

Rapport annuel 2022

# Projet de réintroduction de l'oryx algazelle au Tchad

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

Édité par Sahara Conservation



© Jaime Dias/Wings for Conservation



# 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 :** Sahara Conservation

**Traduit de l'anglais par :** Jeanne Mounier – Translassion

**Citation :** Sahara Conservation. 2023. Projet de Réintroduction de l'Oryx Algazelle au Tchad. Rapport Annuel 2022. Sahara Conservation. Décembre 2023.

**Date de publication :** Décembre 2023.

## Résumé

Ce rapport donne un aperçu des activités et des résultats en 2021 de la composante de suivi sur le terrain du Projet de Réintroduction de l'Oryx Algazelle du gouvernement du Tchad et de l'Agence pour l'environnement d'Abu 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'Abu Dhabi (EAD), la Direction de la Faune et des Aires protégées (DFAP), Sahara Conservation, le Smithsonian's National Zoo & Conservation Biology Institute (SNZCBI) et la Zoological Society of London (ZSL).

---

**Photo de couverture :** Oryx algazelle réintroduit au Tchad – © Jaime Dias / Wings for Conservation

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.

# 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'Abu Dhabi (EAD) et de ses dirigeants. En partenariat avec EAD, le Gouvernement du Tchad et Sahara Conservation ont 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 flagrant de ce qui peut être fait pour sauver la faune menacée en Afrique si nous nous y mettons tous ensemble.

# Abréviations et acronymes

|             |                                                                                                                                 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DFAP        | Direction de la Faune et des Aires Protégées                                                                                    |
| DSA         | Division de la Santé Animal                                                                                                     |
| DSV         | Direction des Services Vétérinaires                                                                                             |
| EAD         | Agence pour l'Environnement d'Abu Dhabi                                                                                         |
| EAU         | Émirats Arabes Unis                                                                                                             |
| GPS         | Global Positioning System                                                                                                       |
| IREC        | Institut de Recherche en Élevage pour le Développement au Tchad                                                                 |
| MEPDD       | Ministère de l'Environnement, la Pêche et du Développement Durable                                                              |
| Projet oryx | Projet de réintroduction de l'oryx algazelle au Tchad                                                                           |
| POROA       | Projet Ouadi Rimé – Ouadi Achim Project (Projet de soutien au développement de la Réserve de Faune de Ouadi Rimé – Ouadi Achim) |
| RFOROA      | Réserve de Faune de Ouadi Rimé – Ouadi Achim                                                                                    |
| RZSS        | Royal Zoological Society of Scotland                                                                                            |
| SC          | Sahara Conservation                                                                                                             |
| SNZCBI      | Smithsonian's National Zoo & Conservation Biology Institute                                                                     |
| VHF         | Very High Frequency                                                                                                             |
| WFC         | Wings for Conservation                                                                                                          |
| ZSL         | Zoological Society of London                                                                                                    |



# Sommaire

|                                                                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCTION .....</b>                                                                                                      | <b>6</b>  |
| <b>PARTIE I. GESTION <i>EX-SITU</i> DES ORYX ALGAZELLE .....</b>                                                               | <b>7</b>  |
| 1. L'AGENCE POUR L'ENVIRONNEMENT D'ABU DHABI .....                                                                             | 8         |
| 2. GESTION <i>EX-SITU</i> DES ORYX ALGAZELLES, ADDAX ET GAZELLES DAMA .....                                                    | 8         |
| 3. ASSURER LA DIVERSITE GENETIQUE DE LA POPULATION REINTRODUITE .....                                                          | 9         |
| 4. PREPARATION DES ANIMAUX POUR LEUR REINTRODUCTION .....                                                                      | 11        |
| 5. TRANSFERT DES ORYX ALGAZELLE D'ABU DHABI VERS LE TCHAD .....                                                                | 11        |
| <b>PARTIE II. GESTION <i>IN-SITU</i> DES ORYX ALGAZELLE.....</b>                                                               | <b>14</b> |
| 1. LES RESSOURCES HUMAINES .....                                                                                               | 15        |
| 2. GESTION ET MAINTENANCE DES INFRASTRUCTURES .....                                                                            | 19        |
| 3. LES DIFFERENTES ESPECES DANS LES ENCLOS .....                                                                               | 35        |
| 4. LES POPULATIONS D'ORYX ALGAZELLE ET D'ADDAX AU TCHAD EN 2022 .....                                                          | 42        |
| 5. MENACES.....                                                                                                                | 43        |
| 6. SECURITE ET GESTION DE PROJET .....                                                                                         | 52        |
| <b>PARTIE III. SUIVI POST- RELÂCHER DES ORYX .....</b>                                                                         | <b>54</b> |
| 1. GESTION DE L'EQUIPE ET DU SUIVI .....                                                                                       | 55        |
| 2. ORYX.....                                                                                                                   | 56        |
| 3. ADDAX.....                                                                                                                  | 60        |
| 4. GAZELLES DAMA .....                                                                                                         | 64        |
| 5. INVENTAIRE PAR TRANSECTS LINEAIRES EN VEHICULES – MARS ET SEPTEMBRE 2022 .....                                              | 66        |
| <b>PARTIE IV. SUIVI A DISTANCE DES ORYX ALGAZELLE.....</b>                                                                     | <b>71</b> |
| 1. ÉTAT DE LA POPULATION REINTRODUITE D'ORYX.....                                                                              | 72        |
| 2. ÉTAT DE LA POPULATION D'ADDAX REINTRODUITE.....                                                                             | 77        |
| 3. APPLICATIONS .....                                                                                                          | 79        |
| 4. LA SAISONNALITE DES DEPLACEMENTS DES ORYX VARIE EN FONCTION DE LEUR EXPERIENCE .....                                        | 82        |
| 5. COMPARAISON DE L'UTILISATION DE L'ESPACE ET DU COMPORTEMENT DE DEPLACEMENT CHEZ LES ADDAX ET LES ORYX<br>REINTRODUITS ..... | 87        |
| 6. OPERATIONS DE CAPTURE, D'ECHANTILLONNAGE ET DE POSE DE COLLIERS EN 2022 .....                                               | 89        |
| 7. PROJET ET MISSION TERRAIN ONE HEALTH DANS LA RFOROA.....                                                                    | 92        |
| 8. CONCLUSIONS AND RECOMMANDATIONS.....                                                                                        | 95        |

# INTRODUCTION

La Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim (RFOROA), 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-sahariennes, du guépard et de l'autruche. Elle couvre une superficie de 7 795 000 ha.

Elle est à cheval sur cinq Provinces : le Batha, le Borkou, le Bahr-El-Gazel, le Wadifira et l'Ennedi-Ouest.

Malheureusement les années de conflits et de sécheresse qu'a connu le pays ont eu des conséquences négatives sur ces espèces. L'oryx algazelle (*Oryx dammah*) s'est éteint à l'état sauvage dans les années quatre-vingt, 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 tchadien en charge de l'Environnement et l'Agence pour l'Environnement d'Abu Dhabi (EAD) ont signé un accord pour la réintroduction de l'oryx algazelle dans la RFOROA. Il est stipulé dans cet accord que l'ONG Sahara Conservation est responsable du projet oryx algazelle au Tchad. Cet accord a été renouvelé en octobre 2019 ce qui a permis la réintroduction de l'addax (*Addax nasomaculatus*) en plus de l'oryx algazelle.

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

- Assurer la protection de l'oryx algazelle, l'addax et de leur 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 d'EAD et Sahara Conservation (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.

# Partie I. GESTION *EX-SITU* DES ORYX ALGAZELLE

**Mohammed Manea Al Remeithi**

Spécialiste senior, Conservation de la faune sauvage,  
Biodiversité terrestre et marine - Environment Agency  
– Abu Dhabi





## 1. L'agence pour l'environnement d'Abu Dhabi

L'Agence pour l'Environnement d'Abu Dhabi (EAD) est le leader et le sponsor du programme dans cette initiative majeure de réintroduction de l'oryx algazelle au sein de son aire de répartition historique au Tchad. Inspiré par le fondateur des Émirats arabes unis, le 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 conclu avec ses partenaires de nouveaux MoUs intégrant les espèces additionnelles – addax et gazelles dama – concernées par le programme de conservation, et prend la tête de la gestion de l'initiative. L'Agence a la charge du « Troupeau Mondial » d'oryx algazelle, d'addax et gazelles dama reproducteurs à Abu Dhabi (pour s'assurer de la réintroduction ou du renforcement des espèces à partir d'une population source diversifiée sur le plan génétique). Elle apporte par ailleurs une expertise technique supplémentaire en matière de gestion de la faune et des services vétérinaires et assure l'organisation des vols cargo pour le transfert des animaux, fournitures et équipements.

EAD assure une communication autour du projet aux échelles locale et internationale par le biais de divers conférences et ateliers. Le film documentaire particulièrement inspirant *Back to the Wild*, ainsi qu'un ouvrage de 120 pages publié en arabe, en anglais et en français permettent d'immortaliser et de transmettre le projet.

## 2. Gestion *ex-situ* des oryx algazelles, addax et gazelles dama

Tout au long de l'année, l'équipe d'EAD s'est positionnée de manière à tirer parti des différents efforts, connaissances et expériences déployés préalablement 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 Sahara Conservation.

Les partenaires avaient élaboré des projets ambitieux pour l'année 2022, incluant deux translocations d'oryx algazelle et addax, ainsi que la capture d'oryx algazelle sauvages pour les équiper de collier à des fins de suivi.

Malheureusement, en raison d'un incident de sécurité survenu au Tchad en octobre 2022, le deuxième transfert, initialement prévu en novembre, a dû être annulé.

L'équipe a travaillé en étroite collaboration avec l'ensemble des partenaires du projet pour assurer le succès du transfert du mois de mars. Au total, 20 oryx algazelle, 25 addax et 5 gazelles dama ont été transférés au cours de l'année.

Les étapes franchies cette année nous rapprochent de notre objectif d'établir des populations pérennes d'espèces menacées à l'état sauvage et ce programme de conservation, innovant et emblématique, commence à avoir un réel impact sur la pérennité à long terme de plusieurs espèces menacées et de leur habitat d'origine.

EAD est honorée de participer à un programme de conservation de la vie sauvage si important et se réjouit d'assister au développement probant du projet qui s'impose progressivement en modèle inspirant, en termes de conservation des espèces. L'ensemble des partenaires du projet sont honorés de voir leur travail de conservation de l'oryx algazelle au Tchad salué dans le *Journal of the Society for Conservation Biology*, plus précisément dans l'article «How many bird and mammal extinctions has recent conservation action prevented?» (Bolam et al. 2020).

**La publication conclue que les efforts de conservation conjugués ont significativement diminué la probabilité d'extinction de l'espèce.**

Plusieurs raisons expliquent l'avènement de ce projet en modèle pour les réintroductions de faune sauvage, parmi lesquelles l'adoption de techniques de gestion et d'élevage de classe mondiale au Centre de conservation de la faune de Deleika à Abu Dhabi. L'achèvement de la phase I du centre de conservation de la faune, magistralement pensé et qui se distingue par sa modernité, a permis d'améliorer considérablement notre capacité à gérer notre collection en toute sécurité. L'expansion inclut la création de cinq complexes d'élevage dédiés avec couloirs intégrés menant à des allées de triage, conduisant elles-mêmes à un dispositif de retenue des ongulés TAMER.

Ces installations ont considérablement augmenté les capacités de gestion, de reproduction sélective et de préparation des animaux en vue de leur translocation au Tchad. Actuellement en cours, la phase II consiste en la mise en place d'un complexe vétérinaire complet et pleinement fonctionnel permettant à l'équipe de réaliser des recherches et d'effectuer des interventions quotidiennes de façon efficace et professionnelle.

### **3. Assurer la diversité génétique de la population réintroduite**

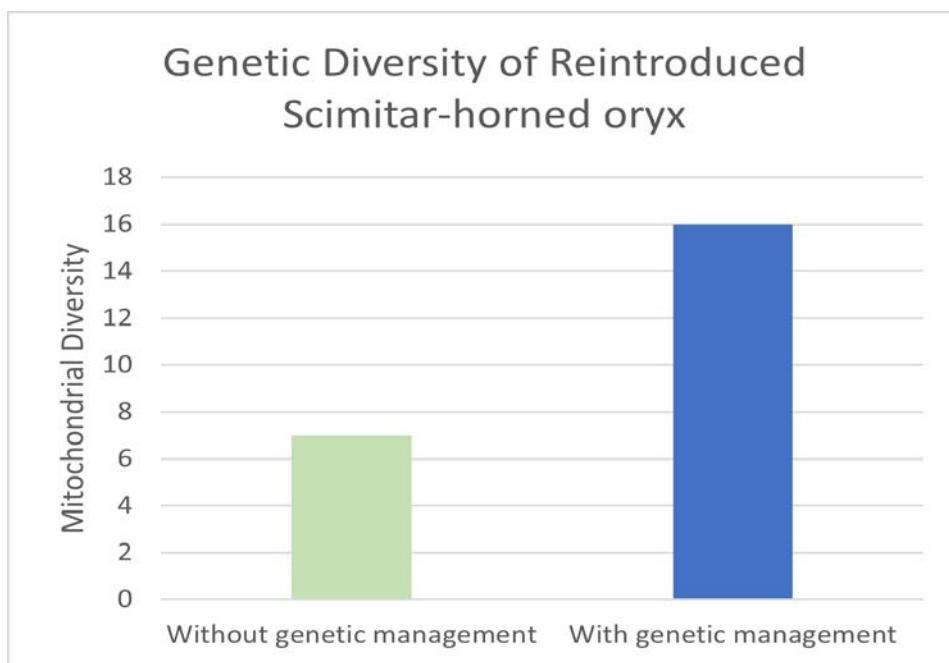
Dans le cadre de notre action pour maintenir et augmenter la résilience de nos espèces menacées, et avec l'accélération des efforts de réintroduction de l'addax et à plus long terme de la gazelle dama, nous avons augmenté la diversité et la pérennité de ces espèces en incorporant de nouveaux individus dans les groupes de reproduction qui serviront de populations sources lors de la réintroduction. L'accent continue d'être mis sur la constitution, pour les différentes espèces du programme, de populations fondatrices diversifiées sur le plan génétique et résilientes en vue de leur réintroduction dans la nature.



Le transfert d'oryx algazelle des États-Unis et d'Europe au fil des années est un élément clé de la constitution d'une telle population, dont la reproduction se poursuit à un rythme durable. Ces individus importés continuent de se reproduire avec les animaux d'Abu Dhabi et garantissent l'utilisation d'une population saine et génétiquement diversifiée pour la réintroduction, représentative de la grande majorité de la diversité génétique disponible dans le monde.

Pour mieux comprendre la composition génétique de la population d'oryx algazelle, d'addax et de gazelles dama, nous avons poursuivi le projet d'analyse génétique entrepris 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 adaptés pour la réintroduction.

En outre, le projet mis en place avec l'Université d'Édimbourg visant à mieux comprendre la diversité fonctionnelle de l'oryx algazelle, via l'étude du génome complet, continue d'avancer. L'ensemble des animaux envoyés en réintroduction sont analysés, les résultats montrant que la diversité génétique mitochondriale de la population réintroduite a augmenté de 2,2 x (Fig. 2). Les échantillons génétiques de la plupart des individus transférés au Tchad ont été analysés ou sont en cours d'analyse. Les résultats à date montrent qu'une grande partie de la diversité mondiale disponible est représentée dans la population réintroduite, et que le mélange entre les animaux d'EAD et ceux importés augmente la richesse allélique de manière significative.



**Fig. 1.** La diversité mitochondriale et la richesse allélique de la population réintroduite ont augmenté grâce au programme de gestion génétique mis en place

## 4. Préparation des animaux pour leur réintroduction

Alors que nous continuons à nous concentrer sur l'augmentation de la diversité génétique du troupeau mondial d'oryx algazelle à Abu Dhabi, nous nous sommes attachés à sélectionner les bons individus pour constituer les prochains groupes de réintroduction. Au cours de l'année, 25 oryx algazelle, 25 addax et pour la première fois 5 gazelles dama ont été transférés au Tchad.

L'équipe d'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 y étaient bien préparés en tous points, comme lors des années précédentes. Le protocole de vaccination qui a été réévalué l'année dernière a été reconduit à l'identique cette année. L'ensemble des animaux considérés pour la réintroduction ont d'abord fait l'objet d'un examen physique approfondi et d'un dépistage d'éventuels agents pathogènes, notamment : Test Tb - test comparatif intradermique (aviaire/bovin), test de brucellose (RBT et peau), virus de la langue bleue, BVD, fièvre Q.

Tout individu sélectionné pour le transfert doit d'abord avoir passé avec succès un examen physique au cours duquel son état global, l'état de ses sabots, de ses dents, de ses pattes et de ses articulations sont évalués. L'animal sélectionné reçoit ensuite les vaccins suivants : PPR à l'aide d'un vaccin vivant atténué contre la Peste des Petits Ruminants ; varioles ovine et caprine à l'aide d'un vaccin vivant atténué contre la variole caprine ; 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 se voit administrer un traitement antiparasitaire.

Une fois les dépistages et vaccinations effectués, les animaux sont installés dans des enclos de pré-expédition où ont lieu les derniers préparatifs avant la translocation. Chaque animal est identifié individuellement à l'aide d'une étiquette d'oreille et d'une micropuce intradermique, et deux flacons de sang minimum sont mis en banque pour chaque individu envoyé en réintroduction. Leurs différentes données d'identification (étiquette d'oreille, micropuce, sexe, âge, origine) sont enregistrées dans une base dédiée et transférées à l'équipe au Tchad.

## 5. Transfert des oryx algazelle d'Abu Dhabi vers le Tchad

Les animaux prêts, un élément clé de la réussite du projet consiste à s'assurer systématiquement de la planification précise de toute la logistique de l'opération, gage d'un transfert sans accroc vers le Tchad. Cette étape n'est jamais prise à la légère et tout est mis en œuvre pour respecter les bonnes pratiques en la matière. Le calendrier des translocations des Émirats arabes unis vers le Tchad et le relâcher dans la nature qui s'ensuit sont déterminés en fonction des conditions environnementales (température,

écologie saisonnière) afin de minimiser le stress et de maximiser la survie des animaux concernés.

Cette année, toutes les caisses de transport – qui commençaient à montrer des signes de détérioration – ont été remplacées par des équivalents plus solides au design repensé : pas d'arêtes vives à l'intérieur, ventilation généreuse, réserves d'eau, portes d'accès pour l'observation/la manipulation et structure en acier à même de supporter le voyage parfois mouvementé. Les oryx algazelle et addax ont été sélectionnés, mis en caisse et transférés au cours des mois les plus frais aux EAU (novembre-février), qui coïncident avec la saison fraîche et sèche au Tchad. Le transfert se fait par avion d'Abu Dhabi à Abéché, Tchad, puis par camion sur environ 200 km jusqu'au site de relâcher.

Comme pour les expéditions précédentes, l'avion-cargo ainsi que toute la logistique terrestre et aérienne ont été coordonnés bien avant le jour J. L'ensemble des documents requis pour envoyer les animaux des EAU au Tchad – permis d'importation CITES du Tchad et permis d'exportation CITES des EAU – étaient prêts en amont du départ.

À chaque transfert, l'espace vacant a été rempli avec autant de nourriture et de fournitures que l'avion pouvait accueillir. Les deux avions transportaient aussi trois palettes de foin et trois de granulés concentrés (soit un total de 6 palettes de 600 kg chacune) devant servir de régime de transition aux animaux commençant à s'alimenter des herbes indigènes, feuilles d'arachide et herbe coupée disponibles à destination. Un programme alimentaire de transition a été transmis à l'équipe des enclos de pré-lâcher pour référence. Outre la nourriture, nous avons inclus des équipements servant à la capture des animaux, ainsi que du matériel à destination du site en général.

Le jour J, chacune des expéditions a commencé dès le lever du soleil au Deleika Wildlife Conservation Center. Après certification que les oryx algazelle et addax sélectionnés étaient aptes à voyager le matin du vol, ces derniers ont été chargés individuellement dans des caisses spécialement conçues (Fig. 3), puis transportés par camion jusqu'à l'aéroport d'Al Ain, à environ une heure de route. Les formalités de douane et de sécurité effectuées à l'aéroport, oryx algazelle et addax ont été embarqués dans un avion-cargo Ilyushin 76 spécialement affrété et chargé par ailleurs de nourriture et matériel pour les animaux.



Fig. 2. Addax dans sa caisse lors de la translocation.

Le vol d'Abu Dhabi à l'aéroport d'Abéché, Tchad, a duré environ 7 heures au cours desquelles les animaux ont été régulièrement contrôlés et abreuvés. À leur arrivée à Abéché, les oryx algazelle et addax ont été déchargés de l'avion, puis chargés dans des camions avec l'aide du personnel de l'aéroport local et de membres de l'armée française stationnés à Abéché.

Après un trajet de onze à douze heures de nuit, le convoi d'oryx algazelle est finalement arrivé au site de pré-relâcher. Les animaux ont été vaccinés contre l'anthrax avant de pouvoir quitter leur caisse de transport. À ce stade, l'ensemble des individus des deux groupes était en bonne forme et ne présentait pas de séquelles du voyage. Le voyage s'est extrêmement bien passé pour le premier groupe d'addax qui a commencé à brouter dans les enclos d'acclimatation peu après avoir été libéré. Porte-à-porte, la durée du trajet a été de 28 à 30 heures à chaque voyage.

C'est une période passionnante pour le projet, car la phase II continue à être mise en œuvre. Nous prévoyons le transfert de 15 oryx algazelle et 25 addax sur le site de Ouadi Rimé-Ouadi Achim en novembre 2023 et, pour la première fois, 10 addax sur un nouveau site géré par African Parks dans la région d'Ennedi, au nord-est du Tchad.



Fig. 3. Transport aérien des gazelles dama – Abéché/base oryx



## Partie II. GESTION *IN-SITU* DES ORYX ALGAZELLE

**Jérôme Hugonot**

Directeur de projet – Sahara Conservation

**Mahamat Hassan Hacha**

Coordinateur de la Réserve de Faune de Ouadi Rimé –  
Ouadi Achim – DFAP

# 1. Les ressources humaines

## 1.1 Le personnel

Le projet oryx est actuellement dans sa 2e phase (2019-2024). Les activités ont pris de l'ampleur et se sont diversifiées, entraînant une plus forte demande en personnel. Ainsi, 22 personnes travaillent actuellement à temps plein pour le projet : 16 personnes sur le site de réintroduction et 5 personnes à N'Djaména.

A ce personnel permanent vient s'ajouter l'appui régulier de la cellule administrative et logistique de Sahara Conservation, basée à N'Djaména.

Le directeur de projet Marc Dethier a terminé son contrat en juillet 2022. Jérôme Hugonot, directeur de projet ALBIÀ a assuré l'intérim jusqu'au 31 décembre 2022. Le recrutement d'un directeur de projet permanent est en cours.

Outre le changement à la tête du projet, nous avons eu la tristesse de perdre Kallé Dakou, soigneur animalier, décédé en décembre 2022.

| Personnel permanent décembre 2022 |                                                   |                               |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|
| Prénom Nom                        | Fonction                                          | Dates                         |
| Marc Dethier                      | Chef de projet                                    | 1 octobre 2015 – juillet 2022 |
| Jérôme Hugonot                    | Chef de projet (intérim)                          | juillet 2022 – Décembre 2022  |
| Firmin Dingamtebeye               | Responsable de la maintenance des infrastructures | 1 novembre 2017               |
| Honoré Todjibaye Midjigüe         | Cuisinier                                         | 1 février 2017                |
| Dieudonné Kephas Doldiguim        | Cuisinier                                         | 23 janvier 2020               |
| Evariste Djibkibeng Malbe         | Mécanicien                                        | 7 septembre 2020              |
| François Madjitigal               | Tractoriste/Chauffeur                             | 1 février 2019                |
| Yacoub Hassaballah Hagry          | Chauffeur                                         | 1 septembre 2021              |
| Mahamat Abdourassoul              | Tractoriste                                       | 7 March 2021                  |
| Djiddi Aklabach Ali               | Tractoriste                                       | 13 décembre 2021              |
| Oumar Annadif                     | Responsable des soigneurs oryx et suivi autruches | 8 novembre 2021               |
| Kalle Dakou                       | Soigneur Oryx                                     | 1 mars 2016 – décembre 2022   |
| Loutfallah Ali                    | Soigneur Oryx                                     | 1 mars 2016                   |
| Caleb Ngaba Waye Taroum           | Responsable du suivi écologique                   | 1 août 2020                   |
| Habib Ali Hamit                   | Agent de suivi écologique                         | 1 avril 2016                  |
| Taboye Abdelkarim                 | Agent de suivi écologique                         | 1 juillet 2021                |
| Hissein Gadeye                    | Garde escorte permanent DFAP                      | 1 octobre 2017                |



|                          |                                                 |                            |
|--------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|
| Ahmat Anour              | Chauffeur                                       | 1 février 2019             |
| Adam Tchang              | Assistant administratif                         | 1 mai 2021 to 31 mars 2022 |
| Nathalie Kabria Aguidi   | Ménagère villa N'Djaména                        | 1 juillet 2020             |
| Dana Mahamat             | Gardien villa N'Djaména                         | 1 juillet 2020             |
| Debi Ali                 | Gardien villa N'Djaména                         | 1 juillet 2020             |
| Takadji Nanga Yanga      | Gardien villa N'Djaména                         | 1 juillet 2020             |
| <b>Personnel d'appui</b> |                                                 |                            |
| Hiti Ngarya Nouba        | Appui administratif et financier                | 2 ans et 11 mois           |
| Kher Issackha            | Adjoint resp. suivi autruches et soigneurs oryx | 4 mois                     |

## 1.2 Les activités du personnel

Le chef de projet exerce ses fonctions principalement à la base oryx pour soutenir toutes les activités de gestion liées à la base et aux animaux dans les enclos ou de monitoring des animaux. Jérôme Hugonot étant vétérinaire, il a pu apporter un complément en termes de soins et de capture d'animaux, notamment concernant les autruches, pour des opérations de pose de balises GPS/VHF.

Au niveau de N'Djaména, le chef de projet est assisté par toute l'équipe administrative et logistique.

Firmin Dingamtebeye s'occupe du fonctionnement de la base pour l'entretien des différentes infrastructures et le suivi des équipements et des consommables. Il exerce différentes tâches et travaux, assure la logistique de déplacement du personnel et des achats de vivres aux marchés de Biltine ou d'Arada, et assiste les différentes équipes, que ce soit pour nourrir les animaux dans les enclos ou réaliser le suivi écologique des espèces en liberté.

Les soigneurs des animaux partent le matin vers 5h00 dans les enclos. Ils vont y fermer les abreuvoirs (ouverts uniquement la nuit pour éviter d'attirer la journée d'autres espèces d'oiseaux ainsi que des chacals). L'équipe de soigneurs donne aussi les aliments adéquats selon les espèces à nourrir : oryx, addax, gazelles dama et autruches d'Afrique du Nord. L'après-midi, dès 15h00, ils s'y rendent à nouveau pour ouvrir les abreuvoirs tout en assurant une permanence pour faire fuir les oiseaux et distribuer la nourriture. Ce personnel participe également à l'entretien de la base Oryx.

