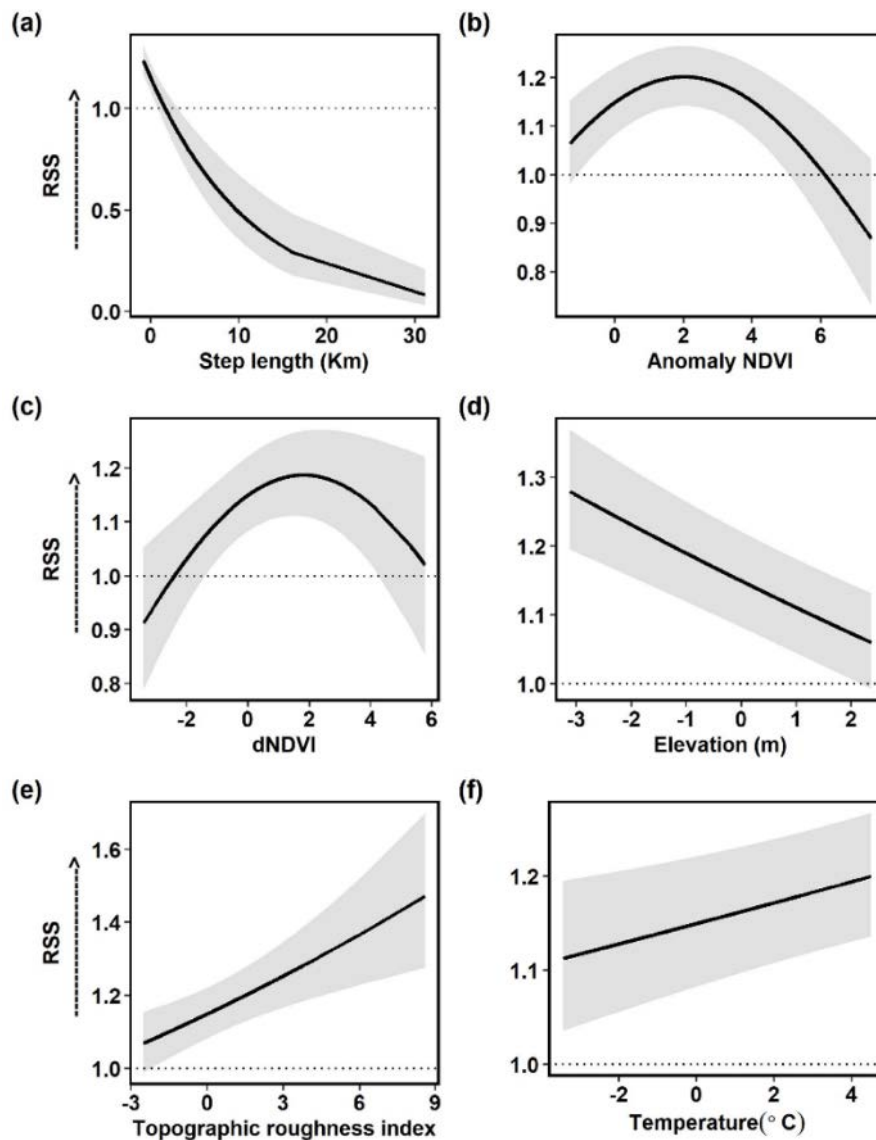


Figure 11. Forces de sélection relatives (RSS) de l'oryx pour les conditions environnementales pendant la saison des pluies. Les zones grisées indiquent des intervalles de confiance de 95 %.

Pendant la saison des pluies, les oryx réintroduits choisissent des sites avec à la fois un degré élevé de verdure à court terme (dNDVI ; c.-à-d. avec des herbes et des plantes non graminées en croissance) et un degré élevé de verdure à long terme (Anomaly NDVI ; c.-à-d. avec des arbres et des arbustes ; Figure 11). Les oryx choisissent également des sites de faible altitude et de topographie complexe, ce qui correspond aux dépressions interdunaires et à d'autres sites susceptibles de retenir l'humidité et de favoriser la croissance de la végétation. Ensemble, ces relations indiquent que les oryx réintroduits donnent la priorité à l'acquisition de ressources pendant la saison des pluies.