Honoré Todjibaye Midjigue et Dieudonné Kephass Doldiguim sont les cuisiniers de la base. Ils se chargent aussi de la gestion du magasin alimentaire en programmant les achats des victuailles en ville. Ils préparent les repas quotidiens du personnel. La présence d'un deuxième cuisinier doit faciliter le travail de l'équipe de suivi écologique en leur permettant de rester plusieurs jours sur le terrain pour observer les animaux les plus éloignés, sans devoir revenir continuellement à la base. Les cuisiniers assurent également tous les repas

lorsque de grandes équipes sont présentes à la base Oryx, comme lors de la présence du personnel de l'Environment Agency – Abu Dhabi (EAD) et des autres partenaires, lors de l'arrivée des animaux en provenance de Delaika.

Les mécaniciens (Evariste Djibkibeng Malbe pour les petits véhicules et François Madjitigal pour les tracteurs) assurent l'entretien et les réparations des véhicules. En cas de révision majeure, les véhicules sont acheminés à N'Djaména.

Ahmat Anour est chauffeur à N'Djaména, Abdoulassoul Mahamat conduit les véhicules légers et des tracteurs, Yacoub Hassaballah Hagry est chauffeur de véhicules légers et Djiddi Aklabach Ali est tractoriste uniquement.

Oumar Mahamat Annadif assure le suivi de l'alimentation des animaux dans les enclos et est aussi responsable du suivi des autruches en liberté.

Kher Issacka est responsable adjoint du suivi des autruches et des soins aux enclos.

Lout Fallah Ali et Kallé Dakou apportent quotidiennement la nourriture et l'eau aux animaux présents dans les enclos. Djidi les appuie de temps en temps.

Caleb Ngaba Waye Taroum, Habib Ali Hamit, Taboye Abdelkerim assurent le suivi écologique des animaux en liberté. Ils sont en contact permanent avec les équipes de la Zoological Society of London (ZSL) ou du Smithsonian's National Zoo & Conservation Biology Institute (SNZCBI), et vont tous les jours sur le terrain pour observer le comportement des oryx et des addax. Généralement deux sorties quotidiennes sont prévues : une en matinée pour les groupes éloignés et l'autre l'après-midi pour les groupes plus proches.

A N'Djaména, sous la supervision de Hiti Ngaryanouba, la responsable administrative et financière de Sahara Conservation, Adam Tchang Yakouma est agent administratif (contrat terminé en avril 2022). Quatre personnes ont été engagées pour la surveillance et le maintien de la villa/bureau Sahara Conservation : Ali Debi, Takadji Nanga Yanga, Dana Mahamat, en tant que gardiens et Nathalie Kabria Aguidi, comme ménagère (jusqu'en août 2022, remplacée pour raisons médicales).

Le personnel a le statut de 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 Oryx du site de réintroduction des oryx sont logées et nourries. La base Oryx dispose de l'électricité, de l'eau courante, d'une connexion internet et de la télévision.

L'ensemble du personnel participe également à d'autres activités, telles que :

- l'extinction des feux de brousse,
- la logistique du transfert des oryx et des addax entre Abéché et le site de réintroduction (pour ce rapport, en mars 2022).

### **1.3 Le système de période de repos**

Vu l'éloignement du personnel de leur domicile, un mode de fonctionnement a été instauré pour leur permettre de retrouver leurs familles lors de jours de repos. Ainsi, comme le stipule le code du travail, chaque dimanche travaillé est un dimanche récupéré.

Après un mois de présence sur le site, le personnel originaire d'Arada ou de Biltine prend habituellement 10 jours de repos (3 jours de repos supplémentaires accordés à partir d'octobre 2022, lesquels étaient de 7 jours jusqu'alors, sans compter les deux journées de voyage).

Le personnel originaire de N'Djaména quitte la base Oryx après une présence de 3 mois sur le site. Cela leur permet de rester quatre semaines à leur domicile (une semaine supplémentaire a été accordée depuis octobre 2022).

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

Pour tous trajets entre N'Djaména et la base Oryx, le garde Hissein Abderahim Gadaye, affecté au projet par le ministère de l'Environnement, de l'eau et de la pêche (MEEP) (Note de service N°004/PR/PM/MEP/SG/DPELCB/2017), escorte les véhicules.

Par ailleurs, 4 gardes de la DFAP ont un poste permanent situé à environ 100 m de la base Oryx. Une rotation de 10 jours est en place, les agents proviennent du secteur Nord et Sud de la DFAP. Ces gardes assurent la sécurité de la base, sont responsables de l'application de la loi dans le périmètre proche de la base et accompagnent également les équipes de suivi écologique au besoin.

Lors de mouvements d'avion, ce sont les gardes qui assurent la surveillance des appareils stationnés sur la piste d'atterrissage.

En raison de l'incident survenu en octobre 2022, la sécurité de la base a été renforcée et inclut désormais 8 gardes en permanence.

### **1.5 Le personnel temporaire**

D'octobre à décembre 2022, une équipe de 11 travailleurs journaliers a été constituée afin de prendre en charge la lutte contre les feux de brousse et la réalisation d'environ 232 kms de pares-feux.

Les feux de brousse constituent une menace majeure pour l'écosystème de la réserve et nécessitent la mise en place d'une équipe séparée, dédiée à la lutte contre les feux de brousse, en raison de la somme de travail supplémentaire qui peut être extrême.



Un chauffeur supplémentaire a également été embauché de septembre à mi-novembre pour palier au besoin d'affecter deux chauffeurs permanents à la réalisation des pares-feux.

## 2. Gestion et maintenance des infrastructures



**Fig. 1.** Vue aérienne des installations du site de réintroduction. La base Oryx (à gauche), le camp des gardes (en bas à droite) et les enclos de pré-relâchés (derrière). La ville la plus proche est Arada, à 70 km à l'est de la base Oryx.

## 2.1 Gestion de la base Oryx



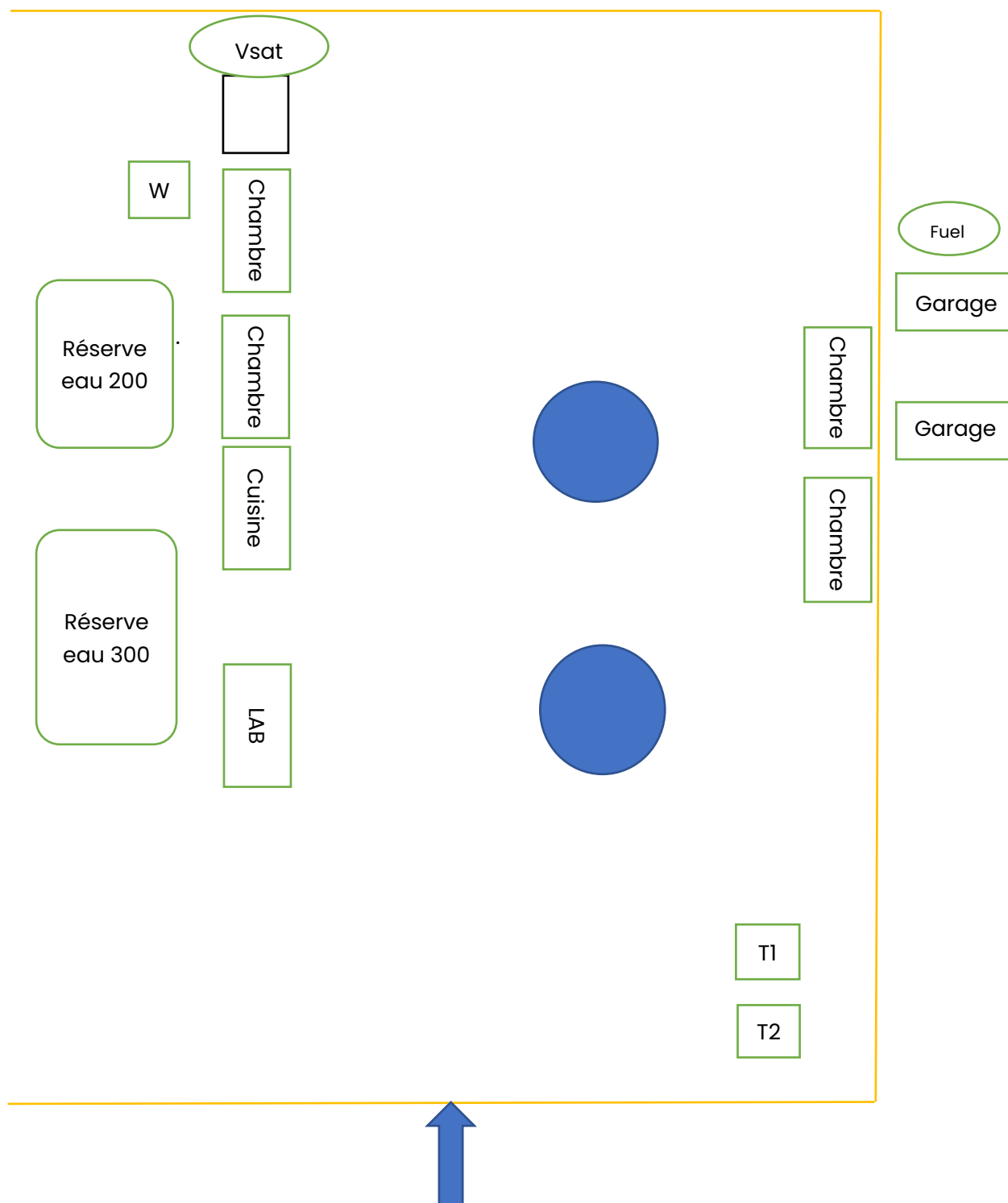
Fig. 2. Base Oryx (photo prise par avion par African Parks Network (APN))

### 2.1.1 Gestion des infrastructures

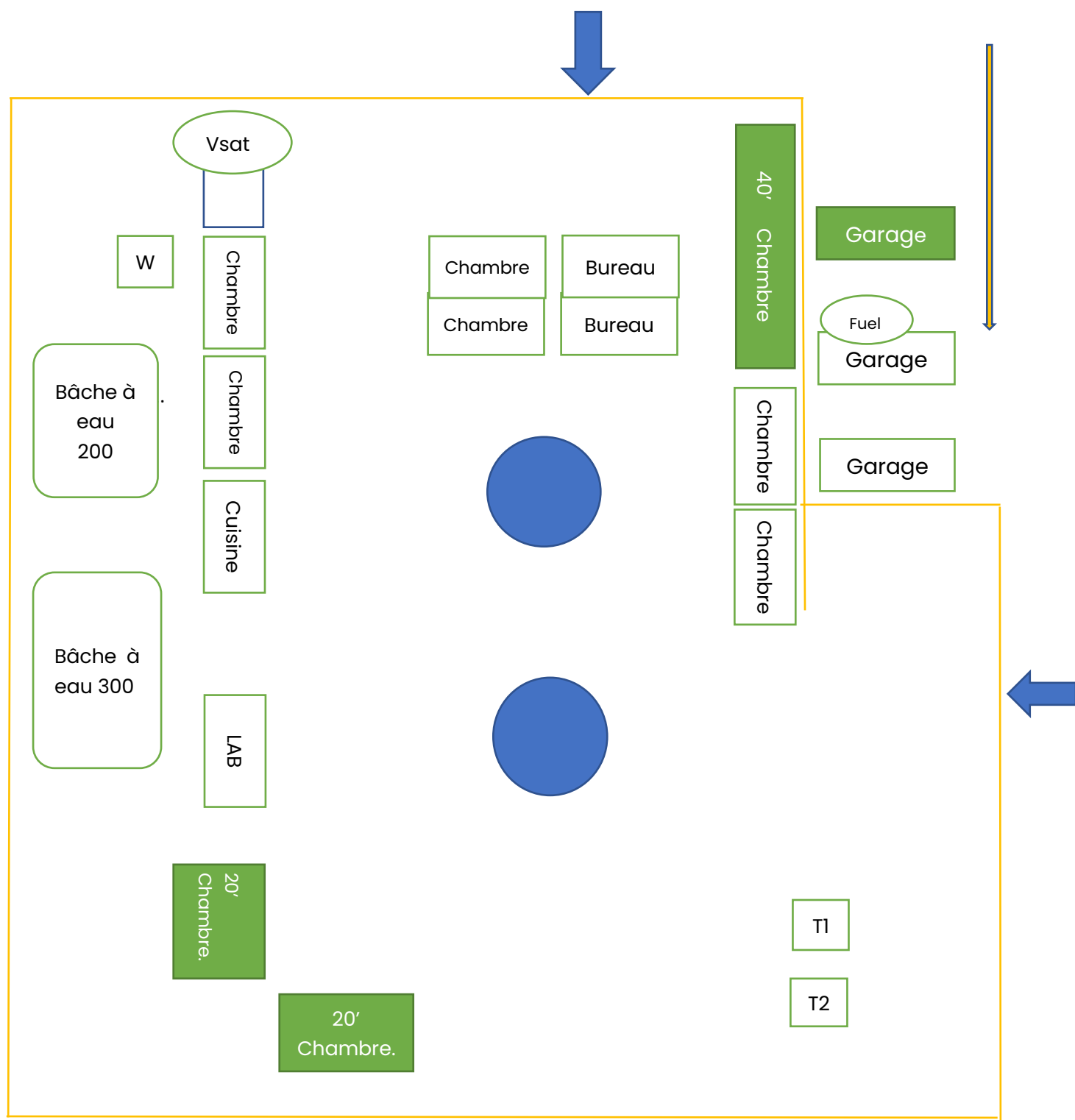
La base Oryx, dessinée et conçue en 2016, a connu de nombreux développements et notamment l'addition de personnels supplémentaires ainsi de nombreuses activités, résultant en un accroissement constant du nombre de visiteurs (consultants, visites officielles).

Il a été entrepris en 2022 une revue des capacités d'accueil de la base Oryx, et à ce titre des propositions d'extension sont en cours d'étude.

L'organisation actuelle est montrée ci-dessous :



Les propositions d'extension sont comme suit :



La proposition d'aménagement est présentée ci-dessus, avec des conteneurs supplémentaires en vert :

- Deux conteneurs supplémentaires de 20 pieds à côté du laboratoire - hébergement
- Un conteneur supplémentaire de 40 pieds - logement
- Deux conteneurs supplémentaires de 20 pieds pour doubler la taille du garage
- Un réservoir de carburant de 15 000 litres à côté du garage (effectué en décembre 2022).



Avec cet arrangement, les conteneurs sont partagés par deux personnes maximum. Un conteneur de 40 pieds est laissé pour les visiteurs, divisé en quartiers hommes et femmes.

Le garage actuel ne peut accueillir que 4 véhicules. Il est proposé de l'agrandir selon le schéma afin que tous les véhicules (jusqu'à 8) soient sous hangar. Le réservoir de carburant sur son socle en béton se trouve entre les deux garages.

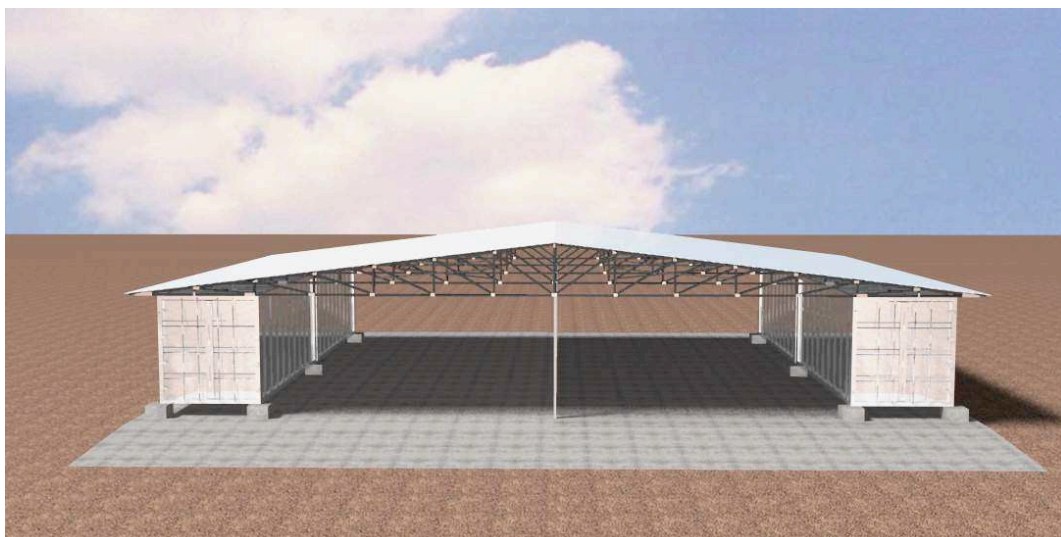


Fig. 3. Projet d'extension garage

Une nouvelle route d'accès permettra d'atteindre le garage (flèche orange).

Le périmètre actuel du camp est de 50x42m, il est proposé de l'étendre au sud de 12 mètres et à l'ouest de 7 mètres. Une nouvelle porte sera installée sur le côté ouest ou le côté sud (flèche bleue).

Un hangar devra également être installé sur le site de l'enclos pour les tracteurs et autres équipements. Les plans et devis ont été obtenus.



**Fig. 4.** Projet hangar enclose

Enfin, il faut envisager d'équiper le camp DFAP de deux conteneurs 20' supplémentaires.

## 2.1.2 Gestion de l'eau

Deux citernes souples totalisant 500 m<sup>3</sup> sont installées à l'intérieur de la base Oryx. L'eau qu'elles contiennent est destinée aux besoins humains et animaux (présents dans les enclos).

En juillet 2022, un orage exceptionnel a provoqué l'arrachement de l'éolienne, laquelle a perforé la bâche de 200m<sup>3</sup> en tombant. En raison de leur durée d'utilisation, il a été décidé de procéder au remplacement des deux bâches (acquises en 2016). Les deux nouvelles bâches, reçues en décembre 2022, sont identiques aux précédentes, leur fiabilité ayant été prouvée.



**Fig. 5.** Installation des Nouvelles bâches à eau.

En 2022, un camion-citerne de 24 m<sup>3</sup> a approvisionné deux fois la base Oryx, totalisant 36 trajets (aller-retour 150 km) entre Arada et la base Oryx.

Ainsi :

- En mai 2022, 288 m3 ont été livrés
- En décembre 2022, 456 m3 ont été livrés (nouvelles bâches)

Le suivi de la consommation en eau à la base Oryx montre qu'une personne consomme en moyenne 63 litres d'eau par jour pour couvrir tous ses besoins.

Les quantités consommées varient en fonction de la période de l'année et également en fonction des activités, telles que la venue d'équipes supplémentaires lors des opérations de réintroduction.

| Mois                                   | Jan.   | Fév.   | Mars   | Avril  | Mai    | Juin   | Juillet | Août   | Sept.  | Oct.   | Nov.   | Déc.   | Total          |
|----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
| <b>Conso totale</b>                    | 20 550 | 23 710 | 43 850 | 46 980 | 43 500 | 45 600 | 39 450  | 27 680 | 32 550 | 4 200  | 34 000 | 30 800 | <b>430 870</b> |
| <b>Conso humaine</b>                   | 17 550 | 20 510 | 36 250 | 28 050 | 23 600 | 21 200 | 28 750  | 22 050 | 27 550 | 40 200 | 33 200 | 29 200 | <b>328 110</b> |
| <b>Conso / litre / personne / jour</b> | 48,54  | 51,62  | 55,71  | 74,16  | 73,78  | 65,92  | 67,49   | 82,66  | 66,55  | 67,34  | 54,83  | 49,57  | <b>63,18</b>   |
| <b>Conso enclos</b>                    | 3 000  | 3 200  | 7 600  | 18 930 | 19 900 | 17 300 | 10 700  | 5 630  | 5 000  | 2 000  | 800    | 1 600  | <b>95 660</b>  |

### 2.1.3 Gestion de l'électricité

Dès la construction de la base Oryx (janvier – avril 2016), un des objectifs de fonctionnement était d'utiliser l'énergie verte pour les besoins en électricité. Toutefois, un groupe électrogène de 18kva avait été acquis en système de secours.

A la date de l'installation initiale, la quantité journalière d'énergie électrique pour la base a été évaluée à 57 046Wh/jour. Vu l'ensoleillement et la vitesse du vent dans notre zone d'intervention, l'installation initiale comprenait une éolienne (3000 w), 27 panneaux solaires (27x250W) et des batteries qui alimentent la base Oryx en électricité 24H/24. Pendant la nuit, l'éolienne vient appuyer les batteries pour couvrir les besoins permanents comme le frigo, internet, les ordinateurs, ou encore les ventilateurs pour maintenir une température acceptable dans les locaux techniques.

Avec l'arrivée des premiers autruchons au mois de mars 2020, puis en mars 2021, il fallait une arrivée électrique au niveau des enclos pour le fonctionnement d'un radiateur infrarouge. Ce radiateur fonctionnait la nuit pour maintenir une température adéquate pour le développement des oiseaux (thermostat programmé pour que la température ne descende pas en dessous de 23°C).

En raison du développement du projet, tant au niveau technique qu'en termes de ressources humaines, la production journalière d'électricité s'est avérée insuffisante. Les batteries initiales ont également vu leur capacité de stockage d'électricité se détériorer. La destruction de l'éolienne en juillet 2022 a créé un sérieux déficit en production d'électricité entraînant le recours quotidien au groupe électrogène.

Une nouvelle étude réalisée en 2022, intégrant les futurs développements en infrastructure, a révélé que les besoins journaliers en électricité étaient passés de 57 046 Wh/jour à 147 000 Wh/jour.

Une mise à jour du système a été approuvée pour faire face à ce développement. Une nouvelle éolienne (5000 Watts) a été commandée dont l'installation est prévue en janvier 2023 (pour remplacer l'éolienne détruite lors de l'orage violent de juillet 2022).



Fig. 6. Remplacement de l'éolienne – Janv. 2023

Le futur système (installation prévue en août 2023 – les délais de fabrication des panneaux et batteries sont relativement longs) comprendra :

- 93 panneaux d'une puissance de 450W
- 48 batteries de 4420 Ah

## 2.1.4 Gestion de la connexion internet

Le Vsat est important pour le bon fonctionnement du projet. Il est indispensable au suivi des animaux (oryx, addax) équipés de colliers GPS. C'est aussi le seul moyen de communication disponible vers l'extérieur.

Pour les besoins de communication, 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'Djaména, qui assure le support technique. Il a été procédé en août 2022 à une restriction d'utilisation, par laquelle toute connexion pour motifs autres que professionnels (médias sociaux) n'est pas autorisée de 6h du matin à 18h.

L'addition d'animaux équipés de colliers nécessitera probablement une augmentation de la bande passante.

## 2.1.5 Gestion des véhicules

### Petits véhicules

Le projet de réintroduction des oryx dispose de :

- 4 véhicules Toyota double cabine,
- 2 véhicules Toyota simple cabine,



- 1 véhicule Toyota V8.

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



Fig. 7. Parc automobile du projet oryx

| Véhicules | Date d'achat | Désignations                                              | Kilométrage décembre 2021 | Kilométrage décembre 2026 | Distance parcourue |
|-----------|--------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| 18C4107TT | Août 2015    | Suivi écologique addax/ oryx/ autruches                   | 243 267                   | 257 004                   | 13 737             |
| 18C4213TT | Janvier 2016 | Suivi des animaux enclos                                  | 145 290                   | 153 155                   | 7 865              |
| 18C4328TT | Août 2016    | Suivi écologique oryx/ addax/ autruches                   | 246 068                   | 263 077                   | 17 009             |
| 18C5206TT | Mai 2021     | Liaison base Oryx/ N'Djaména/ Abéché/ Ati/ Biltine/ Arada | 33 046                    | 85 690                    | 52 644             |
| 18C5207TT | Mai 2021     | Suivi écologique oryx/ addax/ autruches                   | 23 283                    | 58 699                    | 35 416             |
| 18C4484TT | Juillet 2017 | Liaison base Oryx/ Biltine/ Arada/ N'Djaména/ Ati/ Abéché | 60 000                    |                           |                    |

Le mule Kawasaki est arrivé d'Abu Dhabi en janvier 2017. Il est utilisé par le personnel qui soigne les oryx. Il effectue uniquement des trajets entre la base Oryx et l'enclos. Fin juin 2017, son compteur indiquait 2050 km, fin juin 2018, 5 300 km, fin juin 2019, 8 000 km et fin décembre 2019, 10 106 km. Ce véhicule a donc roulé 2 950 km en un an, puis 2 700 km. Le mule est immobilisé depuis 2020. Nous recherchons toujours les pièces pour la réparation de la pompe à injection, voire à remplacer le moteur. Des contacts ont été établis avec des distributeurs Kawasaki en Europe et aux États-Unis. Il n'existe pas d'échange de moteur complet. Le coût de la pompe à injection est de \$4500 hors shipping. Le diagnostic de la pompe à injection a été fait localement, il apparaît risqué de commander une pièce si onéreuse sans avoir la confirmation de l'origine de la panne. Le remplacement complet du véhicule est à envisager.

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

Depuis le début du mois d'octobre 2021, chaque véhicule est équipé d'un GPS/Inreach qui permet de suivre les déplacements en donnant un point toutes les 10 minutes. Les équipes de monitoring sur le terrain peuvent également recevoir plus facilement les dernières coordonnées des animaux portant des colliers (oryx, addax, autruches). Il est aussi facile de communiquer avec les chauffeurs qui se déplacent en ville.

L'approvisionnement en carburant se faisait jusque-là par citerne de 1 000L transportées par pick-up depuis Abéché. Une cuve de 15 000L a été acquise et les livraisons se font désormais par le fournisseur directement sur site. La cuve est également équipée d'une pompe avec filtre, facilitant grandement la distribution et la tenue des consommations et stock. Cette cuve permet en outre un stockage en carburant pour plusieurs mois et élimine les contraintes d'approvisionnement pendant la saison des pluies. Une dalle en béton a été construite, adjacente au garage, pour recevoir la cuve et son socle.



Fig. 8. Nouvelle cuve gasoil sur dalle et socle + pompe.

### Tracteurs

Depuis janvier 2022, le projet dispose de 6 tracteurs et charrues pour réaliser les travaux de pares-feux et lutter contre les feux de brousse. Aucun de ceux-ci n'a été acheté par le projet oryx. En revanche, le projet supporte tous les coûts liés au fonctionnement : carburant, maintenance, réparation, etc.

- New Holland 75CV et tracteur Mahindra 6500
- John Deere 6100 D
- John Deere 6100 D

En septembre 2021, le projet PREPAS a mis à disposition un tracteur John Deere 6100 D avec une charrue à 2x12 disques. Ce tracteur et la charrue ont été remis au gouverneur du Batha (à sa demande) en septembre 2022.

- John Deere 5503

Deux nouvelles charrues ont été acquises en septembre 2022.



Fig. 9. Tracteurs du projet oryx

Dès la fin du mois d'août 2022, soit après les grandes pluies et jusqu'au début janvier 2023, ces tracteurs sont utilisés pour réaliser les pares-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.

Pour améliorer les travaux de réalisation des pares-feux, trois niveleuses Erdvark G40B ont été commandées en juillet 2021 en Afrique du Sud. La largeur de la lame de ces niveleuses G40 est de 3,1 mètres et son poids est de 1500 kg. Elles seront tractées par les tracteurs et utilisées pour la création et l'entretien de coupe-feu. Ces lames ont été assemblées en août 2022.





Fig. 10. Lames de niveleuse



Fig. 11. Équipements tracteurs

## 2.1.6 Gestion de la nourriture

Les achats de nourriture se font essentiellement à Biltine et à Abéché, de temps en temps à N'Djaména, et pour les produits frais et la viande sur les marchés hebdomadaires d'Arada et de Biltine ou auprès des nomades. Ces aliments sont stockés dans les réfrigérateurs et le congélateur installés dans la cuisine.

En moyenne, 12 personnes sont présentes à la base Oryx, avec des variations importantes lors de l'accueil de missions diverses, telles les phases de réintroduction des oryx et addax.



## 2.1.7 Gestion des enclos

### Enclos oryx

Les larges mailles du grillage de l'enclos « oryx » n'empêchent pas les chacals d'y entrer. Ils parviennent à se faufiler en sautant à travers les mailles les plus hautes.

Si les chacals ne sont pas dangereux pour les oryx adultes, ils peuvent être des prédateurs pour les nouveau-nés ou autruchons présents aussi dans cet enclos. En août 2021, 3000 mètres de grillage (référence 2096/3) ont été achetés à la société Bonnox, basée en Afrique du Sud. Le grillage a été livré en avril 2022 et devra être installé en 2023.

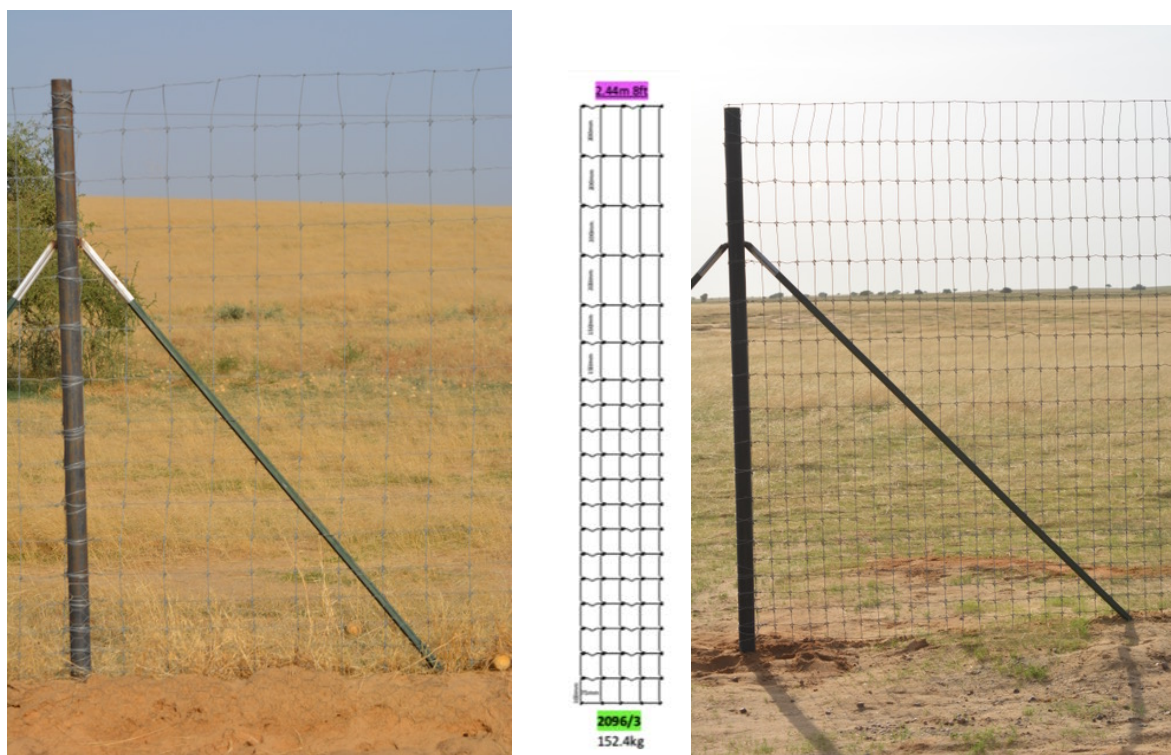


Fig. 12. Grillage pour empêcher les chacals de se faufiler dans les enclos.

## 2.1.8 Gestion et maintenance de la piste d'atterrissage

Une piste d'atterrissage a été aménagée dans la RFOROA, à 8 km au sud de la base Oryx. L'entretien de la piste est peu contraignant et consiste à racle la piste deux fois par saison pour enlever les pousses herbeuses et pour niveler les empreintes de sabot laissées par le bétail domestique.

La piste est cependant impraticable en saison des pluies, exceptée si au moins deux jours séparent deux averses consécutives et que la piste a le temps de sécher.

La piste a une longueur de 1 200 mètres. Des avions de type Cessna 172 (Wings for Conservation), Cessna 182 (APN, MAF) Caravane (MAF, AVMAX) y atterrissent. La piste est équipée d'une manche à air réglementaire.

## 2.2 Maintenance du réseau de pares-feux

Pour protéger les installations du projet, ainsi que les animaux réintroduits et leur pâturage, nous ouvrons un réseau de pares-feux.

En septembre et octobre 2022, quatre tracteurs sont intervenus pour réalisés 232 km de pares-feux, répartis en:

- Un pare-feu circulaire centré sur la base Oryx et les enclos (18 km)
- Un pare-feu le long de la 1ère route fraudeur (35 km)
- Un pare-feu le long de la 2e route fraudeur (27 km)
- Deux pares-feux de direction ouest – est de 58 et 48 km contre 50 km en 2021
- Un pare-feu le long de la route fraudeur ouest 46 km contre 21 km en 2021



Fig. 13. Mise en place des pares-feux

## 2.2.1 Consommation de carburant des tracteurs de la base Oryx en 2022

Pour réaliser ces travaux, les tracteurs ont consommés 4 673 litres de gasoil. Pour bien désherber, un tracteur doit passer au moins 3 fois sur une même bande. Les tracteurs les plus anciens (New Holland et Mahindra) ont un compteur kilométrique non fonctionnel. Pour réaliser les 232 km de pares-feux, les tracteurs ont roulés au moins 696 km.

| MOIS                            | Janvier     | Février | Mars | April | Mai | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre |
|---------------------------------|-------------|---------|------|-------|-----|------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|
| TRACTEUR PREPAS                 |             |         |      | 60    |     | 15   |         | 483  | 913       | 500     |          |          |
| TRACTEUR POROA                  | 100         |         |      |       |     |      |         | 110  | 490       | 280     | 200      | 150      |
| TRACTEUR GFF                    | 20          |         |      |       |     |      | 64      | 383  | 90        | 125     | 140      | 95       |
| TRACTEUR MAHINDRA               |             |         |      |       |     | 20   |         | 90   | 60        |         |          | 75       |
| TRACTEUR NEW HOLLAND            |             |         |      |       |     |      |         |      |           | 130     |          | 80       |
| <b>TOTAL (litres de gasoil)</b> | <b>4673</b> |         |      |       |     |      |         |      |           |         |          |          |

## 2.2.2 Cartographie du réseau de pares-feux 2022

Actuellement, nous estimons la superficie protégée par les pares-feux à 2668 km<sup>2</sup>. En considérant que 95% des oryx occupent une aire de 6 533 km<sup>2</sup>, cela représente 40% de la superficie (20% en 2021).

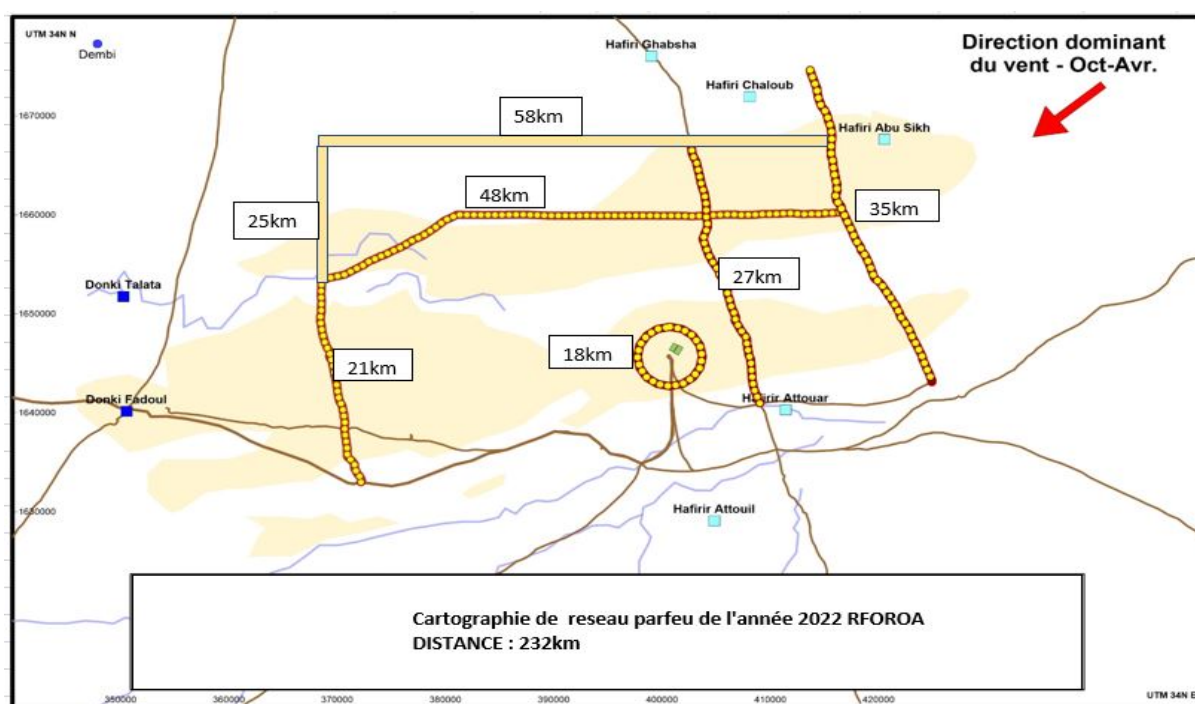


Fig. 14. Cartographie du réseau de pares-feux

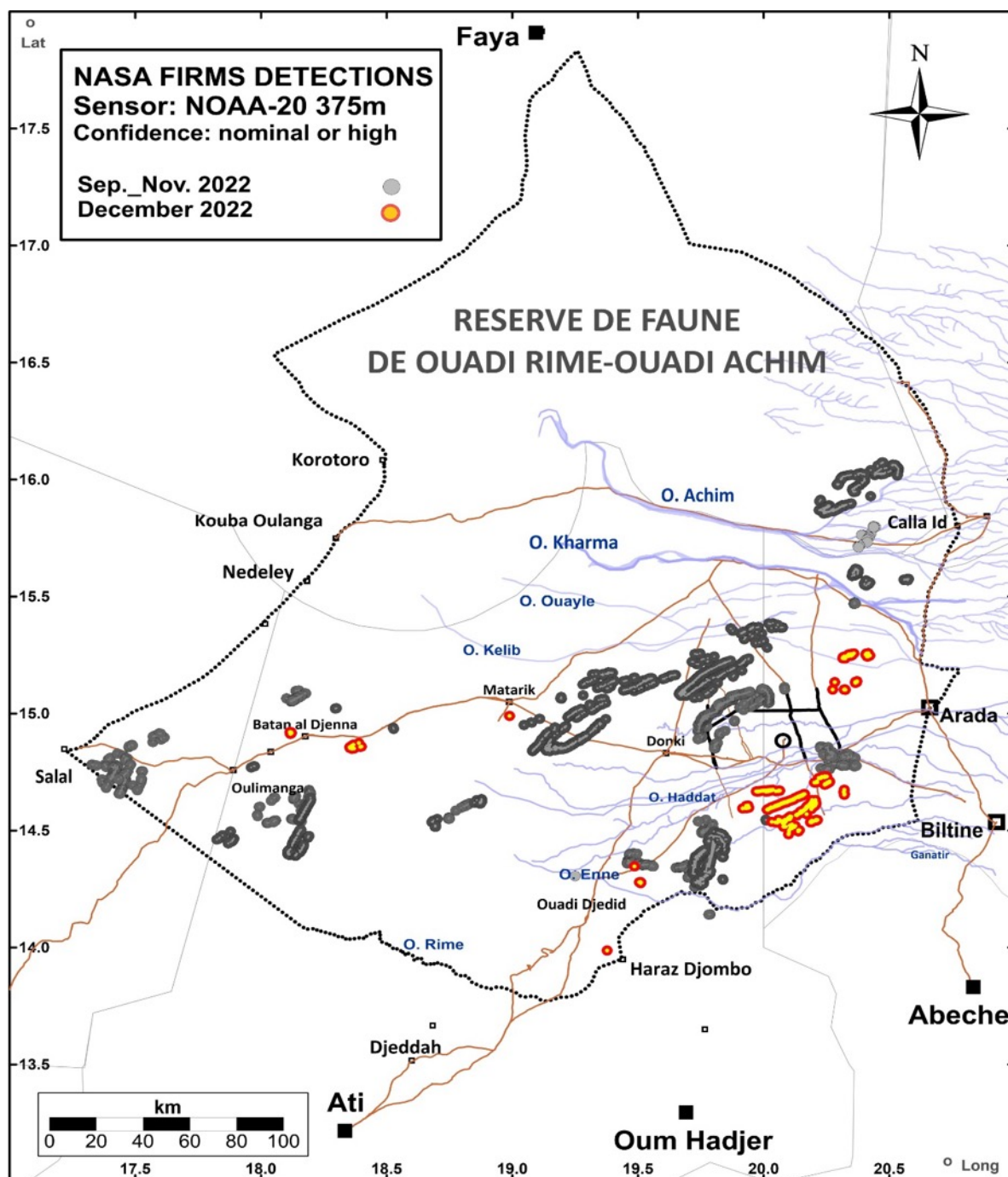


Fig. 15. Cartographie feux de brousse dans la RFOROA 2022 (Tim Wacher)



### 3. Les différentes espèces dans les enclos

Au cours de l'année 2022, nous avons reçu des oryx algazelle, des addax et des gazelles dama.

#### 3.1 Oryx algazelle

Le 14 mars 2022, le onzième groupe de 20 oryx en provenance d'Abu Dhabi est arrivé à Abéché et a été transféré pendant la nuit jusqu'à l'enclos de pré-relâché. Ces animaux n'étaient pas équipés de colliers GPS, cette opération a eu lieu plus tard dans l'année 2022. La libération du groupe a eu lieu le 17 août 2022. Une femelle a avorté un fœtus dont l'âge a été estimé à trois mois.

Une deuxième arrivée prévue en novembre 2022 a dû être annulée en raison d'incidents de sécurité survenus en octobre 2022.

**Pour rappel :**

| Date             | Nombre d'animaux fondateurs | Date de libération           |
|------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 16 mars 2016     | 21                          | 14 août 2016                 |
| 14 novembre 2016 | 14                          | 21 janvier 2017 (14 libérés) |
| 18 janvier 2017  | 37                          | 3 août 2017 (42 libérés)     |
| 11 février 2018  | 24                          | 6 août 2018                  |
| 15 février 2018  | 25                          | 6 août 2018                  |
| 18 février 2018  | 24                          | 6 août 2018                  |
| 25 février 2019  | 23                          | 17 septembre 2019            |
| 11 novembre 2019 | 25                          | 17 décembre 2019             |
| 3 mars 2020      | 25                          | 22 septembre 2020            |
| 8 novembre 2021  | 25                          | 5 décembre 2021              |
| 14 mars 2022     | 20                          | 17 août 2022                 |



Fig. 16. Relâcher passif d'oryx

### 3.2 Addax

Le 7 mars, un 4e groupe de 25 addax, non équipés de colliers, est arrivé à Abéché. Ces animaux ont été équipés de colliers GPS en juillet et relâchés en août 2022.

Une deuxième arrivée prévue en novembre 2022 a dû être annulée en raison d'incidents de sécurité survenus en octobre 2022.

**Pour rappel :**

| Date d'arrivée Abéché | Nombre d'animaux fondateurs | Date de libération |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------|
| 13 novembre 2019      | 19                          | janvier 2020       |
| 6 mars 2020           | 25                          | 7 septembre 2020   |
| 15 novembre 2021      | 25                          | 12 décembre 2021   |
| 7 mars 2022           | 25                          | août 2022          |

### 3.3 Gazelles dama

**Pour rappel :**

En janvier 2021, trois gazelles dama étaient présentes dans l'enclos : Le **mâle Moussa**, la **femelle Becki** et leur **fillette Sherka**. Les trois gazelles franchissaient facilement les portes pour passer de la zone de capture au grand enclos, et vice-versa. Elles étaient régulièrement observées en train de se reposer sous le hangar de la zone de capture.

C'est dans cette zone de capture qu'elles recevaient la nourriture (granulés d'alfa alfa, melon sauvage) et de l'eau pendant la nuit.

En février 2021, deux gazelles dama sauvages s'approchaient de l'enclos. Elles étaient attirées par les gazelles captives. Après discussion, nous avons décidé de tenter de les capturer. Le 4 mars 2021, une gazelle dama sauvage (une femelle) est entrée dans l'enclos jouxtant celui des gazelles captives. Effrayée le premier jour, elle a plusieurs fois percuté le grillage de l'enclos, s'abimant ainsi une des cornes. Cette gazelle est baptisée **Habiba**. Le 22 mars la femelle Becki, capturée à Salal, a donné naissance à son deuxième veau. Une jeune femelle que nous avons appelée **Hiti**. En mars 2021, il y avait donc cinq gazelles damas dans l'enclos.

### Nutrition des gazelles dama

Par jour, la quantité de nourriture que nous proposons aux 5 gazelles (3 adultes et 2 jeunes) est la suivante :

- 2,8 kg granules du sac blanc
- 1,4 kg de granulés du sac brun
- 2 portions de fruits de balanites. Elles les consomment très volontairement.
- Du foin venant d'Abu Dhabi mais il est très peu consommé et s'accumule dans les mangeoires
- Des feuilles et des fruits de citrullus, très appréciés données le soir

En mai 2021, nous voyons le mâle très actif dans ses tentatives de monter les femelles et notamment sa fille, la jeune femelle Shaika née le 24 août 2020 (8,5 mois). Il devenait de plus en plus important de compartimenter l'enclos existant et de séparer la famille.

Du 7 au 21 juillet 2021, les travaux ont été effectués à l'enclos dama pour le diviser en 4 enclos de 200 par 200 mètres. A la fin du mois d'août, les travaux étaient terminés.

Le 19 octobre 2021, les portes de la zone de capture ont donc été ouvertes pour permettre aux damas de passer dans la partie de l'enclos qui leur est réservée. Le 20 octobre, les damas étaient passées et l'équipe a fouillé l'enclos pour voir s'il n'y avait pas eu une mise-bas, vu le comportement étrange de la femelle Habiba et du mâle. Ils ont découvert une jeune gazelle dont l'âge a été estimé à 4 ou 5 jours.

Cette dama femelle, appelée **Leilika**, est née de la femelle Habiba et du mâle Moussa.

Le 9 novembre 2021, le 3<sup>ème</sup> petit de Becki, la femelle capturée à Salal, est observé dans l'enclos. Il s'agit d'un mâle appelé **Kallé**, probablement né le 8 novembre 2021.

Le 16 décembre 2021, nous voyons un autre nouveau-né dans l'enclos. Il est le fils de Moussa et de sa fille Shaika. L'équipe pose une boucle à ce jeune **mâle 001**. Malheureusement, le 24 mars 2022, au matin, nous le retrouverons mort à côté du grillage, avec une fracture du cou. Le 22 décembre 2021, Firmin Dingamtebeye est parvenu à enfermer 3 gazelles dama (2 femelles et 1 mâle) sauvages dans l'enclos, puis un autre mâle le 7 janvier 2022.

Par un jeu d'ouverture et de fermeture de portes ; nous sommes arrivés à cette répartition dans les différentes parties de l'enclos :

- Un mâle seul (1 individu) Firmin (4ha)

- Un groupe formé par l'ancien mâle Moussa et deux nouvelles femelles (3 individus) (4ha)
- Un groupe formé par un nouveau mâle Andréa et les anciennes femelles et leurs petits (8 individus) (8 ha)

Jusqu'au 14 mars 2022, 12 gazelles dama étaient présentes dans l'enclos.

### **Première translocation de gazelles dama vers la RFOROA**

Le 14 mars 2022 un Iliouchine 76 a atterri à 15h52 à l'aéroport d'Abéché avec à son bord 20 oryx et 5 gazelles dama. Les gazelles ont été déchargées à 16h10. Cependant, alors qu'il était prévu que toutes les gazelles partent en avion vers la RFOROA, seules 3 gazelles ont pu être anesthésiées avant l'heure limite ne permettant plus d'atterrir sur la piste de la base oryx, non éclairée. A 16h52, l'avion Cessna Caravan de la MAF décollait vers la base Oryx, avec à son bord 3 gazelles dama et les experts d'Abu Dhabi et de Fossil Rim Center.



Fig. 17. Transport des gazelles dama par avion Abéché-Oryx

Les 2 autres gazelles dama ont été embarquées sur un camion pour faire le trajet jusqu'à la base Oryx par la route.

D'abord placées pendant 2 jours dans un petit enclos temporaire pour une bonne observation de leur évolution, le 17 mars 2022, elles ont été libérées et ont rejoint le mâle Firmin.

Le 30 mars, la femelle dama Becki, venue du Manga, et ayant donné naissance à 3 jeunes gazelles a été vue malade et est morte vers 12h00. Une nécropsie a été réalisée ainsi que des prélèvements d'organe.



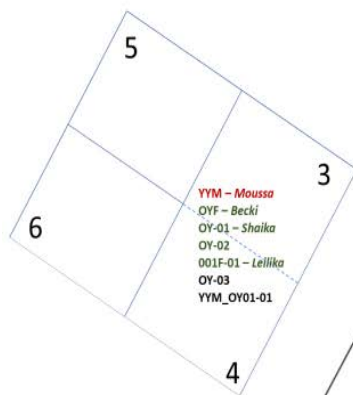
Le 15 avril est née une femelle, fille d'une des femelles capturées passivement en décembre 2021. Elle est dans le groupe du mâle Moussa. Comme la gestation est de 6 à 7 mois, ce mâle Moussa n'est pas le père de cette jeune dama, dont la mère est dans l'enclos depuis 4 mois.

16 gazelles dama sont présentes dans l'enclos au 15 avril.

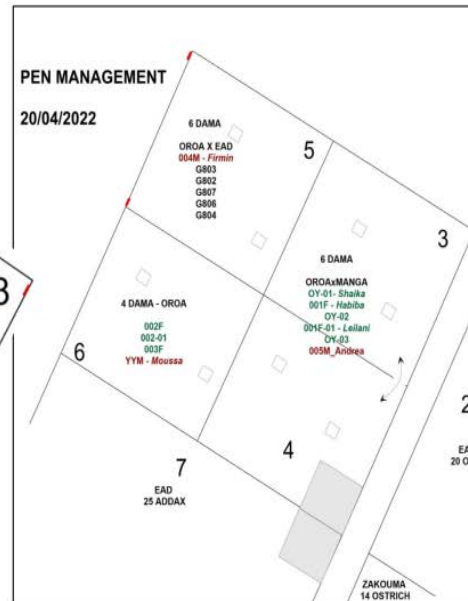
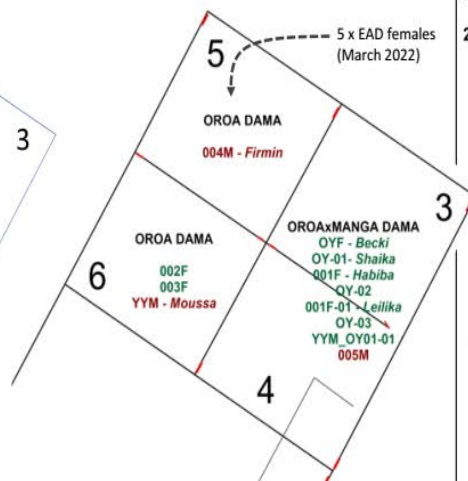
- Groupe Andréa : 6 animaux (2♂ (1 adulte et 1 jeune) et 4 ♀) – Les deux mâles ont été séparés passivement en août 2022
- Groupe Moussa : 4 animaux (1♂ et 2 ♀ et une jeune née le 15 avril)
- Groupe Firmin : 6 animaux (1♂ et 5 ♀)

## Enclosures

### Pens until Jan 2022



### Pens starting Feb 2022



Notons que depuis la dernière semaine du mois de janvier, deux autres gazelles dama sauvages (1♂ et 1♀) s'approchent des enclos, attirées par les dama en captivité. Le mâle est présent tous les jours.

L'année 2022 a vu un certain nombre de naissances et mortalités, dont le chronogramme et la génétique sont expliqués dans une autre section, portant le nombre total de gazelles dama en captivité dans les enclos à **21 animaux**.

La stratégie de l'élevage de la gazelle dama en enclos a fait l'objet d'une étude approfondie laquelle est développée dans un chapitre ultérieur.

En raison de l'annulation de l'opération de translocation oryx/addax de novembre 2022, s'est posé un problème de nutrition. En effet, l'essentiel de l'alimentation des gazelles dama en enclos repose sur les granulés d'alfalfa, lesquels sont acheminés directement depuis Abu Dhabi.

Il n'existe pas au Tchad de manufacture de produits similaires.

Toutefois, grâce à la générosité et au soutien de « Planète sauvage », ainsi qu'à la mobilisation d'une dizaine de zoos européens, un approvisionnement de plusieurs palettes de granulés a pu être sécurisé, permettant d'effectuer la jonction jusqu'à la prochaine livraison en provenance d'Abu Dhabi prévue en mars 2023.



Fig. 18. Groupe de 8 gazelles damas aux mangeoires

### 3.4 Autruches d'Afrique du Nord

L'élevage du deuxième lot d'autruchons (voir rapport annuel 2021) a permis d'élever 12 oiseaux (6 femelles et 6 mâles).

Une opération de poses de balises GPS et VHF a été entreprise en juillet 2022 : 6 oiseaux (4 femelles et 2 mâles) ont été équipés. Le Dr Willem Burger était en charge de l'opération,

également responsable de l'aspect vétérinaire du programme de réintroduction de l'autruche dans la Réserve naturelle et culturelle de l'Ennedi. Le Dr Willem Burger collabore avec le programme de réintroduction de l'autruche dans la réserve de Ouadi Rimé - Ouadi Achim depuis 2019.



Fig. 19. Pose de balise GPS/VHF

Le Dr Willem Burger était assisté par l'ensemble du personnel de la base Oryx durant la totalité de l'opération. Il y a malheureusement eu 5 mortalités

Dès le début de l'opération, il a été observé que les autruches étaient très stressées à l'approche de l'équipe de capture à l'intérieur des enclos. Le stress des animaux s'est traduit par leur fuite constante. Un second enclos a été ouvert ainsi que le couloir séparant les deux grands enclos, afin de donner plus d'espace aux autruches.

Toutefois, cela n'a pas permis de calmer les animaux qui ont continué leur fuite, causant une fatigue et un stress très importants. Un animal (une femelle) a connu des difficultés lors de l'anesthésie et est décédée 30 minutes après avoir été endormie.

Il a été ensuite décidé de stopper l'opération pour donner du repos aux animaux jusqu'au lendemain.

L'opération a repris le 7 juillet, les animaux étaient plus calmes et l'opération s'est déroulée dans de meilleures conditions.

L'opération s'est terminée le 8 juillet au matin. Le Dr Burger a décidé de relâcher les autruches le lendemain. Les portes des enclos ont été ouvertes et la relâche des animaux s'est faite de manière passive, sans intervention humaine. Les animaux sont sortis de l'enclos par eux-mêmes.