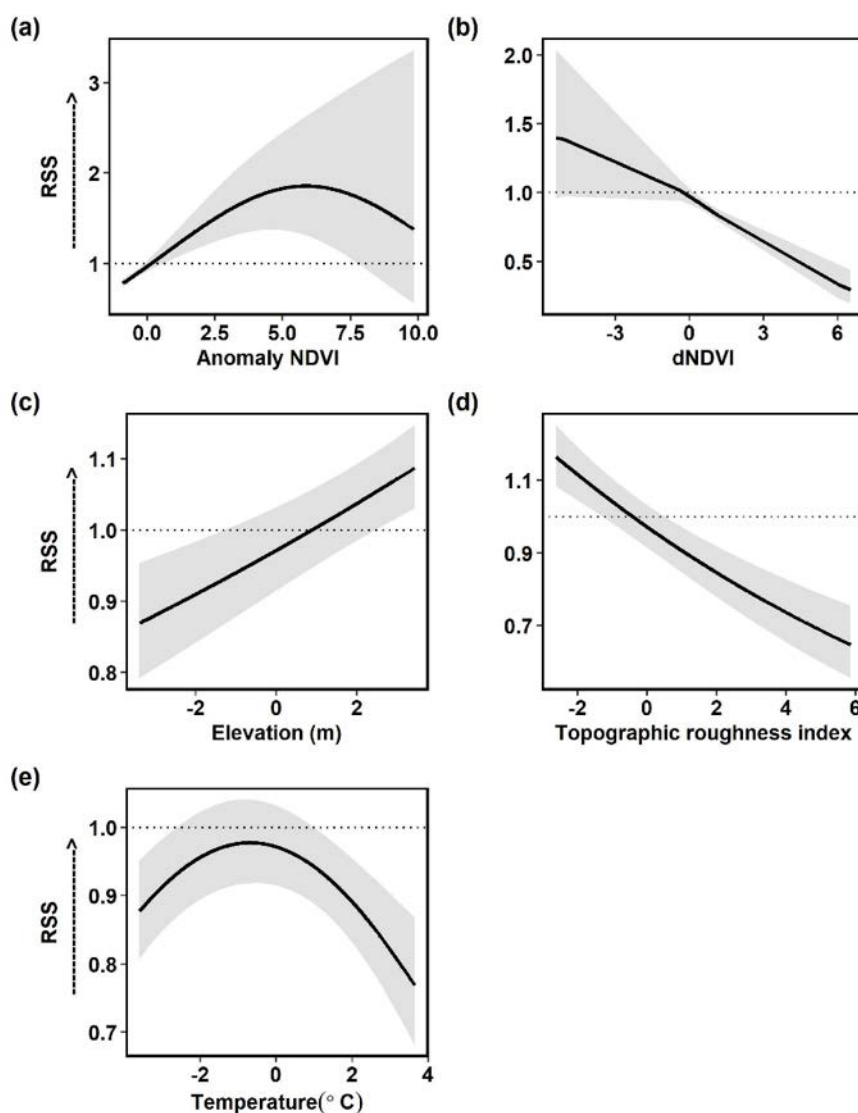


Figure 12. Forces de sélection relatives (RSS) de l'oryx pour les conditions environnementales pendant la saison sèche. Les zones grisées indiquent des intervalles de confiance de 95 %