Le 12 juillet, un mâle a été retrouvé mort environ 30 kilomètres à l'ouest de la base Oryx. L'autopsie n'a pas révélé de cause particulière évidente.

Le lendemain, un mâle a été observé à 25 kilomètres à l'ouest de la base Oryx, vivant mais ne pouvant pas se lever. Il a été ramené à la base pour des soins, malheureusement il a été sévèrement attaqué par un chacal et nous avons dû l'euthanasier.

Le 14 juillet, deux autres animaux ont été retrouvés morts, l'un au nord-ouest, l'autre au sud de la base Oryx. Les autopsies n'ont pas révélé la cause de la mort.

L'ensemble des animaux était âgé d'environ 18 mois. Ils étaient nés en captivité, leur condition corporelle était très bonne et les autopsies n'ont révélé aucune évidence de maladie infectieuse. Les animaux ne présentaient également aucune cause de braconnage.

Toutes les espèces de faune sauvage sont susceptible de développer durant des opérations de capture une pathologie fréquente appelée **myopathie de capture**.

Lors de la capture, les animaux ont été soumis à un stress et un effort relativement violent. La pathophysiologie de la myopathie de capture comprend une phase de détérioration des cellules musculaires. Cela cause un excès de myoglobine dans le sang qui entraîne à son tour une insuffisance rénale. La myopathie de capture cause également une acidose métabolique pouvant entraîner une hyperthermie, un état de choc et un arrêt cardiaque et respiratoire.

Lors de plusieurs entretiens avec Dr Willem Burger, il a estimé que la myopathie de capture était la cause la plus probable, les animaux ne présentant aucun autre symptôme.

Il est intéressant de noter que tous les animaux retrouvés morts sont ceux qui sont se sont très rapidement éloignés de la base. Il est fort probable que l'effort supplémentaire effectué quelques jours après le premier épisode de stress, combiné à l'absence d'eau pour des animaux ayant toujours vécu en enclos ait entraîné leur mort.

La myopathie de capture se développe de quelques heures jusqu'à plusieurs semaines après un épisode de capture.

Les animaux ne présentant aucune évidence de contamination n'ont pas été enterrés.

Un mâle et 3 femelles ont été conservés dans l'enclos. En décembre 2022, un nid a été constitué, sans toutefois qu'il soit possible de déterminer le nombre d'œufs s'y trouvant.

Trois nids de l'autruche 18F ont été observés en décembre 2022 à l'Est de la base Oryx à environ 53 km.

Le 1<sup>er</sup> nid contenait un œuf, le second nid également, le 3<sup>e</sup> nid a 2 œufs.

Selon les populations locales, l'autruche ne fréquente aucun nid mais reste aux alentours.

## **4. Les populations d'oryx algazelle et d'addax au Tchad en 2022**

Les activités de terrain et de suivi ont été perturbées pendant plusieurs semaines par l'incident de sécurité survenu au mois d'octobre.

Fin octobre, la population d'oryx au Tchad était estimée à 500 animaux et la population d'addax à 134 individus.

Tous ces animaux sont en liberté dans la réserve de faune de Ouadi Rimé – Ouadi Achim.



## 5. Menaces

### 5.1 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 considérable de surfaces de pâturage, tant pour la faune sauvage que pour le bétail. Ils détruisent les plantes pérennes, la microfaune et les nids des oiseaux qui nichent au sol – telles 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.

Les nomades qui traversent la RFOROA provoquent également des feux de manière involontaire. Comme il n'y a pas de réglementation officielle, certains nomades passent dans les pâtures protégées par les pares-feux provoquant parfois la mise à feu dans ces zones théoriquement protégées. Cette carte montre les limites de la RFOROA, la fréquence des feux de 2001 à 2019, l'aire de répartition des oryx et le réseau de pares-feux pour protéger les infrastructures du projet et les zones de pâture les plus proches de la base Oryx.

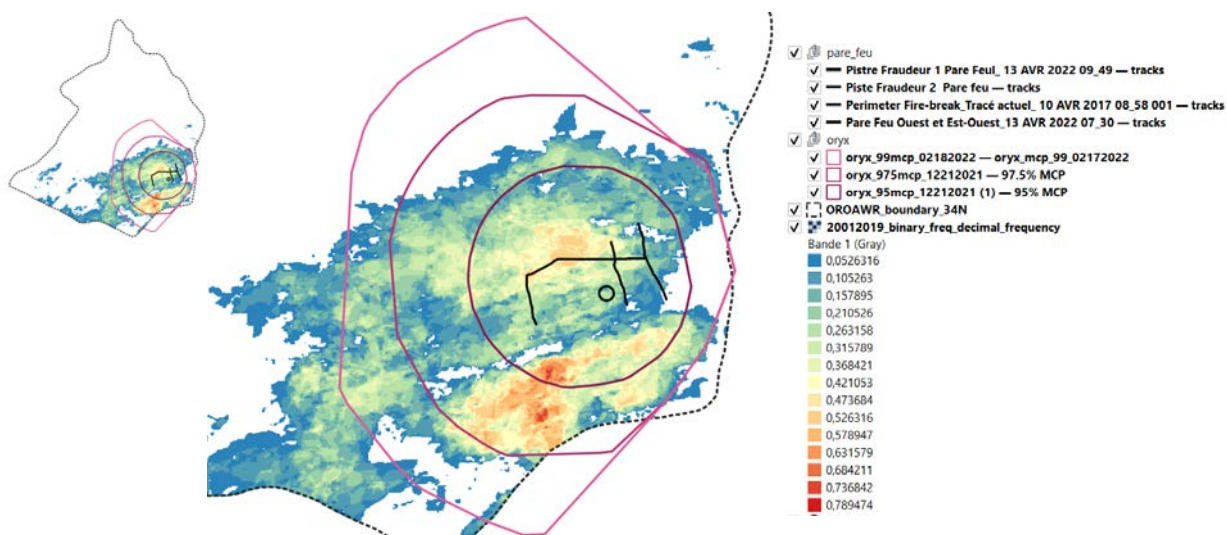




Fig. 20. Feu de brousse arrêté par un pare-feu

## 5.2 Surexploitation des pâturages

L'élevage du bétail au Tchad est la seconde activité économique, le pays comptant environ 115 millions de têtes de bétail. La RFOROA constitue un lieu privilégié de pâturage dont la pression fluctue avec les saisons et la transhumance.

En 7 ans, nous avons vu de nouvelles manières d'exploiter les zones herbeuses qui étaient peu pâturées auparavant. Ces zones, éloignées des points d'eau, le plus proche étant celui de Donki Fadoul située à 55 km de la base Oryx, 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 commercial (illégal) de leurs troupeaux en installant des bâches à eau. Ces bâches sont de toutes sortes et de différentes contenances. Elles sont régulièrement ravitaillées par des camions citernes qui viennent de Biltine (120 km) ou d'Arada (80 km). L'absence d'eau auparavant a fortement contribué au maintien de l'écosystème dans ces zones. Désormais, ces zones deviennent exploitables pour les éleveurs, entraînant une forte détérioration du sol (piétinement) ainsi qu'une diminution de l'espace jusque-là réservé à la faune sauvage.

De plus, un commerce d'eau, transportée dans des bidons, par des motos s'est établi à partir de ces bâches, approvisionnant ainsi les éleveurs les plus éloignés.

Ce système de mise en place de bêche à eau, ravitaillée par des camions citernes, permet aux éleveurs commerciaux de maintenir en place, sur des bons pâturages, du bétail, qui en situation normale ne devrait pas se retrouver là.

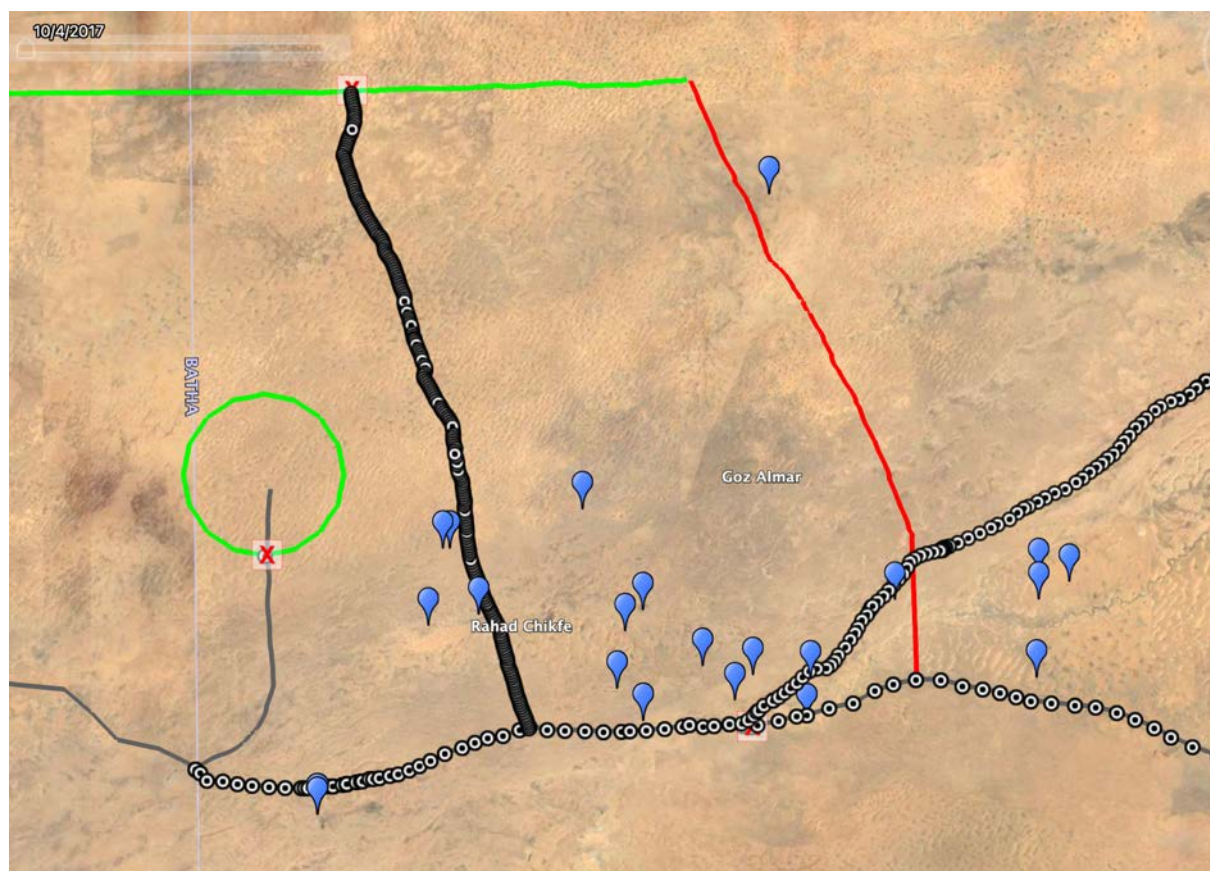


Fig. 21. Position des 23 bêmes à eau à moins de 20 km de la base Oryx





**Fig. 22.** Prolifération des bâches à eau dans la RFOROA

En février 2022, lors d'un vol avec l'ONG Wings for Conservation, nous avons constaté une prolifération de bâches à eau à côté de la base Oryx.

Les 23 et 24 février 2022, l'équipe de garde de la RFOROA a enlevé 23 bâches à eau, installées à moins de 20 km de la base Oryx. Profitant du réseau de pare-feux, les propriétaires du bétail bénéficient des pâturages protégés contre les feux de brousse.

La solution négociée a été le déplacement de ces bâches à plus de 30 km de la base Oryx. Paradoxalement, on voit maintenant des motos qui viennent se ravitailler en eau à ces bâches pour alimenter le bétail resté dans la zone de moins de 30 km.

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 dont le bétail est absent.

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

Le plan d'aménagement et de gestion (PAG) de la réserve de Ouadi Rimé – Ouadi Achim a été complété en août 2022. Depuis sa création en 1969, la réserve n'avait jamais été dotée d'un tel outil d'aide à la gestion. Le PAG est basé autour d'un travail de zonage de la réserve, établi en amont de la rédaction du PAG. Ce zonage a permis la création de zones de conservation strictes, au sein desquelles les activités de pâturage, agricoles, d'abreuvement du bétail seront fortement réglementées. Cela donnera dans le futur une base légale pour diminuer les pressions anthropiques au sein de ces zones de conservation strictes et tenter d'en préserver les écosystèmes.

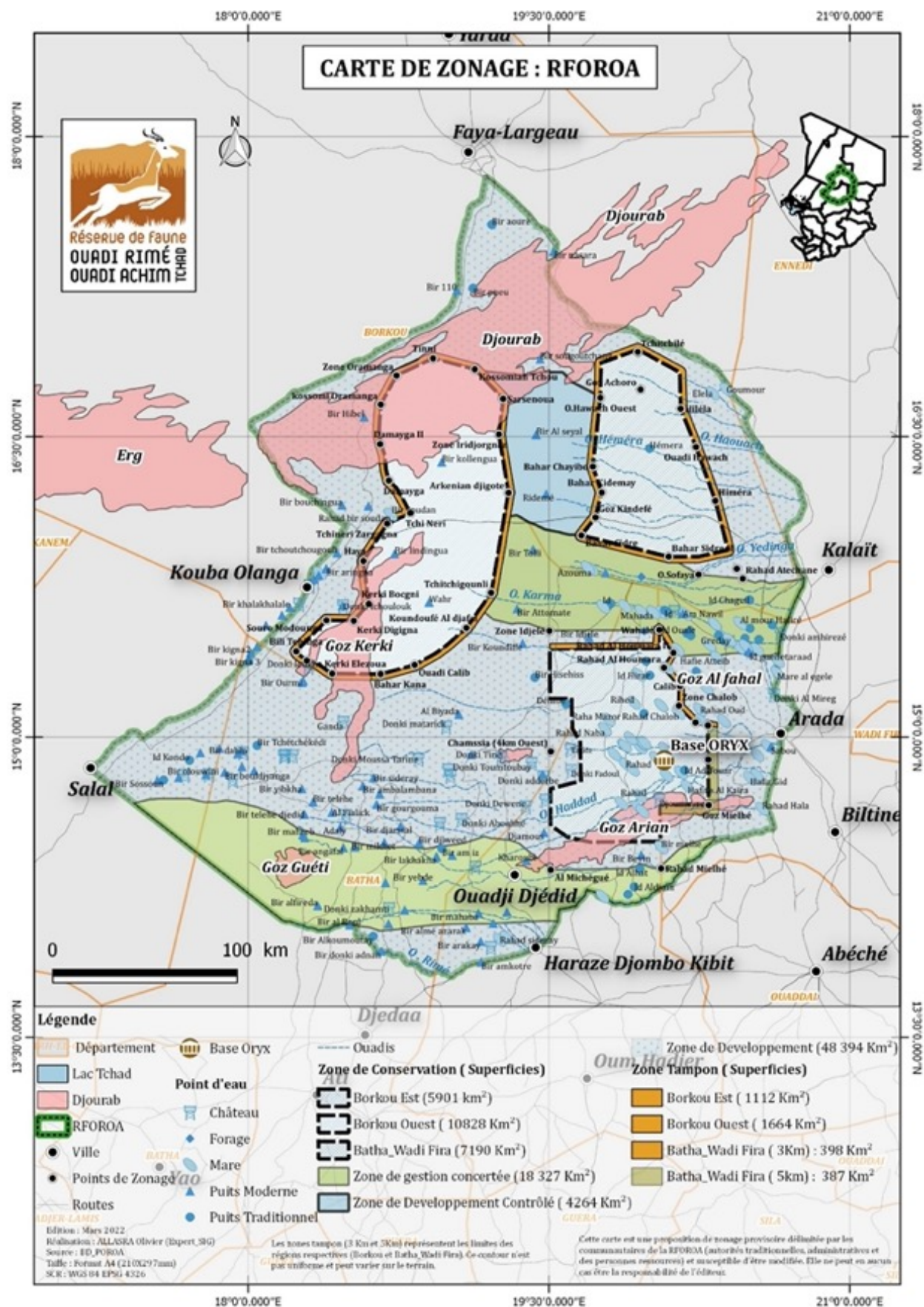


Fig. 23. Zonage de la RFOROA

### 5.3 Présence des éleveurs à proximité des enclos

Dans les conclusions de son expertise sur la mortalité massive des oryx en 2018, le Dr Philippe Chardonnet explique que les oryx qui étaient dans le plus mauvais état général ont pu être affectés par l'une ou plusieurs maladies que l'on peut classer en différentes catégories selon leur mode de transmission :

- deux maladies transmises par les arthropodes : babésiose & FVR ;
- une maladie favorisée par les arthropodes : dermatophilose ;
- une maladie opportuniste selon le climat et le mauvais état général des animaux : pasteurellose ;
- possiblement, une maladie transmise par le bétail domestique : PPR (peste des petits ruminants)

Toutes ces pathologies sont endémiques au Tchad et ne proviennent en aucun cas des animaux importés des Émirats Arabes Unis (EAU).

Une des recommandations était de sanctuariser l'enclos d'adaptation en le mieux protégeant des approches de personnes, bétail et faune sauvage.

Actuellement, les efforts de sensibilisation sont inefficaces et le manque d'application de la loi fait que les éleveurs traversent encore la RFOROA en passant à côté des enclos. Sciemment, ils laissent même leur bétail pénétrer la nuit dans la zone circulaire de 3 km de rayon où le pâturage, protégé des feux de brousse, est de bonne qualité.

Une mission « One Health » a été organisée en septembre 2022 dont le contenu sera décrit dans un chapitre ultérieur.



**Fig. 24.** Nomade et ses dromadaires passant à côté des enclos



## 5.4 Interactions animaux sauvages / animaux dans les enclos

Les animaux sauvages relâchés, que ce soient les oryx, les addax ou les autruches, reviennent de temps en temps à côté des enclos et ont des contacts avec les animaux en enclos.



Fig. 25. Interactions entre les animaux sauvages et les animaux présents dans l'enclos

La présence des gazelles dama dans les enclos, attire également les gazelles dama sauvages (ce qui a permis à 3 reprises d'en capturer passivement).

De janvier à avril 2022, deux gazelles damas sauvages, une femelle et un mâle ont été vus quotidiennement à côté de l'enclos. Le male montre un comportement de marquage du



territoire et se bat à travers le grillage contre les mâles enfermés. Ces gazelles n'ont toutefois pas été revues depuis août 2022.



Fig. 26 Un mâle dama en liberté se confronte à un male dama en captivité

Enfin, la tranquillité régnant dans les environs de la base Oryx et des enclos laisse l'opportunité aux gazelles dorcas et aux chacals de proliférer. Ils passent régulièrement le long des enclos.

## 5.5 Lutte contre le braconnage et application de la loi

Les équipes en charge de l'application de la loi sont également en charge de la lutte anti-braconnage. Le braconnage est reconnu contre les gazelles dorcas. Toutefois, depuis le début du programme de réintroduction de l'oryx en 2016, un seul cas de braconnage oryx a été documenté (entraînant l'arrestation du perpétrateur). Aucun de braconnage d'addax ou gazelles dama n'a à ce jour été documenté.

Deux cas de braconnage d'autruches ont été reconnus. Les animaux braconnés l'ont été à l'intérieur ou à proximité de champ de mil, la raison du braconnage étant, selon la population locale, les éventuels dommages causés aux cultures.

Le braconnage des vautours est suspecté, toutefois il n'y a pas de preuves tangibles à ce jour.

## 6. Sécurité et gestion de projet

### 6.1 Sécurité du personnel du projet

Pour assurer la sécurité du personnel du projet, un poste avancé comprenant quatre gardes a été installé à côté de la base vie du projet.

Après le kidnapping du chef de projet en novembre 2022, le poste a été renforcé avec huit gardes et un véhicule. Ils sont relevés tous les dix jours par une autre équipe.

Les missions des gardes :

- escorter le déplacement des véhicules du projet entre les villes et la base,
- escorter l'équipe du suivi écologique à chaque sortie,
- garder les avions qui arrivent dans le cadre des activités du projet.

### 6.2 Application de la loi

Les gardes des secteurs Nord et Sud de la Réserve et les nouveaux gardes recrutés formés par le POROA effectuent des patrouilles dans la partie centre et nord-est de la réserve. Le nombre insuffisant de gardes et de véhicules rend la surveillance de toute l'étendue de la réserve difficile. Les efforts sont donc renforcés dans la zone de répartition des espèces réintroduites, la zone des gazelles damas et les Ouadi Kharma et Hachim.

Lors des différentes patrouilles de l'année écoulée, aucun cas de braconnage sur les espèces réintroduites n'a été enregistré. En revanche, quatre cas de braconnage de gazelles dorcas à l'aide de motos et fusils ont été recensés.

Les braconniers arrêtés ont été présentés aux autorités locales et transférés à la justice.

### 6.3 Lutte contre les feux de brousse

A la fin de chaque saison des pluies, les feux de brousse se déclenchent, causés généralement par les activités anthropiques, comme les pots d'échappement des véhicules et les éleveurs.

Les gardes de la réserve ont participé, avec les équipes du projet, à la lutte contre les feux de brousse. Cette année le nombre de feux est en régression par rapport aux deux dernières années. Mais ils continuent de présenter un défi majeur pour la réserve.

### 6.4 Sensibilisation des éleveurs

La réserve est une zone d'élevage par excellence, il y a deux catégories d'éleveurs :

- les transhumants qui arrivent du Sud au début de la saison des pluies et repartent lors de l'assèchement des mares
- les éleveurs locaux qui résident durant à l'année dans la réserve.

Ces différentes catégories d'éleveurs sont sensibilisées par les gardes lors des différentes patrouilles sur les espèces réintroduites, les effets néfastes des feux de brousse, le braconnage de la faune, et la prolifération des bâches à eau et forages.

Les bâches à eau ont été enlevées dans un rayon de 30 km autour de la base et le périmètre de d'un rayon de 3km autour de la base a été bien maîtrisé cette année, aucun éleveur ne campe dans cette zone.

## **6.5 Autres**

- Les gardes de la réserve ont participé à la libération du chef de projet oryx, en collaboration avec les autres forces de défense et de sécurité.
- Les gardes ont bénéficié d'une formation sur la lutte contre les feux de brousse et le suivi judiciaire à Arada.



A herd of oryx is scattered across a dry, sandy landscape. Some are standing, while others are lying down. The oryx have light-colored bodies and long, spiraling horns. The background is a vast, open plain under a clear sky.

## **Partie III. SUIVI POST- RELÂCHER DES ORYX**

**Tim Wachter**

Biologiste conservation senior - Zoological Society of London

**Caleb Ngaba Waye Taroum**

Responsable du suivi écologique – Sahara Conservation

**Habib Ali Hamit**

Chargé du suivi écologique – Sahara Conservation

**Khalid Rahama Abderaman**

Chargé du suivi écologique – Sahara Conservation

**Taboye Abdelkerim Ben**

Chargé du suivi écologique – Sahara Conservation

**Oumar Annadif**

Chargé du suivi écologique – Sahara Conservation

**Kher Issakha**

Chargé du suivi écologique – Sahara Conservation



# Introduction

Le suivi post-relâcher des populations d'oryx et d'addax réintroduites a été poursuivi sur le terrain par l'équipe dédiée tout au long de l'année 2022, malgré une interruption de quelques semaines en octobre pour des raisons de sécurité. La Zoological Society of London (ZSL) a continué d'apporter son soutien à distance, par le biais de contacts e-mails réguliers, pour la gestion des données – en particulier la supervision des enregistrements des naissances et la coordination de la révision des rapports mensuels.

Du 6 mars au 20 avril 2022 et du 16 août au 6 octobre 2022, des membres de ZSL se sont joints à l'équipe en place à la base Oryx dans le cadre d'opérations de mise à jour de la gestion des données, de rappel de formation, de réorganisation du suivi de routine et d'études par échantillonnage au sol.

## 1. Gestion de l'équipe et du suivi

### 1.1 L'équipe

Sur la majeure partie de l'année, l'équipe de suivi sur le terrain était composée de quatre membres, passés à cinq de septembre à décembre.

Au total, six membres ont été impliqués dans l'équipe :

- Caleb Ngaba Waye Taroum
- Habib Ali Hamit
- Khalid Rahama
- Taboye Abdelkerim Ben
- Oumar Annadif
- Kher Issakha

### 1.2 Gestion globale

Le principal changement apporté à la gestion pendant l'année a été l'intégration du suivi de toutes les espèces réintroduites (oryx, addax et autruches) dans un seul et même programme. À partir de septembre 2022, la séquence d'enregistrement des données de terrain dans Cybertracker a été mise à jour avec un module intégré pour l'enregistrement des observations d'autruches sauvages selon les mêmes méthodes que celles utilisées pour les antilopes réintroduites. Cela a permis aux différents membres de l'équipe d'enregistrer l'ensemble des espèces observées sur le terrain. Des plans de travail hebdomadaires révisés ont été élaborés, avec en ligne de mire la recherche systématique d'individus prioritaires marqués par colliers satellite. Un système de recueil automatique des coordonnées quotidiennes des colliers satellite de tous les individus a été mis au point, pour recenser leur distance (< ou > 20 km) et leur direction par rapport à la base Oryx ; cela

permet une sélection et une identification rapides d'une liste d'oryx et addax pouvant être rencontrés dans des secteurs de recherche prédéfinis plus ou moins proches de la base. Lorsque les équipes sont au complet, deux équipes de suivi partent 5 jours par semaine à la recherche d'individus relâchés. Les opérations sont coordonnées par une équipe qui recherche les individus prioritaires équipés de colliers satellite dans une zone située à moins de 20 km de la base, tandis qu'une seconde équipe se concentre sur les individus situés à plus de 20 km de là. Un plan de travail mensuel détermine quelle équipe intervient « à proximité » et quelle équipe intervient « à distance » pour chaque jour de patrouille. Chaque semaine, un temps est alloué à l'actualisation d'un registre des observations quotidiennes de tous les individus équipés de collier. Cela permet l'identification journalière des individus ayant été observés ou non directement sur le mois en cours, pour orienter les décisions quant aux individus à prioriser.

### **1.3 Gestion des enregistrements des naissances et des décès**

En plus de l'enregistrement des détails des observations terrain directement dans Cybertracker, l'ensemble des naissances et décès détectés doit être renseigné dans un formulaire type dédié (date, heure, photo, âge connu/estimé, condition physique, marqué/non marqué, sexe, emplacement, preuves de la cause du décès si disponibles), puis ces informations sont transmises par e-mail à ZSL et au SNZCBI, avant d'être intégrés aux bases de données correspondantes.

## **2. Oryx**

### **2.1 Colliers satellite**

Le nombre d'oryx porteurs de colliers satellite est monté à 68 en milieu d'année, à la suite du relâcher le 17 août 2022 d'un neuvième groupe de 20 individus (15F/5M) après 155 jours passés en enclos de pré-relâcher. Suivant une révision du plan de gestion et des méthodes de travail, les oryx équipés de colliers satellite ont été divisés en 26 individus « prioritaires » et 42 cibles du suivi de routine. Fin 2022, 57 des colliers avaient continué de transmettre une position dans les 7 jours précédents. Par comparaison, fin 2021, on enregistrait 44 colliers satellite en état de marche sur des oryx ; ces chiffres confirment que l'objectif initial de suivi de conserver au moins 50 colliers satellite en place lors de la phase 2 du projet a été atteint en 2022.

Les colliers satellite des individus prioritaires pour 2022 sont classés en trois grandes catégories, détaillées dans le Tableau 1. Le projet suit actuellement 11 femelles des quatre premiers groupes de relâcher ayant été recapturées au cours d'opérations entre 2020 et 2022 et équipées une nouvelle fois d'un collier satellite. L'objectif est de permettre une comparaison détaillée de l'écologie des mouvements et de l'histoire de la reproduction des individus portant un collier satellite au cours de leurs deux premières années d'adaptation à un environnement naturel, ainsi que leur comportement et leur succès reproductif une fois plus expérimentés, 3 à 6 ans après avoir été relâchés.

Un groupe représentatif de 7 petits nés au Tchad en pré-relâcher constitue une deuxième catégorie, complétée d'une troisième catégorie de 3 veaux nés dans la nature et capturés à 2-3 ans ; ils fournissent des données équivalentes pour comparer la performance des oryx nés au Tchad avec celle des oryx fondateurs.

Le groupe de « routine » (selon l'organisation de l'équipe de suivi) équipé de colliers satellite est principalement représenté par les deux cohortes les plus récemment relâchées : les Groupes 8 et 9.

| Priority Monitoring Categories       | Group 1 | Group 2 | Group 3 | Group 4 | M:F  | Total     |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|------|-----------|
| Founders given a second collar       | 0.4     | 0.1     | 0.3     | 0.3     | 0.11 | 11        |
| Pen born calves                      |         |         | 1.5     | 0.1     | 1.6  | 7         |
| Wild born calves collared at >2 yrs. |         |         |         |         | 2.1  | 3         |
| Group 6                              |         |         |         |         | 1.4  | 5         |
| <b>Sub-total</b>                     |         |         |         |         |      | <b>26</b> |
| Routine monitoring categories        |         |         |         |         |      |           |
| Group 6                              |         |         |         |         | 0.1  | 1         |
| Group 8                              |         |         |         |         | 6.15 | 21        |
| Group 9                              |         |         |         |         | 5.15 | 20        |
| <b>Sub-total</b>                     |         |         |         |         |      | <b>42</b> |

**Tableau 1.** Répartition des 68 colliers satellite équipant des oryx mâle et femelle selon leur origine en septembre 2022, constituant des catégories utilisées pour orienter les objectifs de recherche et de suivi.

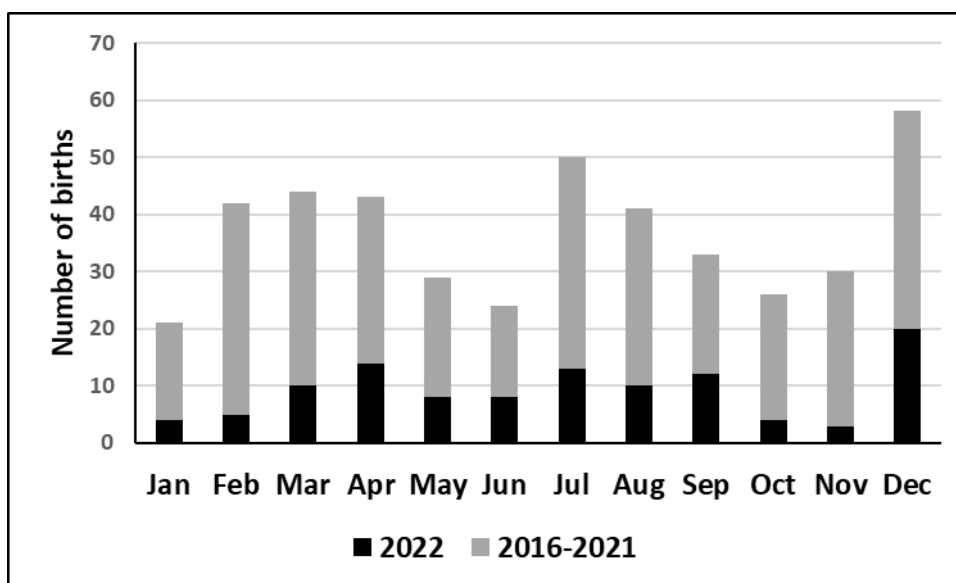
## 2.2 Détection des veaux oryx – 2022

Les dates de naissance de 111 veaux détectés par l'équipe de suivi se situent dans les 12 mois de 2022, ce qui porte à 441 le nombre total de naissances d'oryx détectées au Tchad à la fin de l'année.

Comme précédemment, des naissances ont été enregistrées chaque mois de l'année, (Fig. 1). Des veaux nés dans la nature ont été capturés manuellement à 29 reprises pour être marqués à l'oreille en 2022 (Tableau 2), ce qui porte l'échantillon total de veaux marqués nés au Tchad à 129 (incluant 20 veaux marqués parmi les 33 nés dans les enclos de pré-lâcher).

**Table 2.** Informations de suivi pour les 111 veaux détectés et estimés nés en 2022, Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim.

|                    | Mâle      | Femelle   | Non identifié | Total      |
|--------------------|-----------|-----------|---------------|------------|
| <b>Marqués</b>     | 15        | 14        | 0             | 29         |
| <b>Non marqués</b> | 3         | 4         | 75            | 82         |
| <b>Total</b>       | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>75</b>     | <b>111</b> |



**Fig. 1.** Répartition par mois des 111 naissances d'oryx enregistrées en 2022, comparée, avec la répartition par mois des 441 naissances d'oryx totales détectées dans la Réserve de Faune de Ouadi Rimé-Ouadi Achim, 2016-2022.

Un biais en faveur des veaux mâles a été identifié comme à la limite du significatif dans les données de marquage de 2021, mais le sex-ratio parmi les veaux marqués en 2022 est clairement très proche du 50 %. Dans l'ensemble, les mâles restent majoritaires parmi les 129 veaux sauvages capturés pour marquage à fin 2022 (58F/71M) mais, statistiquement, cela ne diffère pas d'un ratio 50/50 ( $\chi^2 = 1,31$ ,  $P > 0,05$ ).

## 2.3 Mortalité des oryx algazelle

En 2022, neuf décès d'oryx ont été recensés. Les données relatives aux individus concernés sont renseignées dans le Tableau 3, accompagnées de notes sur les circonstances du décès.

À noter que, dans tous les cas, aucune certitude n'existe quant aux causes du décès, principalement du fait que les carcasses ne sont pas découvertes rapidement, que les charognards sont passés par là et que l'état dégradé des carcasses ne permet pas de réaliser d'autopsie. Pour les cas autopsiés, aucun lieu d'analyse désigné n'a été identifié. Il serait cependant intéressant d'améliorer la formation et les compétences des équipes terrain à réaliser des examens basiques et/ou autopsies dans les cas où des informations ou matières utiles pourraient être recueillies.

Un schéma de mortalité saisonnier semble néanmoins se dessiner, suggérant la longue saison sèche comme facteur déterminant, et ce bien que la chronologie des 9 décès recensés en 2022 ne corresponde pas exactement à ce schéma (Fig. 2). Les événements exceptionnels associés au nombre particulièrement élevé d'oryx relâchés en septembre 2018 ont été largement passés en revue dans les rapports vétérinaires et présentations faites à EAD en décembre 2018. [Note : les estimations des taux de survie et de mortalité en cours considèrent septembre 2018 comme un épisode de « catastrophe » à part entière



(selon le logiciel de modélisation de la population Vortex) et sont calculées avec et sans les pertes impliquées.]

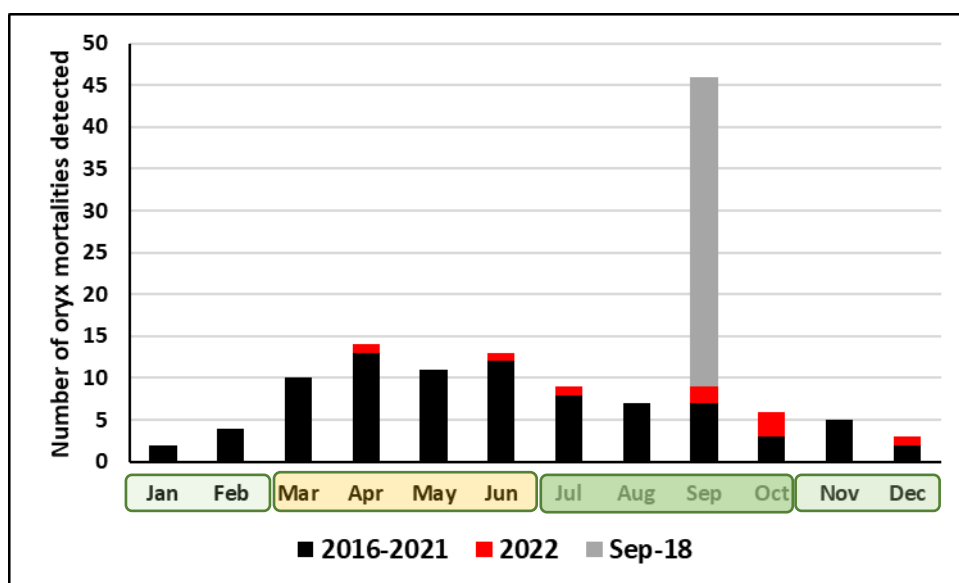
L'ensemble des oryx morts en 2022 étaient jeunes ou dans la fleur de l'âge ; sur les neuf, sept avaient été relâchés depuis assez peu de temps, ce qui semble suggérer une difficulté de certains individus à s'adapter à la vie sauvage (Tableau 3).

Seul un des cas de décès recensés en 2022 présentait des signes directs de présence humaine à proximité de la carcasse : des traces de pneus d'une moto et d'un 4x4 à moins de 25 mètres de la dépouille fraîche de V08F. Dans deux autres cas, l'absence des cornes, coupées à la base, a été relevée. L'évaluation de preuves d'une présence humaine à proximité d'une carcasse (« non » ou « oui » si preuve) entre dans le cadre des rapports de routine.

## 2.4 Taille de la population

La population d'oryx a augmenté et s'est dispersée à travers la réserve au point que seules des estimations d'études par échantillonnage peuvent être utilisées pour obtenir une estimation directe de sa taille. La confiance statistique pour ces estimations est très faible car, bien qu'ils s'en sortent très bien, les oryx restent relativement rares, très dispersés et organisés en groupes de tailles très variables. Il en résulte de faibles taux de rencontre dans les plans d'échantillonnage pratiques, et des coefficients de variation importants pour les estimations. Deux études par échantillonnage menées en 2022 suggèrent une population d'environ 500 individus.

Voir Fig. 6 & Tableau 8 pour les détails.



**Fig. 2** Répartition par mois des 9 décès d'oryx recensés en 2022 (rouge), en comparaison avec les 84 décès recensés entre 2016 et 2021 et les 37 décès recensés en septembre 2018 uniquement (gris). Indication aussi de trois saisons majeures de développement des pâturages. RFOROA

**Table 3.** Détail des 9 décès d'oryx détectés par l'équipe de suivi en 2022.

| Code n°        | Groupe relâché  | Date naissance | Date relâché    | Nombre de jours en pré-relâché | Âge au relâché (années) | Durée collier (mois) | Date de mort détectée | Âge de mort (années) | Survie dans la nature (mois) | Statut de la carcasse lors de sa découverte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G1304_RF88FD   | 4               | 16/02/17       | 06/08/18        | 171                            | 1,5                     | 53,2                 | 24/12/22              | 5                    | 42,7                         | Carcasse fraîche mais lourdement détériorée par les charognards. Photo en excellente condition en avril 22 et condition classée comme « 7 – Gras moyenne » quand observé vivant le 22/9/23                                                                                                                                                                                                                                                       |
| R07_G40_99-04D | Né état sauvage | 14/01/20       | Né état sauvage | Né état sauvage                | Né état sauvage         | 6,1                  | 10/7/22               | 2,5                  | 29,9                         | Mauvaise santé observée, rapporté malade par un garde. Carcasse sèche et vieille, cornes (très longues) intactes quand trouvé à 2km de la base par l'équipe monitoring le 17/9/22                                                                                                                                                                                                                                                                |
| V02M_B400D     | 8               | 06/1/18        | 05/12/21        | 26                             | 3,9                     | 11,1                 | 2/10/22               | 4,7                  | 9,9                          | Carcasse trouvée, quasi intacte. Cornes en position. Carcasse sèche avec majorité des poils manquants. Cause inconnue                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| V07F_B410D     | 8               | 19/6/20        | 05/12/21        | 26                             | 1,5                     | 8,4                  | 13/07/22              | 2,1                  | 7,2                          | Carcasse abîmée à 50% par les charognards. Corne gauche manquante. Connue pour avoir été en mauvaise santé au moment de la relâche                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B26F_B411D     | 8               | 26/4/19        | 05/12/21        | 26                             | 2,6                     | 11,3                 | 8/10/22               | 3,5                  | 10,1                         | Carcasse trouvée avec les 2 cornes cassées ou possiblement coupées et manquantes. Abîmée à plus de 50% par les charognards                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| V19F_B426D     | 8               | 1/11/19        | 05/12/21        | 26                             | 2,1                     | 7,7                  | 21/6/22               | 2,6                  | 6,5                          | Carcasse abîmée à 75% par les charognards, mais la tête, les cornes et le collier intacts                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| V08F_B424D     | 8               | 24/7/19        | 05/12/21        | 26                             | 2,4                     | 5,5                  | 15/4/22               | 2,7                  | 4,3                          | Trouvé sous un acacia dans une plaine brûlée. Trou net entre les pattes avant (15x10cm), yeux arrachés. Le reste du troupeau broutait non loin. Mauvaise odeur, donc mort datant d'au moins un jour. Pas d'empreinte humaine près de la carcasse, pas de plaie de sortie apparente, mais des traces de moto et véhicules dans les 25m de l'arbre. Cause de la mort pas incertaine mais suspecte. Zone connue pour la chasse à la gazelle dorcas. |
| V26_O302F D    | 9               | 14/2/20        | 17/8/22         | 155                            | 2,5                     | 2,5                  | 2/10/22               | 2,6                  | 1,5                          | Carcasse et cornes intactes. Abîmée à 50% par les charognards.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| V46_O307MD     | 9               | 23/4/19        | 17/8/22         | 159                            | 3,3                     | 2,4                  | 19/9/22               | 3,4                  | 1                            | Mort à 125km nord-est de la base, près du Ouadi Kharma dans des conditions humides. Photo aérienne de la carcasse intacte avec les cornes prise le 26/9/22 et collier récupéré le 30/9/22                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 3. Addax

### 3.1 Colliers satellite

À la suite du relâcher d'un quatrième groupe de 25 addax (17 femelles et 8 mâles) le 24 août 2022, après 169 jours passés en pré-relâcher, le nombre d'individus équipés de colliers satellite a grimpé à 49, dont 45 transmettaient encore, à la fin du mois d'août 2022, une position dans les 7 jours précédents. À la fin de l'année, on recensait 46 addax équipés de colliers satellite, dont 42 transmettant dans les 7 jours précédents. Il s'agit principalement

de femelles de 2 et 3 ans, plus huit addax âgés de 4 à 7 ans avec un sex-ratio de 32F/10M parmi les individus équipés (Tableau 4).

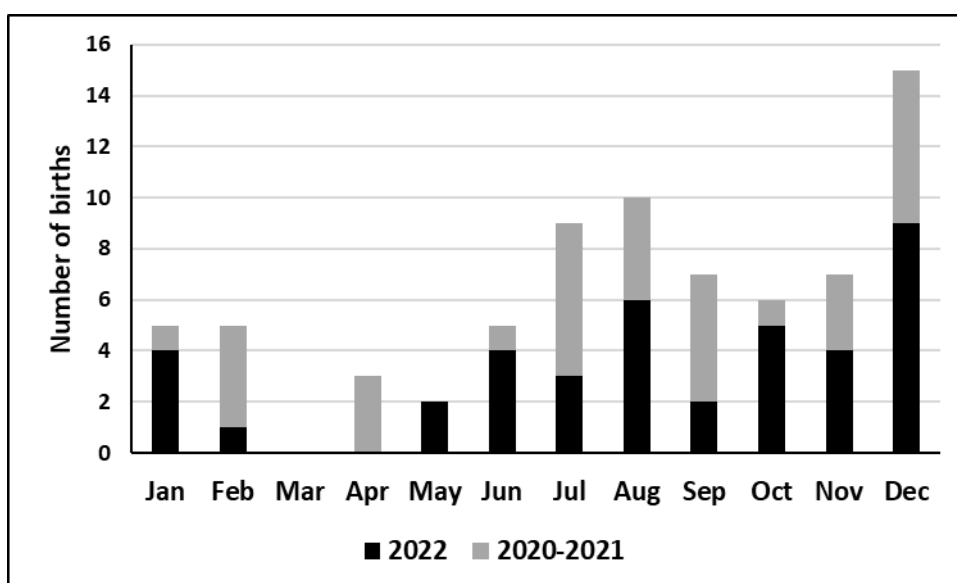
**Table 4.** Répartition des colliers satellite des 42 addax fondateurs à fin 2022. RFOROA

| Age yrs.     | Female    | Male      |
|--------------|-----------|-----------|
| 2            | 14        | 2         |
| 3            | 13        | 5         |
| 4            | 2         | 1         |
| 5            | 1         | 1         |
| 6            | 2         | 0         |
| 7            | 0         | 1         |
| <b>Total</b> | <b>32</b> | <b>10</b> |

### 3.2 Détection des veaux addax – 2022

Les dates de naissance de 40 veaux détectés par l'équipe de suivi se situent dans les 12 mois de 2022, ce qui porte à 74 le nombre total de naissances d'addax détectées au Tchad à la fin de l'année. Des naissances ont été détectées à toutes les saisons avec un pic en début de saison sèche, particulièrement propice. Cependant, il n'est pas encore évident à ce stade de leur réintroduction de savoir s'il s'agit d'un artefact de la gestion de la réintroduction ou d'une réponse à l'environnement (Fig. 3).

13 veaux addax ont été capturés à la main et marqués à l'oreille, amenant à 39 l'échantillon de petits nés dans la nature et marqués – un tout petit peu plus de 50 % de l'ensemble des découvertes. Les données de ré-observation des addax marqués seront analysées pour fournir des estimations statistiques des taux de survie et de mortalité, et permettre d'alimenter de données de terrain réelles les modèles de population tels que Vortex.



**Fig. 3.** Répartition par mois des 40 naissances d'addax enregistrées en 2022 en comparaison avec la répartition par mois de l'ensemble des 74 naissances d'addax détectées dans la RFOROA entre 2020 et 2022.

### 3.3 Mortalité des addax

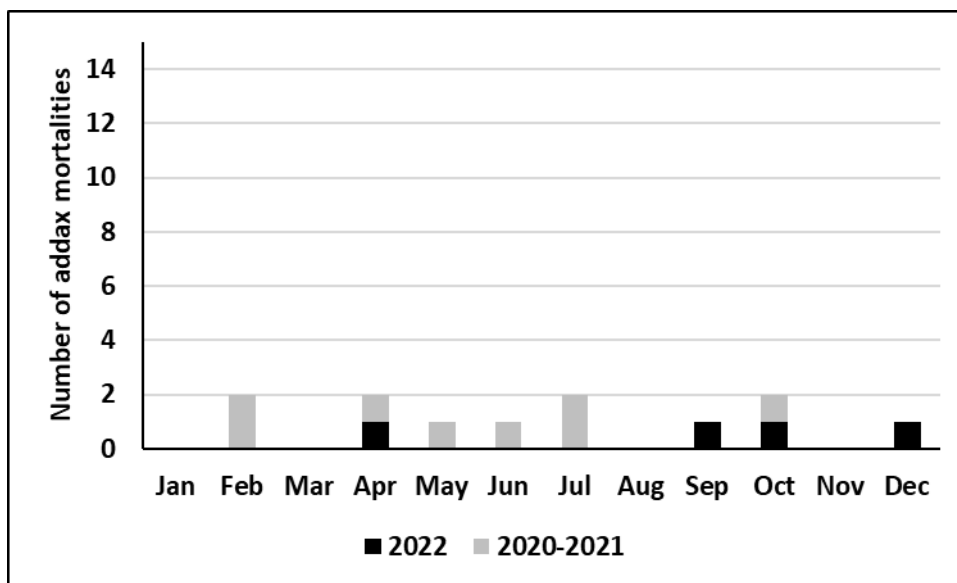
En 2022, quatre décès d'addax ont été rapportés. Les données relatives aux individus concernés sont renseignées dans le Tableau 3, accompagnées de notes sur les circonstances du décès. Deux d'entre eux sont survenus dans les trois mois suivant le relâcher, et deux ont été attribués à des causes connues. Le mâle adulte AR22M du Groupe 3 a été aperçu avec un gonflement localisé au niveau du bas ventre et des signes de plaie ouverte quatre jours avant réception d'une alerte de décès. L'examen de la dépouille fraîche, bien qu'abîmée par les vautours, a mis en évidence des signes d'infection péritonéale. La femelle adulte AR80F du Groupe 4 a été retrouvée deux jours avant sa mort allongée sur le sol et présentant des saignements très importants dans la région périnéale. Elle a refusé/s'est montré dans l'incapacité de se lever lorsqu'elle a été approchée à 10 mètres. Les différentes carcasses ont été retrouvées avec les cornes intactes, sans signe apparent d'implication humaine dans aucun des décès.

L'échantillon de 12 morts détectées au total depuis 2020 dans cette population nouvelle est trop restreint pour permettre de déterminer un quelconque schéma de la mortalité saisonnier à ce stade (Fig. 4).

**Table 5.** Détails des 4 décès d'addax détectés par l'équipe de suivi en 2022

| Code n°    | Groupe relâché | Date naissance | Date relâché | Nombre de jours en pré-relâché | Âge au relâché (années) | Durée collier (mois) | Date de mort détectée | Âge de mort (années) | Survie dans la nature (mois) | Statut de la carcasse lors de sa découverte                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|----------------|----------------|--------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AR22_O240M | 3              | Non enregistré | 10/12/21     | 24                             | >3 Adulte               |                      | 12/4/22               | >3,3                 | 4                            | Observé avec une suspicion de plaie dans la partie inférieure de l'intestin le 8/4/22. Se tenait recroquevillé et sans énergie. Carcasse trouvée peu de temps après la mort après que les vautours l'ont déjà abîmée. Signes évidents d'infection péritonéale confirmés |
| AR21_O322F | 4              | 14/3/18        | 24/8/22      | 169                            | 4,4                     |                      | 2/12/22               | 4,6                  | 1,3                          | Carcasse trouvée intacte en position couchée dans l'herbe, tête tournée à 180° contre l'épaule gauche, les 2 pattes avant étendues vers l'avant, la plupart des poils manquant. Collier en place.                                                                       |
| AR80_O340F | 4              | 10/12/16       | 24/8/22      | 169                            | 5,7                     |                      | 16/9/22               | 5,8                  | 0,8                          | Décès probablement lié à des difficultés lors de la mise bas, observée peu de temps après le relâché et avant la mort.                                                                                                                                                  |
| AV32_O331F | 4              | 1/2/18         | 24/8/22      | 169                            | 4,6                     |                      | 19/12/22              | 4,9                  | 3,8                          | Carcasse trouvée intacte en position latérale. Détruite à 75% par les charognards. Collier en place.                                                                                                                                                                    |



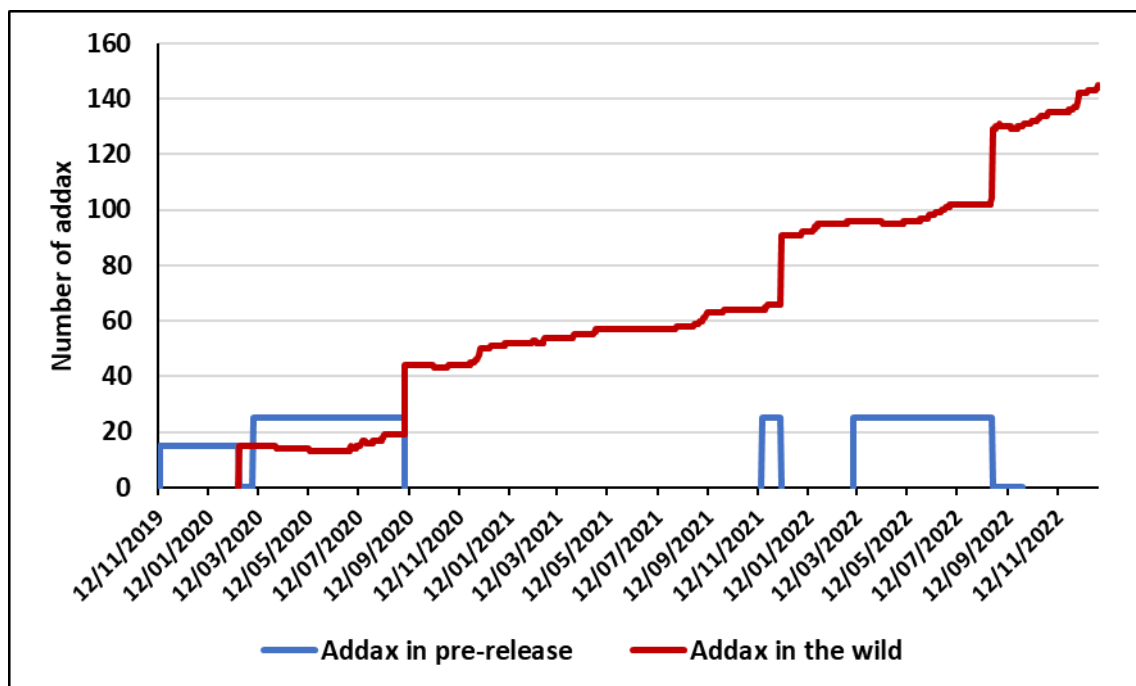


**Fig. 4** Répartition par mois des 4 décès d'addax détectés en 2022, en comparaison avec les 8 autres détectés entre 2020 et 2021

### 3.4 Taille de la population d'addax

L'estimation naïve à fin 2022 est obtenue par simple addition des relâchers et naissances connus, à laquelle sont soustraites les pertes connues (Fig. 5). On présuppose que 9 autres individus marqués non confirmés morts mais n'ayant pas été recensés depuis 12 mois en décembre 2022 sont dans les faits perdus. Ainsi une estimation prudente serait d'environ 120-130 addax, en tenant compte des possibles pertes parmi les autres individus non observés pendant les 12 derniers mois. Cela représente néanmoins une croissance positive notable depuis les 90 fondateurs relâchés plus de 3 ans auparavant.

À date, le taux de rencontre des addax au cours des études par échantillonnage et transects a été bien trop faible pour être exploité à des fins d'estimations de densité ou de la population issues d'observations directes. Nous espérons une amélioration, comme ce fut le cas pour les oryx, avec l'augmentation de la population et que cela deviendra une méthode de choix pour les managers de la réserve sur place pour évaluer le nombre d'oryx et d'addax. Les données de ré-observation seront également analysées pour fournir des estimations des taux de survie et de mortalité qui, croisées avec les données relatives aux taux de naissances observées, pourront être intégrées aux approches de modélisation de la population comme voie alternative pour déduire des estimations de croissance de la population.