En revanche, pendant les saisons sèches, les oryx choisissent des zones avec un degré faible de verdure à court terme (dNDVI ; c.-à-d. avec des herbes et des plantes non graminées en croissance) mais avec un degré élevé de verdure à long terme (Anomaly NDVI ; c.-à-d. avec des arbres et des arbustes ; Figure 12), et où l'altitude est élevée mais la variation topographique faible. Après avoir passé au moins une année dans la RFOROA, les oryx choisissent des sites avec des températures

diurnes plus élevées (Figure 13, à *droite*) et abandonnent toute préférence antérieure pour les conditions topographiques (Figure 13, à *gauche* et *au centre*). Cette augmentation apparente de la tolérance à la chaleur se produit car les oryx expérimentés modifient leurs déplacements en favorisant les heures nocturnes (Figure 3). L'ensemble de ces résultats indique que les oryx préfèrent nettement les sites ombragés pendant les saisons sèches et donnent la priorité à la conservation de l'énergie plutôt qu'à la recherche de fourrage (de plus en plus rare).

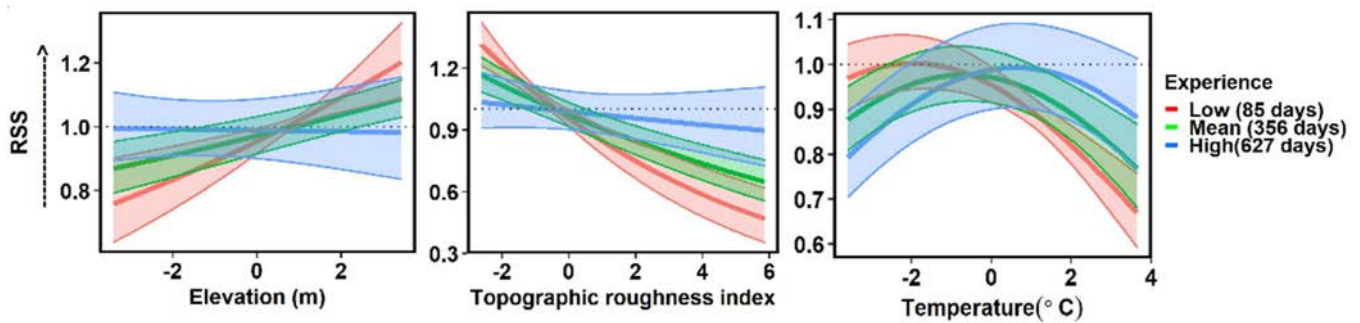


Figure 13. Sélection d'interactions entre l'expérience et les covariables environnementales. Chaque interaction a été extraite de l'iSSF final de la saison sèche (cf. Figure 12)

5. Conclusions et recommandations

1. Faire le suivi de 25 oryx fondateurs et 25 oryx nés à l'état sauvage dès que possible

En mars 2020, une équipe de partenaires du projet a rapidement et efficacement capturé, échantillonné et muni d'un collier trois oryx fondateurs. Ces actions ont démontré la viabilité d'un suivi à long terme sur un échantillon de la population réintroduite. Les données de suivi de ces oryx de nouveau munis d'un collier indiquent que l'utilisation de l'espace par les oryx réintroduits peut être très variable à long terme. Le fait de concentrer le suivi sur un sous-ensemble de la population réintroduite permettra de déterminer dans quelle mesure les oryx fondateurs modifient leurs déplacements avec la mémoire et l'expérience accumulées, ainsi que les différences potentielles entre les déplacements et les domaines vitaux des oryx fondateurs et des oryx nés au Tchad.

2. Développer un protocole durable pour estimer la taille de la population

L'objectif ultime du projet de réintroduction au Tchad est d'établir des populations viables d'oryx et d'addax sauvages. L'estimation de la taille des populations réintroduites est donc d'une importance capitale. Des études antérieures menées par la ZSL et la DCFAP suggèrent que le nombre relativement faible d'oryx et d'addax ainsi que leur répartition regroupée dans l'espace peuvent conduire à des estimations de population faibles et caractérisées par une grande incertitude. Il faut donc identifier un ensemble de méthodes adéquates – et durables – pour estimer la taille des populations. Une série de méthodes – p. ex. des comptages aériens accompagnés d'un échantillonnage par la distance au sol – suivie d'une analyse détaillée est essentielle afin d'identifier la meilleure approche pour estimer régulièrement la taille des populations.