**Fig. 5** Modèle naïf de l'augmentation de la population d'addax dans la RFOROA, montrant un schéma temporel de relâchers avec enregistrements quotidiens des naissances et morts détectées. On considère que 9 individus marqués non observés au cours des 12 mois précédents en décembre 2022

## 4. Gazelles dama

### 4.1 Groupe reproducteur en captivité

La gestion de la petite population de gazelles dama en captivité à la base Oryx est minutieusement documentée par l'équipe monitoring et ZSL (Tableaux 6 et 7). Une banque d'images recensant tous les animaux du projet de reproduction en captivité *in situ* a été mise en place. Des séries de photographies d'individus dont l'âge est précisément connu, de la mise-bas à 2 ans et plus, ont été compilées pour servir de référence à l'évaluation de l'âge et du sexe des individus sauvages. Un projet de plan de gestion et un plan de gestion synthétique de la stratégie de reproduction appliquée aux gazelles dama en captivité, proposant les programmes de reproduction futurs, de potentiels renforcements de population et un suivi post-relâcher, a également été élaboré, suivant les recommandations du Dama Gazelle Conservation Strategy 2018-2028 de l'IUCN/SSC Antelope Specialist Group.

Au cours de l'année 2022, le troupeau captif est passé de 11 à 21 individus avec la capture passive d'un mâle sauvage (Andrea) dans un enclos vide en janvier 2022 ; le transport de 5 femelles depuis le centre Deleika de EAD à la base Oryx en mars 2022 ; 10 naissances et 6 décès (Tableau 6).

**Table 6.** Résumé de la dynamique du troupeau de gazelles dama en captivité au cours de l'année 2022

|                                           | Mâles    | Femelles  | Total     |
|-------------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| <b>Total au 01/01/22</b>                  | 4        | 7         | 11        |
| <b>Translocation depuis EAD (Deleika)</b> | 0        | 5         | 5         |
| <b>Capture passive locale</b>             | 1        | 0         | 1         |
| <b>Décès d'adulte</b>                     | 0        | -2        | -2        |
| <b>Naissances</b>                         | 4        | 6         | 10        |
| <b>Décès</b>                              | -3       | -1        | -4        |
| <b>Total au 31/12/22</b>                  | <b>6</b> | <b>15</b> | <b>21</b> |

**Table 7.** Organisation des groupes de gazelles dama dans 4 enclos de la base Oryx, 31/12/2022.

Légende pour l'origine : Bleu = RFOROA ; Rouge = Manga x RFOROA ; Vert = EAD ; Magenta = EAD x RFOROA

| Pen 3       | Pen 4           | Pen 5         | Pen 6        |
|-------------|-----------------|---------------|--------------|
| 005M_Andréa | OY01F_Shaika    | 004M_Firmin   | 002F         |
|             | 001F_Habiba     | V803F         | 003F         |
|             | OY-02F_Hiti     | P011F_V803-01 | 003-01M      |
|             | 001-01F_Leilani | V802F         | YYM_Moussa   |
|             | OY03M_Kalle     | O10F_V802-01  | B013M-002-02 |
|             | Y008F_001-02    | V806F         |              |
|             | O009F-OY01-02   | V804F         |              |
|             | G012F_OY02-01   |               |              |
| 1M 0F       | 1M 7F           | 1M 6F         | 3M 2F        |

## 4.2 Gazelles dama sauvages

L'équipe de suivi travaille étroite collaboration avec les recensements aériens effectués au sein de la zone des gazelles dama dans la réserve par Jaime Dias, Wings for Conservation, en fournissant une liste des emplacements d'observations récentes avant chaque vol d'étude mensuel (pendant la saison sèche). Les photographies des groupes de gazelles dama prises pendant les vols sont passées au crible et comparées avec les images des individus captifs d'âges déterminés afin de classer les structures d'âge et de sexe des individus sauvages survivants. Ces travaux feront l'objet d'un rapport complet en 2023.

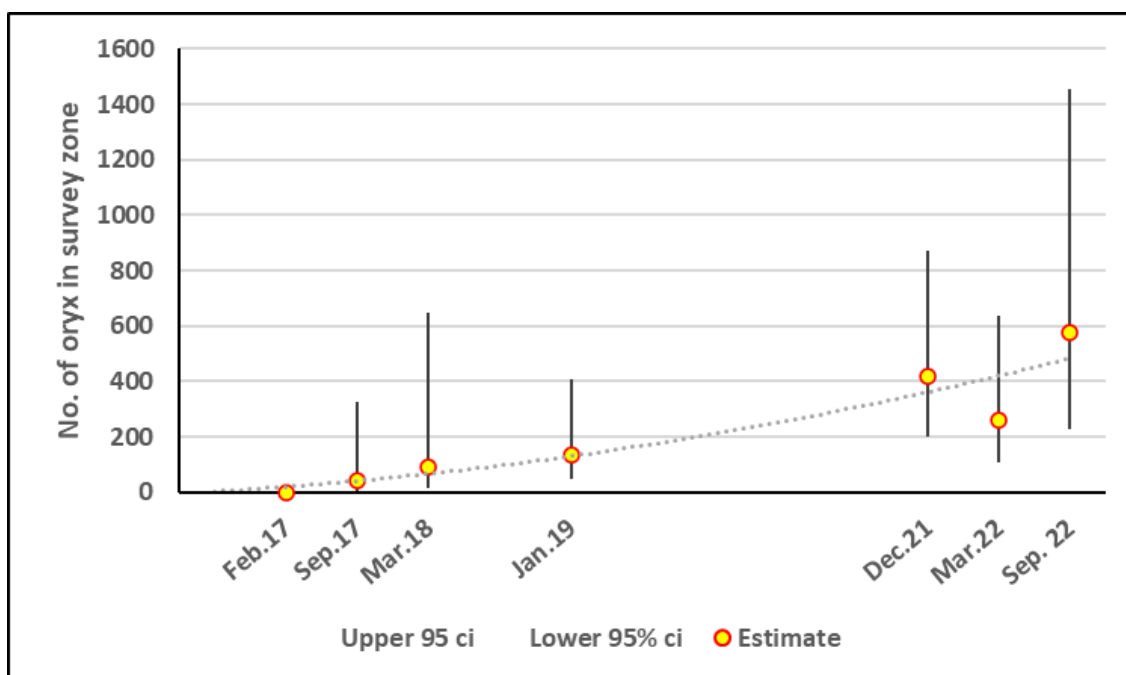
## **5. Inventaire par transects linéaires en véhicules – Mars et septembre 2022**

Des relevés par transects linéaires utilisant l'échantillonnage par distance de détection ont été effectués dans la zone principale bordant le site du relâcher depuis 2011. En mars 2022, deux autres relevés ont été réalisés, complétés d'une version étendue pour couvrir les zones occidentales accueillant des oryx en septembre 2022. Il s'agit des 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> relevés par transects effectués depuis le premier relâcher des oryx en août 2016 ; les rapports complets ont été présentés séparément. En 2020, trois relevés par transects ont été annulés en raison du Covid.

Les résultats indiquent une augmentation constante de l'estimation moyenne de la taille de la population d'oryx, mais les intervalles de confiance très importants (CV proche de 50 %) découlant de faibles taux de rencontre et d'une haute variabilité de la taille des groupes, montrent qu'il ne s'agit pas encore d'un outil adapté au suivi précis des évolutions de la population pour l'espèce (Fig. 6 et Tableau 8). Il se révèle encore moins efficace pour les addax, pour lesquels aucune estimation de la population ne peut encore être obtenue à partir de cette méthode.

Afin de fournir d'autres estimations pour les oryx et addax, une approche de modélisation des populations est en cours de développement (voir rapport annuel 2021) ; elle se base sur les données des taux de ré-observations mensuelles issues du suivi journalier pour estimer les taux de survie et de mortalité par classes d'âge et sexe, couplées à l'analyse des taux de mises-bas observées dans la nature. La démarche est prolongée jusqu'à juillet 2023 pour couvrir un cycle complet de 7 ans de suivi, et apportera une estimation indépendante du taux de croissance de la population.





**Fig. 6** Estimations prévisionnelles de la population d'oryx algazelle issues de sept relevés par transects linéaires effectués depuis le relâcher des oryx en août 2016 ; RFOROA, Tchad. [Une estimation de zéro en février 2017 résulte d'une absence de rencontres malgré la présence avérée de 24 oryx].

Les relevés par transects linéaires sont importants pour plusieurs autres raisons.

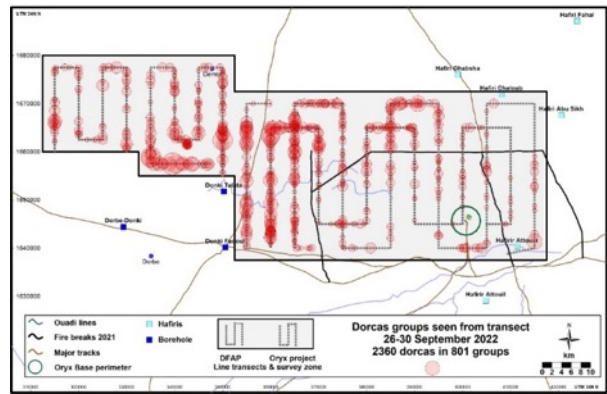
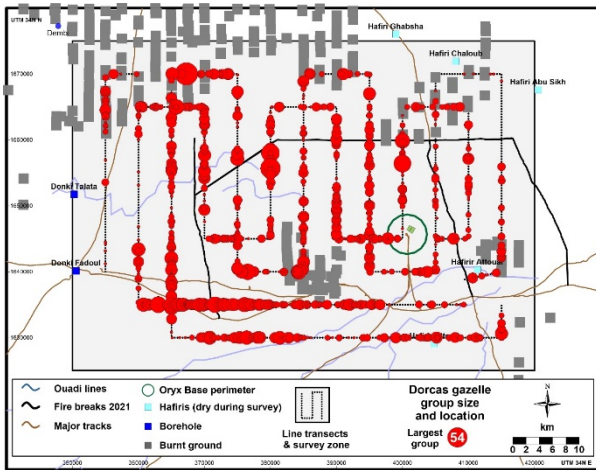
- Mise à disposition d'estimations de bonne qualité du nombre et de la répartition des gazelles dorcas (Tableau 9).
- Étude des relations spatiales entre le bétail, les points d'eau et la faune sauvage dans la réserve, et également entre ces différents éléments et la répartition des feux (Fig. 7-9).
- Fourniture d'estimations raisonnables de la population menacée de grandes outardes (*Otidæ*) de la réserve.
- Les résultats extensifs sont obtenus efficacement dans le cadre d'une opération de quatre jours impliquant deux véhicules conduits par quatre membres formés du projet oryx et de la DFAP.
- La formation de personnel supplémentaire offre une opportunité d'extension de la zone de relevé.

**Table 8.** Estimations de la taille de la population d'oryx au sein de la zone d'échantillonnage par transects linéaires, comparaison des résultats de mars et septembre 2022 avec les résultats des précédents relevés par transects linéaires depuis le premier relâcher en août 2016.

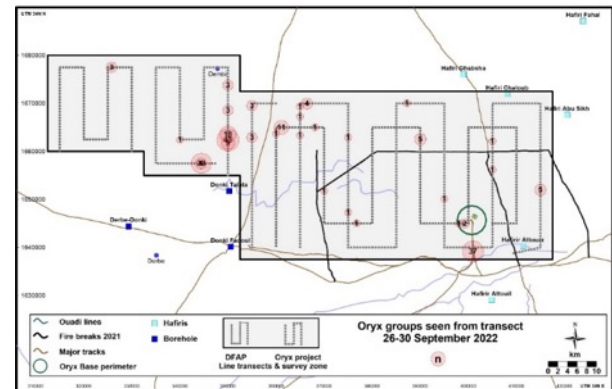
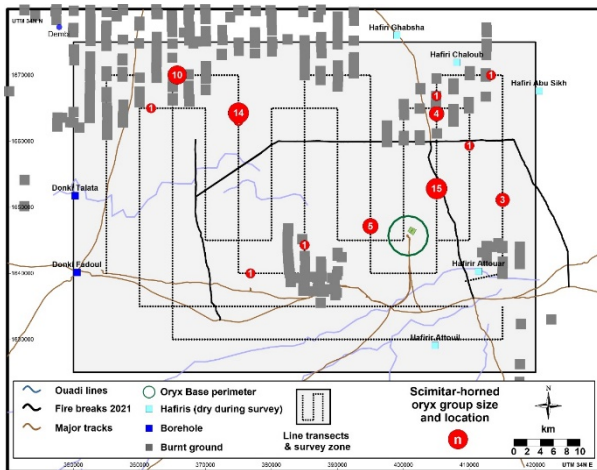
| Date du relevé | Distance totale (nombre de transects) | Densité d'oryx / km <sup>2</sup> (CI 95 %) | Estimation de la population d'oryx (CI 95 %) | % CV |
|----------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|------|
| Fév. 2017      | 345 (8)                               | <b>Pas d'observations</b>                  | <b>n/a</b>                                   | n/a  |
| Sept. 2017     | 350 (8)                               | <b>0,012</b><br>(0,001– 0,09)              | <b>44</b><br>(6–324)                         | 105  |
| Mars 2018      | 345 (8)                               | <b>0,026</b><br>(0,003– 0,19)              | <b>89</b><br>(12–648)                        | 105  |
| Jan. 2019      | 575 (15)                              | <b>0,04</b><br>(0,003– 0,19)               | <b>135</b><br>(45–406)                       | 57   |
| Déc. 2021      | 570 (15)                              | <b>0,12</b><br>(0,06– 0,26)                | <b>418</b><br>(200–873)                      | 38   |
| Mars 2022      | 570 (15)                              | <b>0,08</b><br>(0,03– 10,19)               | <b>261</b><br>(107– 639)                     | 46   |
| Sept. 2022     | 632,5 (21)                            | <b>0,18</b><br>(0,07– 0,47)                | <b>575</b><br>(227–1452)                     | 47,8 |

**Table 9.** Estimations de la taille de la population de gazelles dorcas au sein des zones d'échantillonnage par transects linéaires, comparaison des résultats de mars et septembre 2022 avec les résultats des précédents relevés par transects linéaires effectués depuis le début du programme de relevés en 2011.

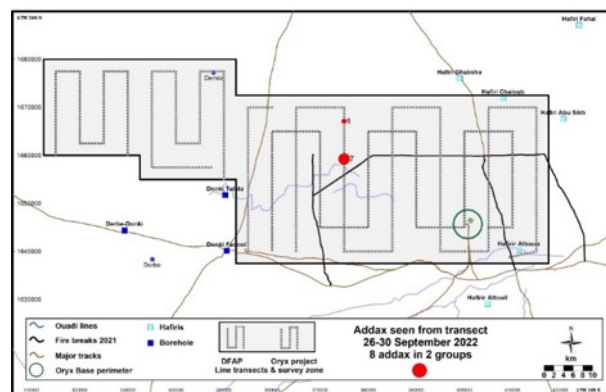
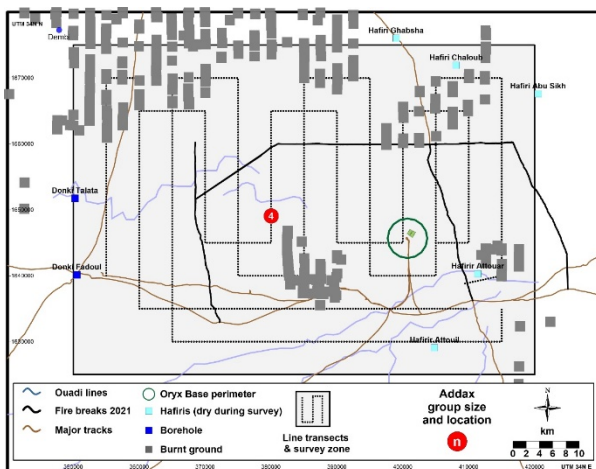
| Date du relevé | Distance totale en km (nombre de transects) | Densité de gazelles/km <sup>2</sup> (CI 95 %) | Estimation de la population de gazelles (CI 95 %) | % CV  |
|----------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|
| Fév. 2011      | 222 (8)                                     | <b>7,3</b><br>(5,5-9,5)                       | <b>8057</b><br>(6 157-10 543)                     | 12,67 |
| Sep. 2011      | 295 (11)                                    | <b>6,8</b><br>(5,34-8,7)                      | <b>15160</b><br>(11 867-19 341)                   | 11,79 |
| Sep. 2013      | 240 (6)                                     | <b>3,6</b><br>(2,05-6,3)                      | <b>8669</b><br>(4 940-15 211)                     | 23,36 |
| Sep. 2015      | 271 (7)                                     | <b>3,4</b><br>(1,7- 6,8)                      | <b>9321</b><br>(4 733-18 356)                     | 29,21 |
| Fév. 2017      | 345 (8)                                     | <b>4,9</b><br>(3,8-6,5)                       | <b>17363</b><br>(13 218-22 808)                   | 12,71 |
| Sept. 2017     | 350 (8)                                     | <b>1,7</b><br>(0,9-3,2)                       | <b>5968</b><br>(3 221-11 058)                     | 27,19 |
| Mars 2018      | 345 (8)                                     | <b>3,8</b><br>(2,5-5,9)                       | <b>13352</b><br>(8 781-20 301)                    | 18,62 |
| Jan. 2019      | 575 (15)                                    | <b>5,3</b><br>(4,3-6,7)                       | <b>18724</b><br>(14 980-23 403)                   | 10,70 |
| Déc. 2021      | 570 (15)                                    | <b>11,8</b><br>(9,4-14,7)                     | <b>39420</b><br>(315 854-49 199)                  | 10,65 |
| Mars 2022      | 570 (15)                                    | <b>12,6</b><br><b>(9,8- 16,3)</b>             | <b>42399</b><br>(32999- 54478)                    | 11,94 |
| Sept. 2022     | 632,5 (21)                                  | <b>6,5</b><br><b>(4,9- 8,5)</b>               | <b>20109</b><br><b>(15232- 26548)</b>             | 13,5  |



**Fig. 7.** Répartition des gazelles dorcas sur les transects linéaires, mars 2022 (à gauche, répartition des feux récents en gris) et dans la zone de relevé étendue après les pluies en sept. 2022 (à droite).



**Fig. 8.** Répartition des oryx algazelle enregistrés sur les transects linéaires, mars 2022 (à gauche, répartition des feux récents en gris) et dans la zone de relevé étendue de sept. 2022 (à droite).



**Fig. 9.** Répartition des addax enregistrés sur les transects linéaires, mars 2022 (à gauche, répartition des feux récents en gris) et dans la zone de relevé étendue de sept. 2022 (à droite).



# **Partie IV. SUIVI A DISTANCE DES ORYX ALGAZELLE**

**Katherine Mertes**

Postdoctoral Research Fellow - Smithsonian's National  
Zoo & Conservation Biology Institute





# 1. État de la population réintroduite d'oryx

Sur 263 oryx fondateurs relâchés dans la RFOROA, 162 ont été observés vivants entre les mois de janvier et juillet 2022 (date de fin des données actuellement disponibles dans CyberTracker). Tout oryx fondateur n'ayant pas été observé au cours de l'année précédente est considéré comme potentiellement mort. En se basant sur cette approche du « nombre minimum d'individus avérés vivants », la majorité des relâchers d'oryx présente un taux de survie annuel moyen  $> 0,9$  (Tableau 1), avec un taux de survie légèrement inférieur dans l'année suivant le relâcher (test t pour données appariées  $p = 0,1$ ). Le Relâcher 4, qui a été frappé par un épisode de mortalité massive en 2018, présente le taux de survie en première année le plus bas, tous relâchers confondus.

**Table 1.** Survie des fondateurs pour les Relâchers 1 à 8.

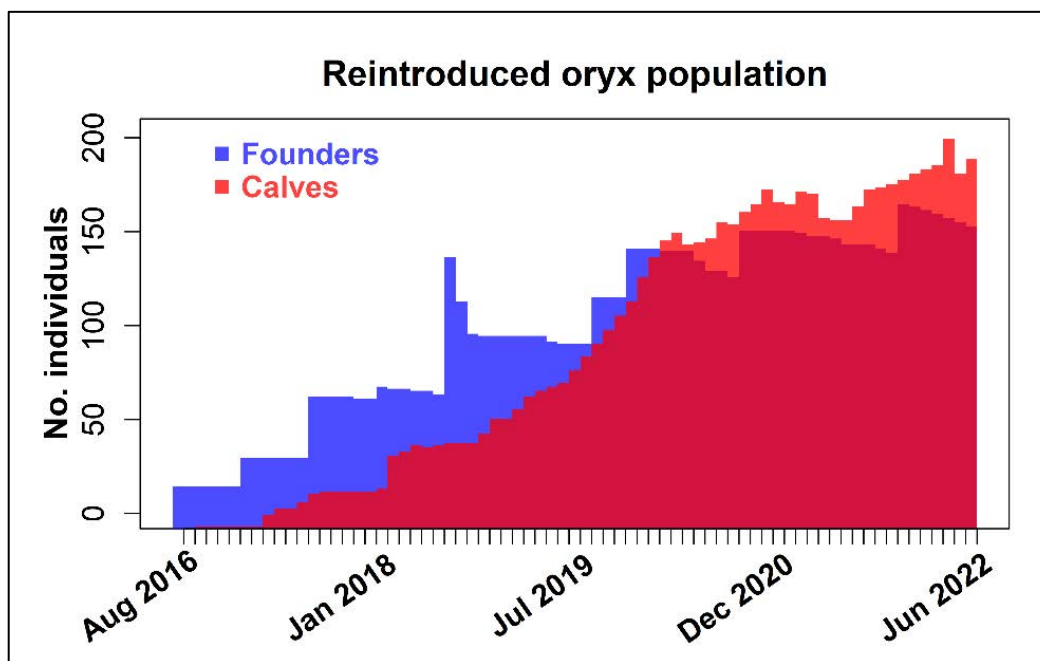
| Relâcher | Temps passé depuis le relâcher (années) | Fondateurs relâchés (m.f.) | Fondateurs avérés vivants (m.f.) | Proportion d'avérés vivants | Survie des fondateurs Année 1 | Survie annuelle des fondateurs > Année 1 |
|----------|-----------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|
| 1        | 5,9                                     | 8,13                       | 6,10                             | 0,76                        | 1                             | 0,96                                     |
| 2        | 5,5                                     | 6,8                        | 4,5                              | 0,64                        | 1                             | 0,93                                     |
| 3        | 4,9                                     | 14,23                      | 8,11                             | 0,63                        | 0,90                          | 0,95                                     |
| 4        | 4,5                                     | 38,35                      | 10,22                            | 0,40                        | 0,50                          | 0,98                                     |
| 5        | 3,9                                     | 3,20                       | 1,10                             | 0,48                        | 0,74                          | 0,94                                     |
| 6        | 2,8                                     | 7,17                       | 7,8                              | 0,63                        | 0,71                          | 0,97                                     |
| 7        | 2,6                                     | 8,18                       | 6,16                             | 0,85                        | 0,96                          | 1                                        |
| 8        | 1,8                                     | 6,14                       | 6,14                             | 0,8                         | 0,80                          | NA                                       |
| 9        | 0,5                                     | 5,20                       | 4,19                             | 0,92                        | NA                            | NA                                       |

Tous les oryx fondateurs sont marqués avant leur relâcher, ce qui permet de les identifier jusqu'à 3 ans plus tard via leur collier GPS, et pendant bien des années après encore grâce à leur étiquette auriculaire (même si certains individus l'ont perdue après le relâcher). Les petits nés au Tchad non marqués sont extrêmement difficiles à identifier après le sevrage de leur mère (marquée), et il est donc fort possible que les chiffres des comptages directs des petits en vie soient sous-estimés. Cependant, depuis 2019, le projet a permis le marquage – par étiquettes auriculaires – de près de 150 petits nés au Tchad. Le personnel du SNZCBI travaille en collaboration avec ZSL et d'autres organisations partenaires pour estimer les taux de survie par âge, sur la base exclusive des données issues des fondateurs et des petits nés au Tchad et marqués. Les taux de survie annuels obtenus pour chaque classe d'âge viendront appuyer les estimations de croissance de la population avec des intervalles de confiance plus réduits que pour l'approche actuelle du « nombre minimum d'individus avérés vivants ».

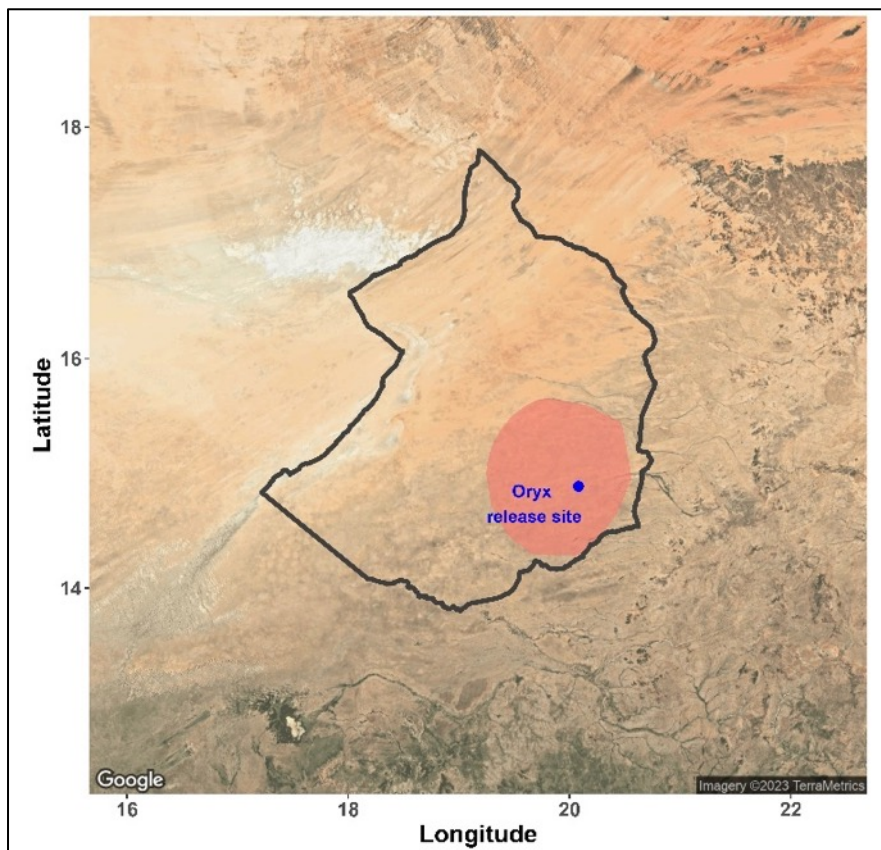
En 2022, l'équipe monitoring du projet, le Dr. Tim Wachter et des membres du SNZCBI ont identifié un groupe d'oryx « haute priorité » et élaboré un programme de suivi sur le terrain visant à observer ces individus *a minima* une fois tous les mois. Des petits marqués nés au

Tchad représentent une grande proportion de ce groupe, le but étant d'étoffer les données disponibles pour estimer de façon fiable le taux de survie des fondateurs après leur relâcher, et des oryx nés au Tchad, après leur sevrage.

Sur la base des naissances détectées sur le terrain, la plupart des relâchers produisent de 0,5 à 0,9 petit par femelle survivante chaque année, parmi lesquels au moins 70 % survivent. Ce taux de production a entraîné une augmentation rapide de la population d'oryx réintroduits, avec une répartition relativement homogène entre les fondateurs et les individus nés au Tchad (Fig. 1).



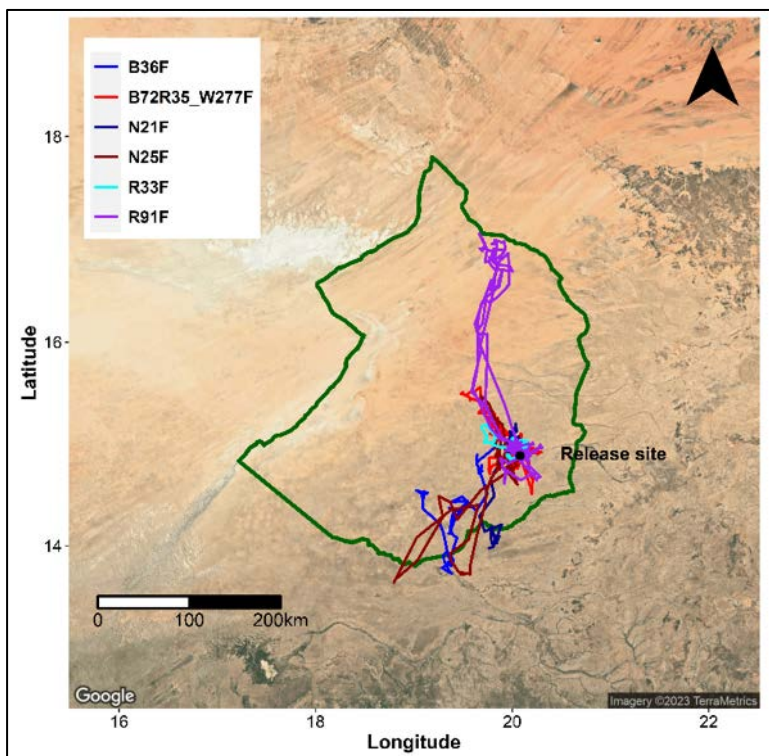
**Fig. 1.** Estimation du nombre d'oryx fondateurs et d'oryx nés au Tchad dans la RFOROA entre août 2016 et juillet 2022. Ces estimations du « nombre minimum d'individus en vie » sont calculées chaque mois depuis le relâcher des premiers oryx en août 2016, et considèrent comme potentiellement décédé tout oryx n'ayant pas été observé directement au cours des 12 mois précédents.



**Fig. 2.** Zone de déplacement des oryx en février 2023. Les oryx réintroduits dans la RFOROA depuis août 2016 se déplacent régulièrement à travers une zone de près de 17 000 km<sup>2</sup>.

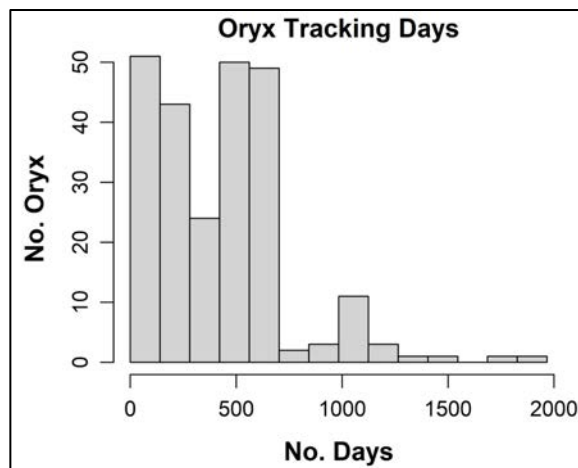
Les oryx réintroduits dans la RFOROA depuis août 2016 se déplacent régulièrement à travers une zone de près de 17 000 km<sup>2</sup>, approximativement centrée autour du site du relâcher. Les oryx se déplacent en grande majorité à l'intérieur des frontières de la RFOROA, bien qu'au moins huit individus aient été enregistrés en-dehors : B36F, B36\_01, B72R35\_W277F, N21F, N25F, R33F et R91F (Fig. 3). Dans la plupart des cas, lesdits individus ont passé très peu de temps hors de la réserve, ces excursions s'intégrant dans le cadre de déplacements inhabituellement importants (100-200 km).



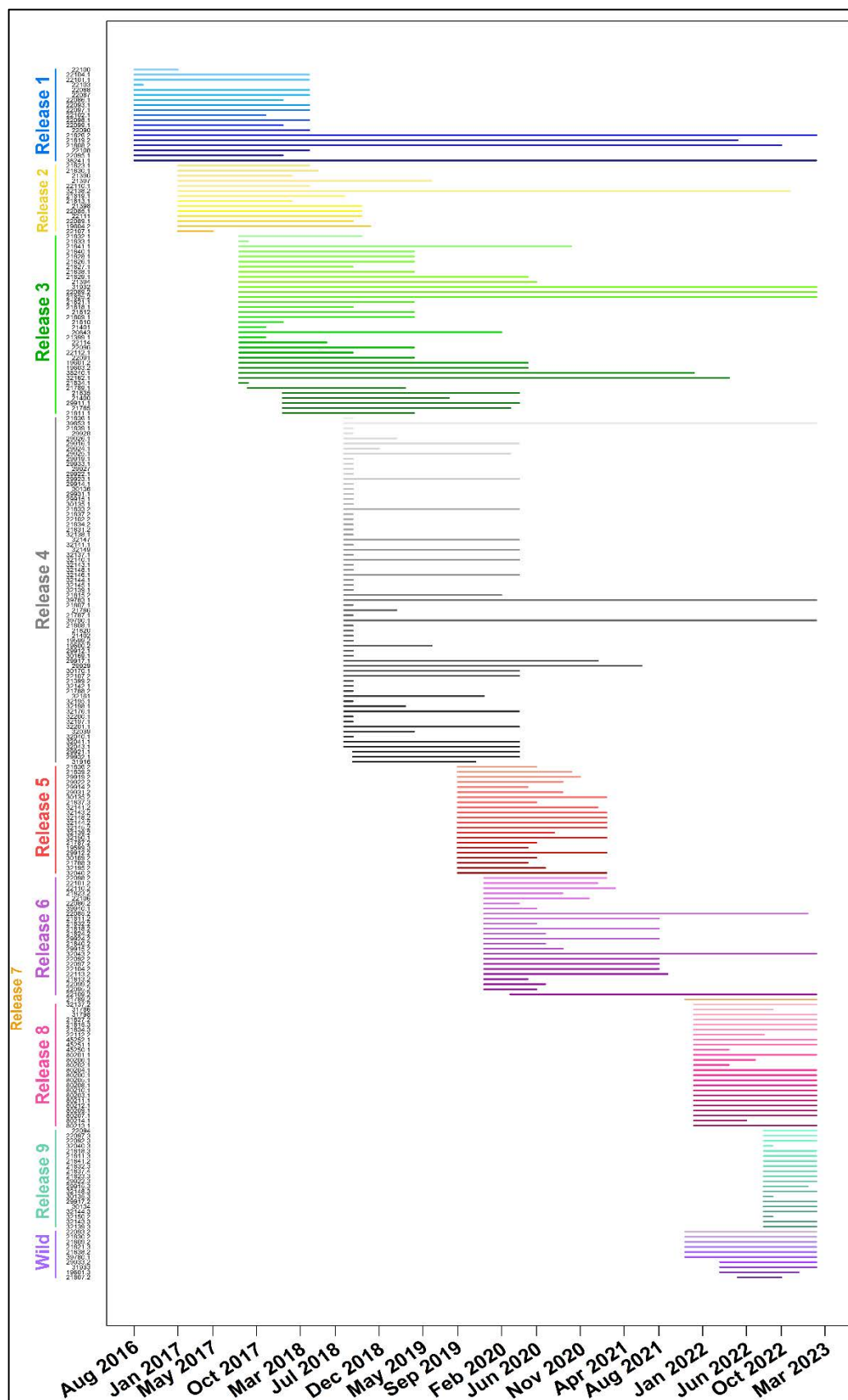


**Fig. 3.** Déplacements des oryx réintroduits ayant franchi les frontières de la réserve. Les données issues des colliers et du terrain montrent que huit oryx – B36F, B36\_01, B72R35\_W277F, N21F, N25F, R33F et R91F – ce sont aventurés hors des frontières de la réserve à ce jour.

En mars 2023, le projet de réintroduction au Tchad avait suivi la trace d'un total de 240 oryx réintroduits pendant une durée allant de 4 à 1 873 jours (Fig. 4 et 5), sur huit années.



**Fig. 4.** Durée de suivi des oryx fondateurs équipés de colliers GPS/satellite. Entre 2016 et aujourd'hui, les oryx réintroduits avec déploiement effectif ont été suivis sur une durée médiane de 475 jours (fourchette 4-1 873 jours).



**Fig. 5.** Synthèse des oryx suivis à date.

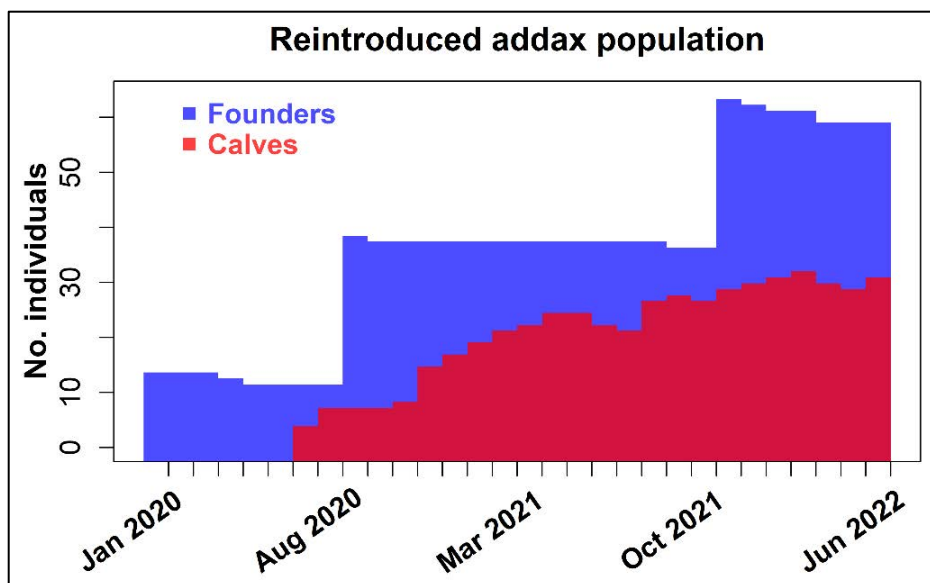
## 2. État de la population d'addax réintroduite

Sur 90 addax fondateurs relâchés à date, 83 ont été observés au cours de l'année passée (tout addax fondateur n'ayant pas été observé vivant au cours de l'année écoulée est considéré comme potentiellement mort.). En se basant sur cette approche, deux des quatre relâchers présentent un taux de survie annuel moyen  $> 0,9$ , avec un taux de survie annuel légèrement inférieur la première année suivant le relâcher (Tableau 2). Cependant, les addax relâchés en 2020 n'ayant pas été équipés de colliers GPS, le suivi de ce groupe s'avère particulièrement difficile et les valeurs présentées dans le Tableau 2 sont probablement surestimées pour le taux de survie des adultes, et sous-estimées pour la production des veaux.

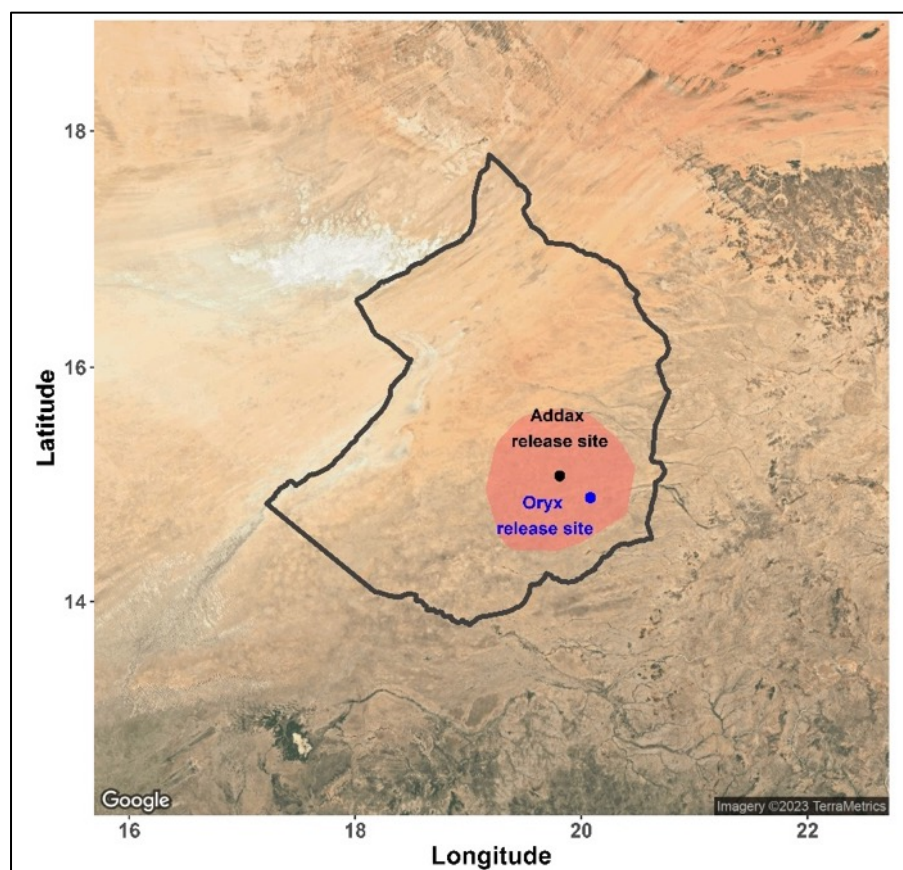
**Table 2.** Survie des fondateurs et des veaux des Relâchers 1 à 4 d'addax.

| Relâcher | Temps passé depuis le relâcher (années) | Fondateurs relâchés (m.f.) | Fondateurs avérés vivants (m.f.) | Survie annuelle moyenne des fondateurs Année 1 | Survie annuelle moyenne des fondateurs > Année 1 | Petits vivants connus | Survie annuelle moyenne des petits | Production annuelle per capita moyenne |
|----------|-----------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------------------|
| 1        | 3,2                                     | 4,11                       | 4,9                              | 0,87                                           | 1                                                | 19                    | 1,0                                | 0,48                                   |
| 2        | 2,5                                     | 8,17                       | 8,16                             | 0,96                                           | 1                                                | 30                    | 1,0                                | 0,29                                   |
| 3        | 1,3                                     | 8,17                       | 7,17                             | 0,96                                           | NA                                               | 4                     | NA                                 | 0,35                                   |
| 4        | 0,6                                     | 8,17                       | 8,14                             | 0,88                                           | NA                                               | NA                    | NA                                 | 0,94                                   |

Le taux de survie élevé des fondateurs observé pour les différents relâchers d'addax est prometteur. On constate cependant que l'estimation de la production de veaux est inférieure à celle des oryx réintroduits. Les difficultés à assurer le suivi des addax du Relâcher 2 pourraient expliquer en partie cette différence. Par ailleurs, la condition physique de nombreux addax du Relâcher 1 s'était extrêmement dégradée pendant leur première saison sèche dans la nature, ce qui a potentiellement entraîné des fausses-couches ou abandons de petits. Le nombre d'addax fondateurs demeure assez restreint (Fig. 6), les possibilités d'accouplement pouvant s'en trouver limitées. Un suivi supplémentaire, en particulier des addax du Relâcher 2, est nécessaire pour obtenir des estimations plus précises de la production de petits et de la survie au sein de la population d'addax réintroduits.

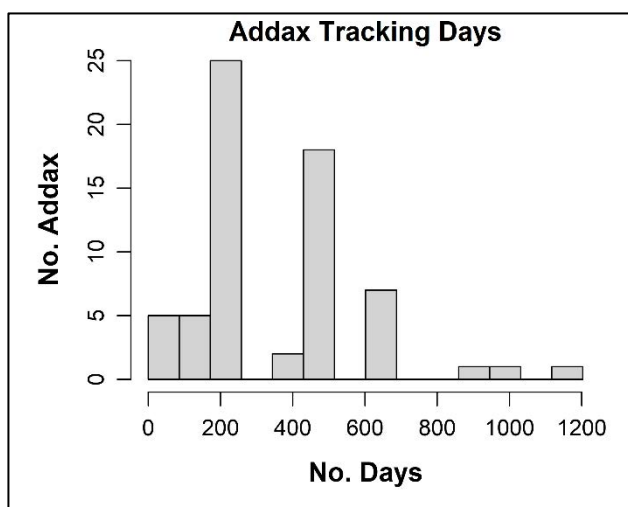


**Fig. 6.** Estimation du nombre d'addax fondateurs et d'addax nés dans la RFOROA entre janvier 2020 et juillet 2022. Ces estimations de la population du « nombre minimum d'individus en vie » sont calculées chaque mois depuis le relâcher des premiers addax en janvier 2020, et considèrent comme potentiellement décédé tout oryx n'ayant pas été observé directement au cours de l'année écoulée.



**Fig. 7.** Zone de déplacement des addax en février 2023. En se basant sur la méthode d'un polygone convexe minimum de 97,5%, les addax réintroduits dans la RFOROA depuis janvier 2020 se déplacent régulièrement à travers une portion de la réserve d'environ 14 000 km<sup>2</sup>.





**Fig. 8.** Durée de suivi de tous les addax fondateurs équipés d'un collier GPS/satellite. Les addax réintroduits avec déploiement effectif ont été suivis sur une durée médiane de 655 jours (fourchette 76-1146 jours).

Sur la base des colliers GPS équipant les oryx réintroduits entre 2016 et 2019, les équipes du SNZCBI ont déterminé qu'un intervalle fixe de 4 heures suffisait à l'estimation de chiffres importants pour le projet de réintroduction, par exemple l'utilisation de l'espace en fonction des saisons et la surface des domaines vitaux potentiels, tout en maximisant la durée du suivi. Ainsi, entre 2020 et aujourd'hui, les addax réintroduits avec déploiement effectif ont été suivis sur une durée médiane de 655 jours (Fig. 8).

### 3. Applications

- Des travaux de recherche collaborative entre SC, ZSL et le SNZCBI ont établi que la fidélité au site ne dépendait pas de la durée de captivité des oryx avant leur relâcher (Mertes et al., 2019). A contrario, l'expérience post-relâcher, la gestion de la population source et la saison du relâcher ont permis de prévoir plus précisément la dispersion des oryx par rapport au site du relâcher. Cette découverte a amené le projet de réintroduction à programmer les relâchers d'oryx et d'addax à la saison sèche et fraîche, après une période d'acclimatation relativement courte (environ 1 mois).
- Les équipes du SNZCBI ont analysé les étapes constitutives des trajectoires de déplacement individuelles pour identifier les conditions environnementales privilégiées des oryx réintroduits. Au cours de la même analyse, nous avons cherché à savoir si l'expérience (1) et les informations provenant des autres animaux (2) influençaient leurs décisions de déplacement.
  - Lors des périodes sèches, les oryx réintroduits ont répondu négativement aux changements à court terme dans la productivité de la végétation. Ils ont aussi favorisé un degré intermédiaire de productivité de la végétation à long terme. Ce schéma indique que les oryx ne consacrent pas de temps à la recherche de végétation verte (vraisemblablement rare) lors des périodes

chaudes de l'année. Les oryx réintroduits préfèrent en revanche des sites où la biomasse de végétation (même sèche) est généralement disponible.

- Les individus plus expérimentés ont semblé supporter des températures plus élevées en périodes sèches. Cela étant, ce schéma s'explique par le fait que les oryx effectuent des déplacements plus rapides, sur de plus longues distances, la nuit.
  - Durant les périodes sèches toujours, les oryx ont choisi des sites présentant une altitude plus importante et des variations topographiques plus faibles. Ce résultat suggère – d'une certaine façon à rebours des observations historiques – que les oryx ne dépendaient pas des dépressions interdunaires à ces périodes de l'année. De plus, les individus plus expérimentés ont montré des préférences moindres pour ces variables, indiquant que la topographie perd en importance à mesure du temps pour les oryx réintroduits.
  - En revanche, durant les périodes humides, les oryx ont préféré des altitudes moins élevées et une topographie plus complexe, et ont montré une sélection comparativement plus forte pour les changements à court terme dans la productivité de la végétation, ainsi qu'une sélection plus faible pour la productivité à long terme. Ces résultats combinés suggèrent que les oryx utilisent intensément les dépressions interdunaires et recherchent une végétation verte et croissante, bien davantage durant les périodes pluvieuses de l'année.
  - Les oryx des groupes sociaux plus importants n'ont pas montré de préférences d'habitats considérablement différentes. Cependant, la prise en compte de la taille d'un groupe social d'oryx a permis d'améliorer l'ajustement global du modèle. Ce résultat indique que les oryx exploitent des informations d'autres animaux de leur groupe social.
- Nous avons réalisé une analyse équivalente pour les addax relâchés en janvier 2020.
    - À l'inverse des oryx, durant les périodes sèches, les addax réintroduits ont répondu positivement à la productivité de la végétation concomitante. Cette relation a été impulsée par les individus fraîchement relâchés : les addax plus expérimentés ont montré une sélection plus faible pour la végétation verte présente.
    - Toujours en contraste avec les oryx, les addax réintroduits ont répondu négativement à la productivité de la végétation à long terme au cours des périodes sèches. Cependant, cette relation a été impulsée par les individus plus expérimentés qui montraient une réponse négative plus marquée à la productivité de la végétation à long terme.
    - Les addax fraîchement relâchés comme les addax expérimentés ont sélectionné un degré intermédiaire de changement à court terme dans la productivité de la végétation lors des périodes sèches.
    - Avec leur réponse positive aux variations topographiques au cours des périodes sèches, ces résultats indiquent que les addax continuent de

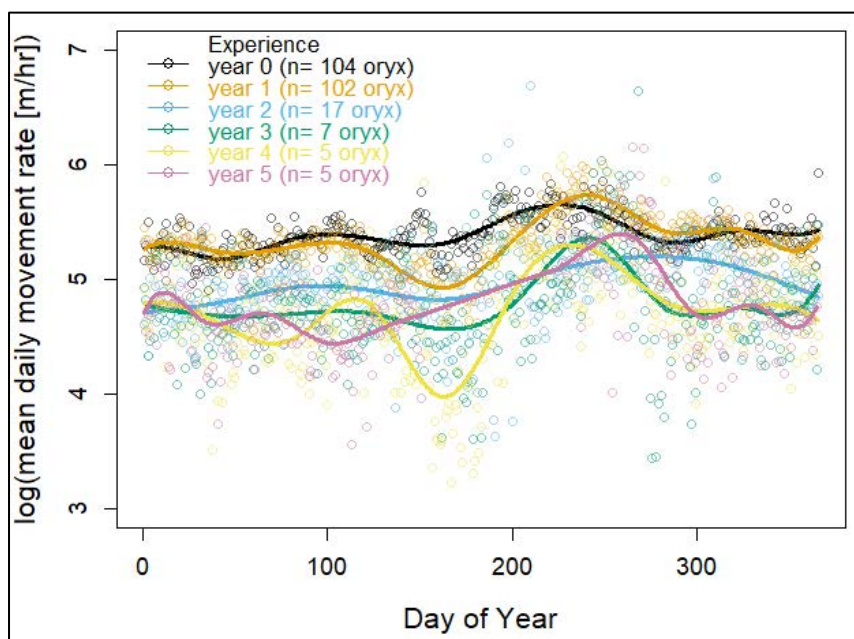
rechercher des parcelles de végétation verte, et ce même en périodes sèches.

- Durant les périodes humides, les addax ont sélectionné des augmentations à court terme de la productivité de la végétation, même plus que les oryx, et ont montré une sélection faible mais positive pour la productivité du moment.
- Ces résultats mettent en évidence des différences majeures entre les addax et les oryx réintroduits :
  - Les oryx favorisent généralement une productivité de la végétation à long terme, économisent leur énergie durant les périodes sèches en évitant les terrains hostiles et les recherches de parcelles de végétation, et maximisent pendant les périodes humides l'énergie emmagasinée.
  - Les addax priorisent les augmentations récentes de la productivité de la végétation en explorant des zones à la topographie complexe en quête de parcelles de végétation, ceci tant pendant les périodes sèches qu'humides.
- Ces différences dans les préférences d'habitat expliquent aussi en partie le manque apparent de concurrence entre les addax et les oryx réintroduits à date.
- Le SNZCBI a partagé des conclusions sur l'utilisation spatiale et les préférences d'habitat des oryx et addax en fonction des saisons, sous la forme de courts rapports et présentations lors de l'élaboration du plan de gestion de la RFOROA. Ces informations ont été exploitées pour proposer trois « zones de conservation supérieures » au sein de la Réserve, qui abritent des habitat et ressources cruciaux pour les oryx et addax aux différentes saisons.
- Les découvertes sur les préférences d'habitat des addax, ainsi que les estimations d'utilisation de l'espace et de croissance de la population, seront exploitées pour sélectionner un site de relâcher pour la réintroduction programmée des addax dans la Réserve naturelle et culturelle de l'Ennedi.
- Les conclusions relatives aux préférences d'habitat des oryx ont également été publiées dans l'article « Experience and social factors influence movement and habitat selection in scimitar-horned oryx (*Oryx dammah*) reintroduced into Chad » du journal *Movement Ecology* (Masolele et al. 2022).
- Des travaux collaboratifs menés par des équipes du POROA, de ZSL et du SNZCBI ont généré des données de formation et de validation que le personnel du SNZCBI a utilisé pour mettre au point une classification de l'occupation des sols de la RFOROA en s'appuyant sur divers types de données satellite. En 2022 et 2023, la version élémentaire de cette classification a permis d'identifier trois « zones de conservations supérieures » au sein de la RFOROA et d'aboutir à un consensus, avec les communautés locales, sur des éléments du plan de gestion de la réserve.

## 4. La saisonnalité des déplacements des oryx varie en fonction de leur expérience

En 2019, le projet de réintroduction a modifié sa stratégie de suivi pour déterminer si un oryx réintroduit plus expérimenté (a) et un oryx né au Tchad (b) se comportaient différemment des individus fraîchement réintroduits. En 2020, le projet a lancé une campagne visant à capturer 50 oryx – 25 fondateurs, 25 nés au Tchad – sur le terrain, à recueillir sur eux des échantillons biologiques et à les équiper de colliers (de remplacement). En mars 2020, une équipe de membres d'EAD, de SC, de ZSL, de la DFAP, de l'IRED et du SNZCBI a effectué les premières captures et est parvenue à tranquilliser, prélever des échantillons et rééquiper d'un collier trois femelles oryx relâchées entre 2016 et 2017. Lors des missions sur le terrain de 2021-2022, 24 autres oryx ont été capturés, soumis à un recueil d'échantillons et équipés ou rééquipés d'un collier. Les colliers en question sont programmés pour tomber automatiquement après un déploiement d'environ 3 ans. Ainsi, les colliers posés en mars 2020 sont tombés en février 2023. Ce jalon clé dans le projet offre une précieuse opportunité d'évaluer la façon dont les oryx modifient leur comportement de déplacement à mesure qu'ils gagnent en expérience une fois relâchés.

Les oryx réintroduits dans la RFOROA acquièrent une expérience précieuse au cours de leurs premières années à sillonner l'habitat. Surtout, après une année d'expérience post-relâcher, la plupart des oryx réintroduits modifient de façon notable leurs taux de déplacements diurnes au cours des saisons extrêmes caractéristiques du centre du Tchad (Fig. 9) : ils se déplacent plus lentement le jour pendant la saison sèche et chaude (13 mars-10 juillet) et davantage le jour pendant la saison des pluies (11 juillet-1er octobre).