3. Établir des pratiques normalisées pour les mortalités d'animaux

Sans une compréhension approfondie des menaces auxquelles sont confrontées les antilopes réintroduites à leurs différents stades de vie, des occasions de maximiser et de stabiliser la croissance de la population risquent d'être manquées. Nous recommandons de

développer des protocoles d'échantillonnage, des durées et itinéraires de transport des échantillons ainsi que des analyses de laboratoire normalisés lorsque des mortalités animales sont observées sur le terrain. Le personnel de SCF a reçu une formation à la nécropsie sur le terrain en 2018-2019. Un inventaire du matériel de nécropsie et un cours de remise à niveau permettraient d'identifier le matériel nécessaire et de maintenir ces compétences. L'identification d'un laboratoire régional, la mise en place d'une relation de travail avec cette institution et l'établissement de procédures de transport pour les échantillons collectés lors d'une nécropsie augmenteront la capacité à obtenir rapidement des informations exploitables après la découverte d'une mortalité.

4. Prélever des échantillons d'ADN de petits nés dans la nature

À long terme, la plupart des oryx et des addax se déplaceront dans la réserve sans aucune intervention humaine. La principale opportunité de prélever des échantillons d'animaux nés dans la nature se présente immédiatement après la naissance, lorsque les petits sont souvent attrapés et munis d'un marquage d'oreille par le personnel de suivi sur le terrain de SCF.

Le tissu prélevé lors de la pose d'un marquage d'oreille constitue un échantillon d'ADN idéal qui, une fois préservé et analysé, fournira des informations sur la filiation, la génétique des populations et l'exposition aux maladies.

5. Enregistrer les observations vidéo des oryx munis d'un collier

Les protocoles de suivi du projet comprennent la collecte d'informations de base sur le comportement lorsqu'un groupe d'oryx ou d'addax est observé sur le terrain. Néanmoins, des informations plus détaillées sur le comportement sont nécessaires afin de répondre à des questions importantes pour le succès global de la réintroduction ; p. ex. l'évaluation de la progression d'un animal de « récemment relâché » à « entièrement autonome ». Des données comportementales détaillées permettront également de calibrer les données d'accélérométrie recueillies par les colliers GPS/satellite dans les conditions de terrain et de valider un modèle d'apprentissage automatique existant basé sur l'accélérométrie. Nous recommandons qu'au moins une observation vidéo de 10 minutes (le même protocole utilisé dans des études précédentes au SCBI et au Fossil Rim Wildlife Center) soit enregistrée par mois pour chacun des oryx fondateurs et des oryx nés au Tchad sélectionnés pour un suivi intensif.

6. Utiliser des colliers avec caméra sur un sous-ensemble d'oryx et d'addax réintroduits

Une collaboration précédente entre SCF, le FRWC et le SCBI a montré que le poids supplémentaire de la caméra attachée à un collier GPS/satellite (env. 600 g) n'affecte pas négativement la santé des oryx. De plus, les budgets d'activité moyens des oryx capturés par les colliers avec caméra étaient équivalents à ceux capturés par un observateur humain (test global des rangs signés de Wilcoxon, $p = 0,24$). Les colliers avec caméra représentent donc un outil rentable permettant d'évaluer le comportement des animaux après leur relâcher, d'évaluer le chevauchement spatial avec le bétail et la faune sauvage – et donc les conflits potentiels entre l'homme et la faune sauvage – et d'identifier les animaux grégaires qui peuvent agir comme vecteurs de maladies infectieuses. Les données des colliers avec caméra peuvent également être utilisées pour valider un modèle du comportement de l'oryx basé sur l'accélérométrie, à la place des observations comportementales recueillies manuellement. De plus, les images et vidéos enregistrées par les colliers avec caméra constituent un matériel extrêmement utile pour la sensibilisation, la communication et d'autres activités destinées au public. Nous recommandons qu'une sélection d'oryx et d'addax en bon état physique soient équipés de colliers avec caméra en 2021.