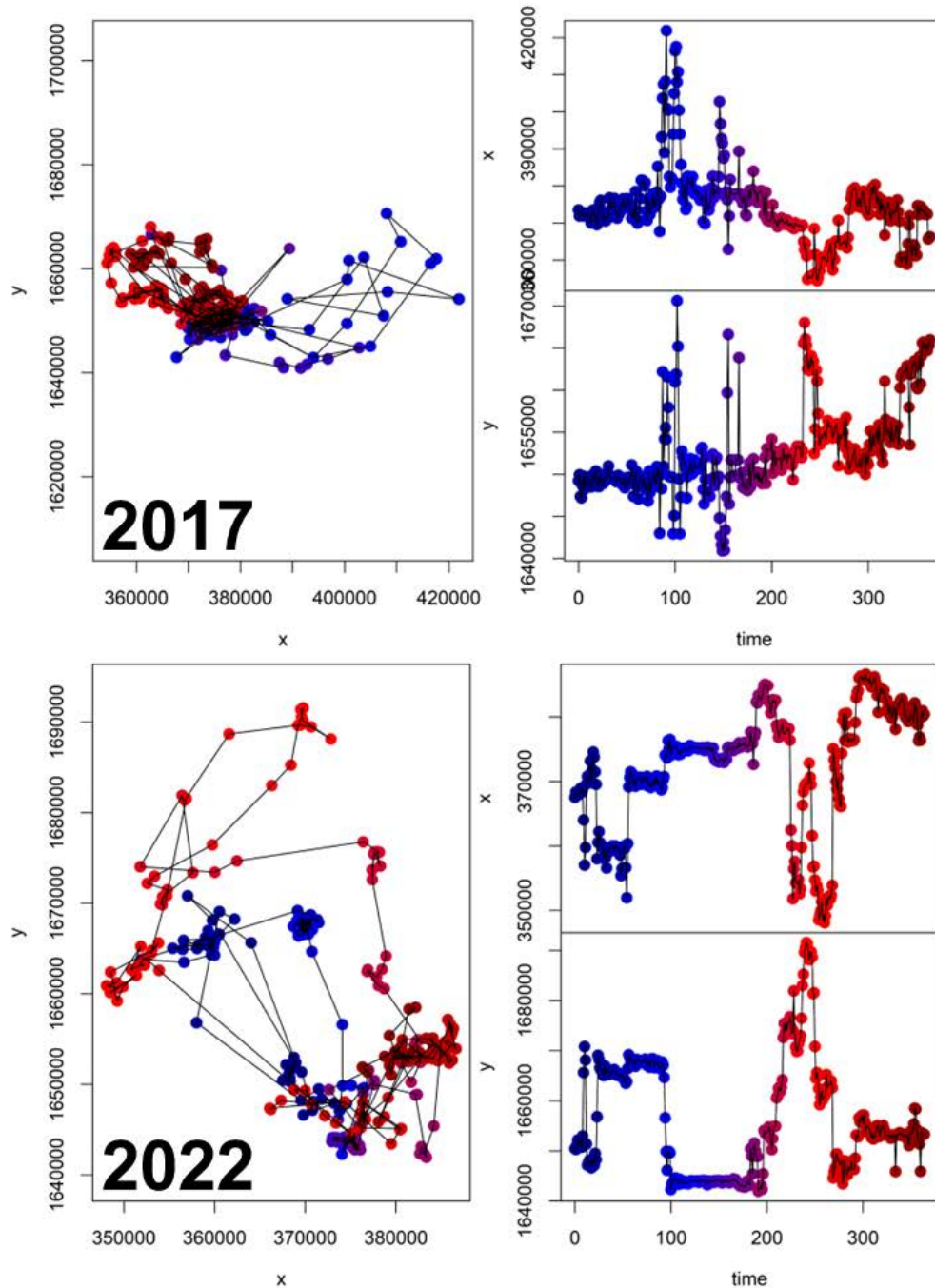
**Fig. 9.** Taux de déplacement horaire diurne moyen des oryx réintroduits par jour de l'année et années d'expérience post-relâcher. Après un an d'expérience post-relâcher, on observe une augmentation marquée des variations dans les taux de déplacement des oryx réintroduits à travers les saisons.

Au fil du temps, nombre d'oryx réintroduits développent également des schémas complexes d'utilisation des espaces en fonction des saisons. Par exemple, les déplacements de l'oryx N23B28F, relâché dans le cadre du Groupe 1 d'août 2016 et rééquipé



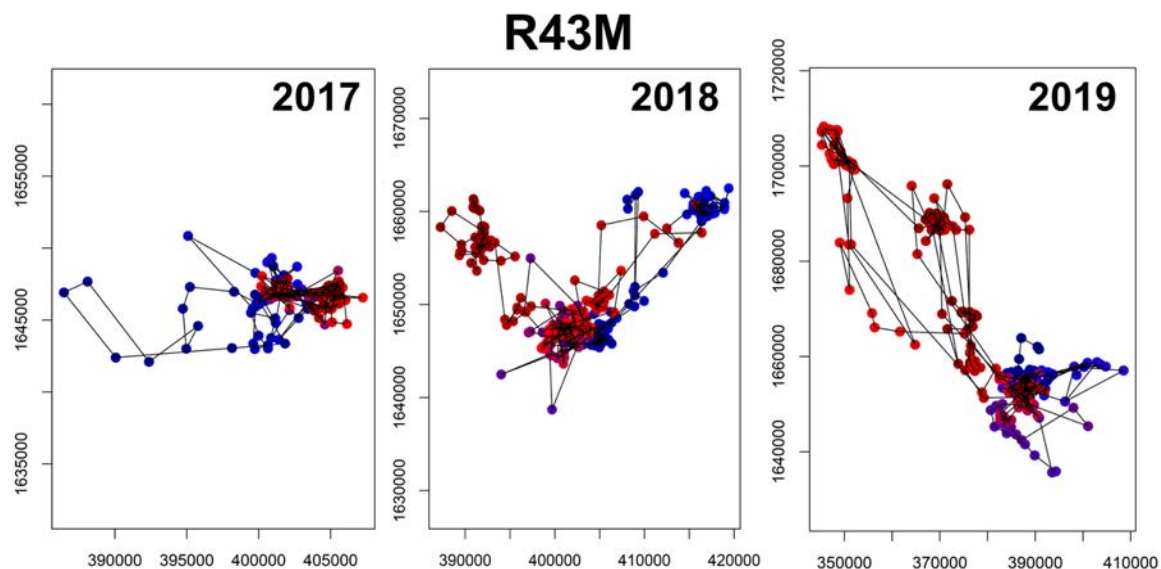
d'un collier en novembre 2021 (Fig. 10), indiquent le développement d'un schéma de déplacement saisonnier. Dans la première année suivant son relâcher, N23B28F a en grande partie limité ses déplacements à une zone relativement restreinte, en effectuant néanmoins de nombreuses tentatives d'exploration. Cinq ans après son relâcher, N23B28F a fait le tour de plusieurs « domaines » ou zones d'utilisation saisonniers, effectuant un déplacement rapide vers le sud-ouest pendant la saison chaude et sèche, et un autre vers le nord-est durant la saison des pluies.

# N23B28F



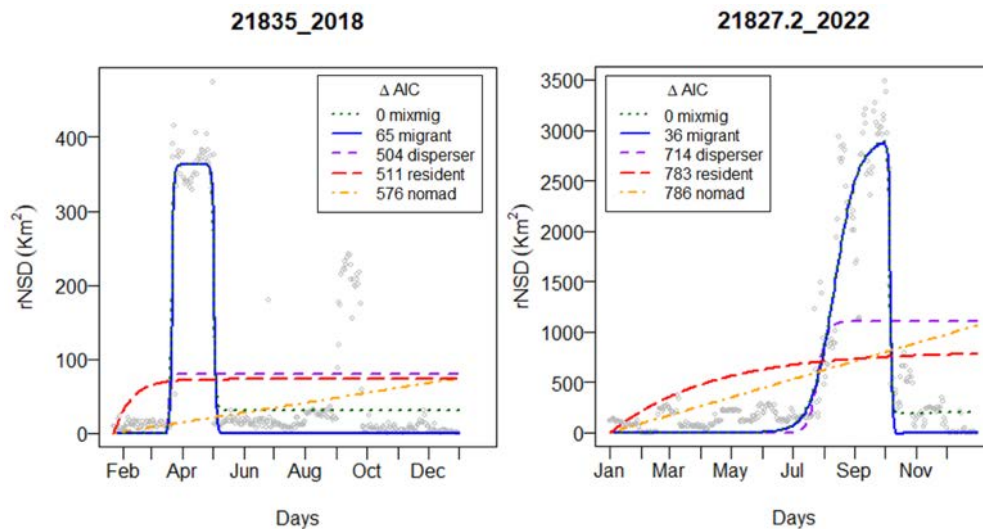
**Fig. 10.** Centroides journaliers pour N23B28F pendant sa première et cinquième année post-relâcher. Les couleurs indiquent le moment de l'emplacement sur une année calendaire, du plus ancien (rouge) au plus récente (bleu). Les graphiques de gauche montrent la position journalière de l'animal dans l'espace géographique, ceux de droite mettent en évidence des déplacements nord - sud ou est - ouest rapides.

De façon similaire, l'oryx R43M, relâché en août 2017, a parcouru une zone totale plus étendue et développé des « quartiers » quasi-saisonniers à mesure qu'il gagnait en expérience après son relâcher (Fig. 11).



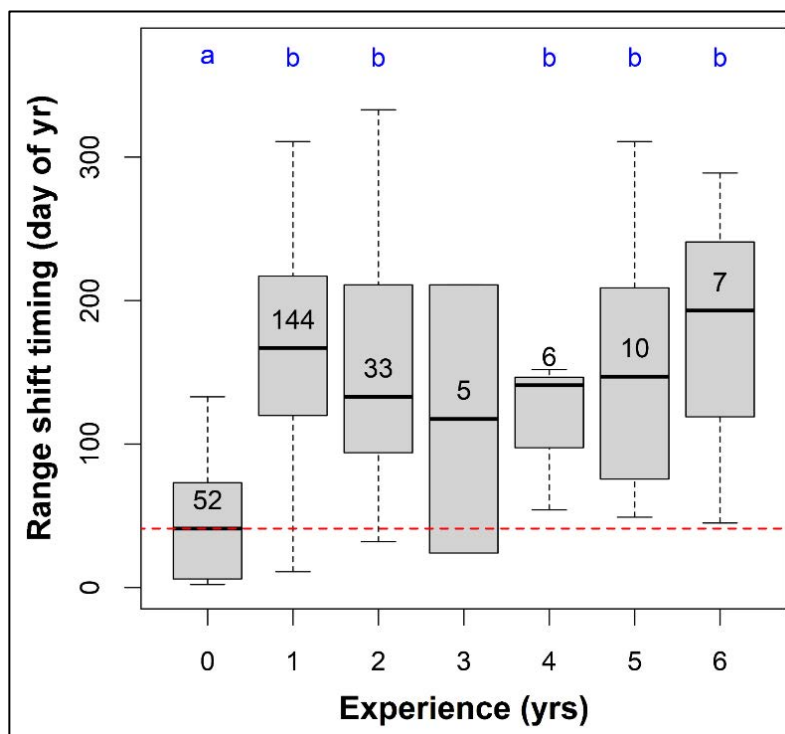
**Fig. 11.** Centroïdes journaliers pour R43M sur 3 ans suivant son relâcher (2017-2019). Les couleurs indiquent le moment de l'emplacement, du plus ancien (rouge) au plus récent (bleu).

Ces variations saisonnières dans l'utilisation de l'espace et les caractéristiques de déplacement ne sont pas propres aux individus sélectionnés, mais répandues parmi les oryx dotés d'une expérience de plus d'un an post-relâcher. Sur la base de la méthode de « glissement de répartition » mise au point par Gurarie et al. (2017), la majorité des oryx dotés de plus d'une année d'expérience présentent au moins deux zones d'utilisation saisonnières sur un année calendaire donnée, et passent de l'une à l'autre relativement rapidement (1 à 5 jours). Les oryx moins expérimentés se déplacent entre des zones saisonnières en février (vers la fin de la saison fraîche et sèche), quand les plus expérimentés le font vers la fin de la saison chaude et sèche, ou en début de saison des pluies (test de Kruskal-Wallis,  $p < 0,001$  ; Fig. 12 et 13).



**Fig. 12.** Le moment des déplacements saisonniers varie entre les animaux selon qu'il disposent de plus ou moins d'expérience post-relâcher. Les oryx fraîchement relâchés (comme B07F / 21835, à gauche) effectuent typiquement des déplacements saisonniers plus tôt dans l'année que les oryx jouissant d'une expérience post-relâcher plus importante (comme B32M / 21827.2, à droite).

En outre, les oryx plus expérimentés occupent des zones saisonnières notablement plus éloignées du site du relâcher que leurs homologues moins expérimentés (test de Kruskal-Wallis,  $p = 0,014$  ; Fig. 14).



**Fig. 13.** Les oryx plus expérimentés effectuent leurs déplacements entre les zones saisonnières plus tard dans l'année. Les oryx dotés d'un maximum d'un an d'expérience post-relâcher effectuent leurs déplacements entre les zones d'utilisation aux alentours de février (fin de la saison fraîche et sèche), tandis que les oryx plus expérimentés le font vers la fin de la saison chaude et sèche, voire en début de saison des pluies. Les lettres indiquent des différences notables dans le moment des déplacements selon les années d'expérience (test de Dunn,  $\alpha = 0,05$ , correction de Bonferroni pour comparaisons multiples).



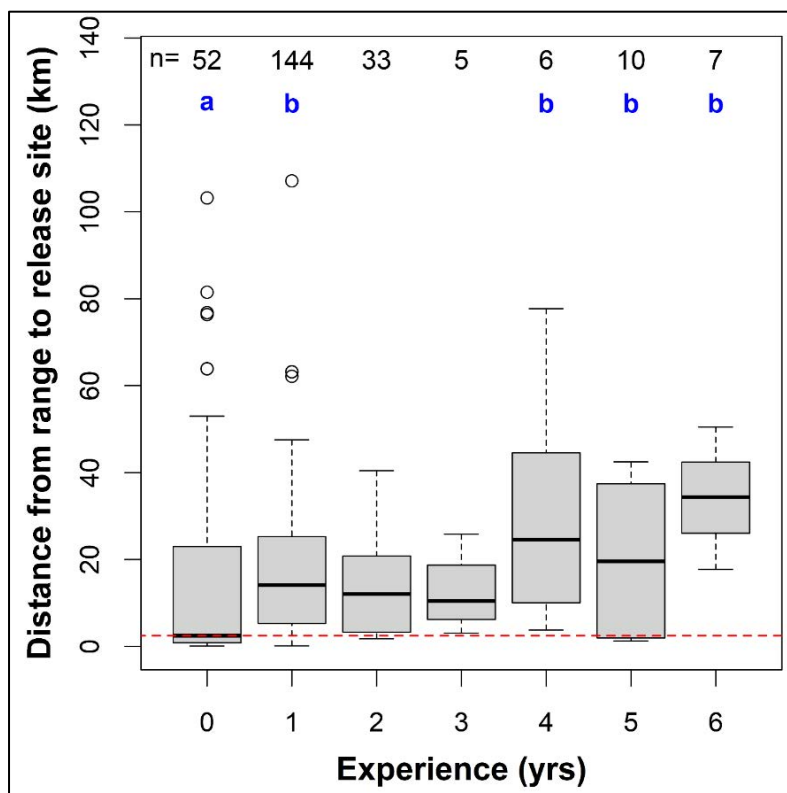
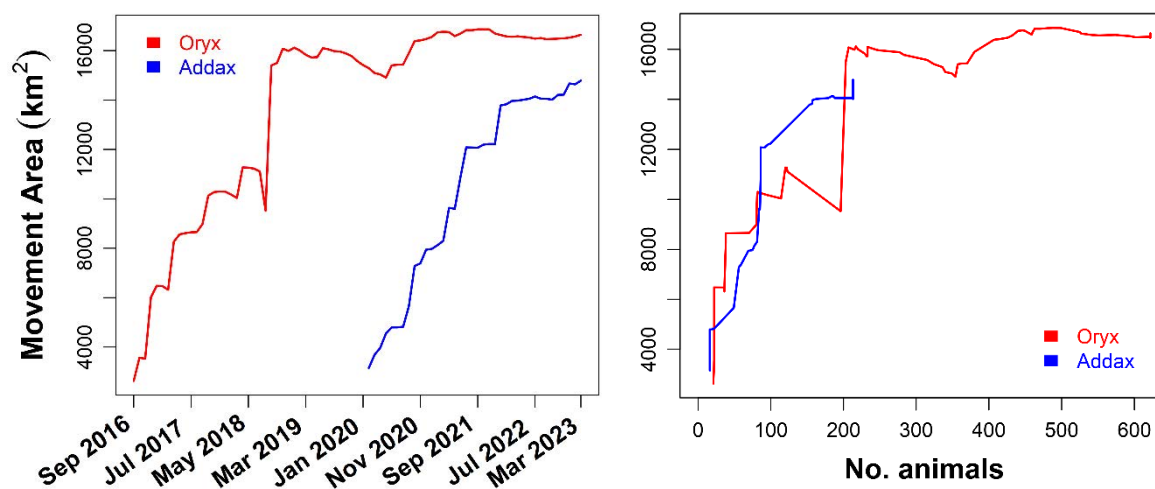


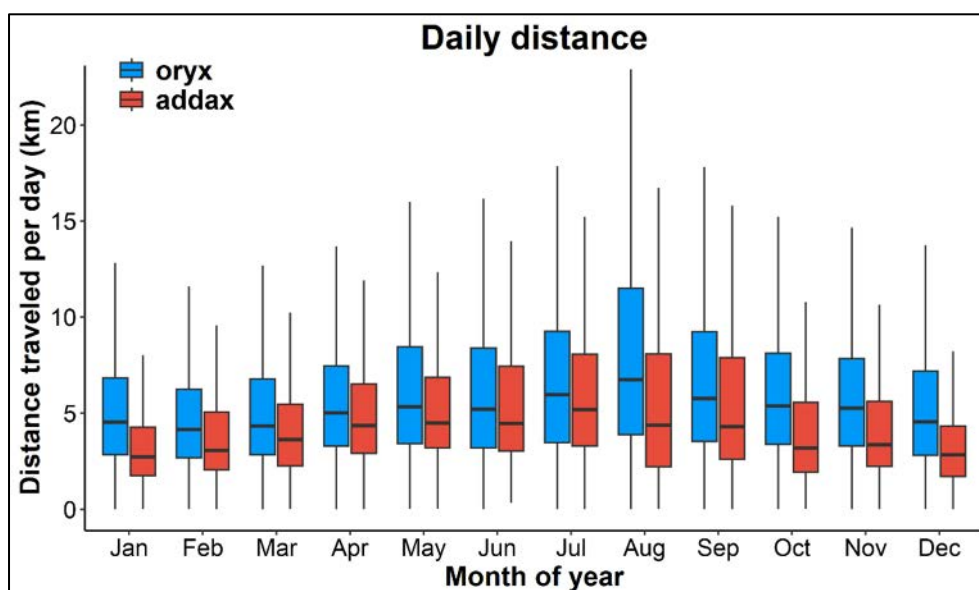
Fig. 14. Les oryx plus expérimentés occupent des zones d'utilisation saisonnières plus éloignées du site du relâcher. Les valeurs sont les distances en ligne droite entre les centroïdes des zones d'utilisation saisonnières individuelles et le site du relâcher. Les lettres indiquent des différences notables dans la distance du site du relâcher selon les années d'expérience (test de Dunn,  $\alpha = 0,05$ , correction de Bonferroni pour comparaisons multiples).

## 5. Comparaison de l'utilisation de l'espace et du comportement de déplacement chez les addax et les oryx réintroduits

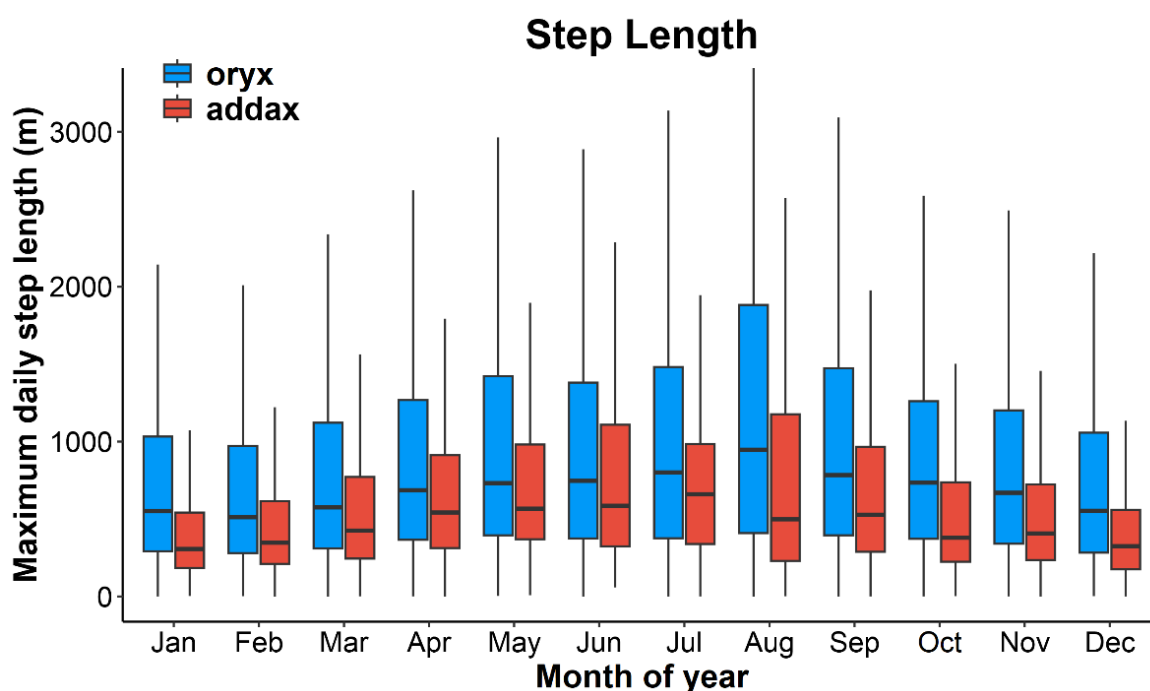
Aujourd'hui, les addax réintroduits se déplacent sur une zone d'environ 14 000 km<sup>2</sup> (Fig. 7), tandis que les oryx réintroduits arpentent une zone d'environ 19 000 km<sup>2</sup> (Fig. 2). Ces zones de déplacement « principales » pour chaque espèce restent à peu près centrées autour du site du relâcher. Si ce schéma spatial ne peut être strictement qualifié de « fidélité au site » – considérant que des individus des deux espèces s'éloignent régulièrement à plus 50 km du point initial, et que nombreux sont ceux qui ne reviennent jamais au site –, il soutient l'évaluation préliminaire du site du relâcher comme habitat de haute qualité. Par ailleurs, l'utilisation de l'espace par chaque espèce a augmenté de façon assez similaire au fil du temps et des nouveaux relâchers d'animaux dans la réserve (Fig. 15).



**Fig. 15.** Utilisation cumulative de l'espace par mois par les oryx et addax réintroduits. Les lignes montrent la zone (de polygones convexes minimum 97,5%) déterminée à la fois par les observations sur le terrain et les positions des colliers, cumulatives au fil du temps (à gauche), et le nombre d'animaux observés dans la population (à droite). Les oryx sont en rouge, les addax en bleu.



**Fig. 16.** Les oryx réintroduits se déplacent plus loin chaque jour que les addax. Les données d'entrée intègrent 5 953-10 220 (oryx) et 1378-2628 (addax) mesures de la distance journalière parcourue, d'après les informations des colliers GPS.



**Fig. 17.** Typiquement, les oryx réintroduits marquent des étapes plus longues que leurs homologues addax. Les données utilisées pour la réalisation de cette figure incluent 5 953-10 220 (oryx) et 1 378-2 628 (addax) mesures journalières des étapes des déplacements individuels, d'après les informations des colliers satellite.

Outre les différences dans les préférences d'habitats, les oryx et addax réintroduits présentent aussi des différences notables de comportement de déplacement. Tous mois confondus, les addax réintroduits parcourent de plus petites distances (Fig. 16 ; test t pour données appariées  $p < 0,001$ ) et marquent des étapes plus courtes (Fig. 17 ; test t pour données appariées  $p < 0,001$ ) chaque jour que les oryx réintroduits. Les oryx réintroduits couvrent par ailleurs plus de terrain chaque jour à la fin de la saison des pluies et au début de la saison sèche et fraîche, tandis que leurs homologues addax augmentent leur distance quotidienne parcourue à la fin de la saison chaude et sèche et au début de la saison des pluies. Ces résultats vont dans le sens de notre analyse d'étapes indiquant que (i) les oryx vont se déplacer sur des distances relativement importantes pendant la saison des pluies pour maximiser leur gain de forme, et que (ii) les addax vont se mettre en quête de végétation verte, y compris pendant les périodes sèches de l'année.

## 6. Opérations de capture, d'échantillonnage et de pose de colliers en 2022

Du 18 au 21 juillet 2022, une équipe rassemblant des membres d'EAD, de SC, de la DFAP, de l'IRED et du SNZCBI a mené de brefs examens vétérinaires et opérations de pose de colliers sur 20 oryx et 25 addax maintenus dans les enclos de pré-relâcher depuis leur translocation d'Abu Dhabi en mars 2022 (Fig. 18-22).



**Fig. 18.** Équipe constituée de membres d'EAD, de SC, de la DFAP, de l'IRED et du SNZCBI effectuant des examens pré-relâcher et des poses de colliers.



**Fig. 19.** Exercices de formation à la télémétrie organisé en juillet 2022. Les membres en charge du suivi écologique pour Sahara Conservation, Taboye AbdelKermin, Kher Issakha et Oumar Mahamat, s'entraînent à utiliser une antenne Yagi 3 éléments et un récepteur R-1000 au cours d'un exercice de formation à la télémétrie.

À cette occasion, des membres du SNZCBI ont dispensé une formation sur la programmation des colliers, leur pose sur les oryx et addax, et la télémétrie VHF à des équipes de SC, de la DFAP et de l'IRED (Fig. 19). Le chef de l'équipe de suivi écologique de SC, Caleb Ngaba, a assisté à la pose de colliers sur plus de la moitié des individus équipés en juillet 2022. Tous les colliers ont été programmés pour prendre les positions GPS à intervalles de 4 heures, enregistrer les données d'accélérométrie à 8 Hz et tomber après 147 à 170 semaines (156 semaines pour la plupart). Le diamètre médian de l'encolure des oryx équipés de colliers était de 54,5 cm (fourchette 47-63), médiane de 55 cm pour les addax (fourchette 39-64). L'ensemble des mesures des encolures seront versées à la base de données des diamètres des encolures pour améliorer les prédictions des tailles d'encolure pour les futurs relâchers.





**Fig. 20.** Des membres de SC et du SNZCBI après une réunion de préparation, juillet 2022.



**Fig. 21.** Addax équipés de colliers en enclos de pré-relâcher, juillet 2022.



**Fig. 22.** Oryx équipés de colliers en enclos de pré-relâcher, juillet 2022



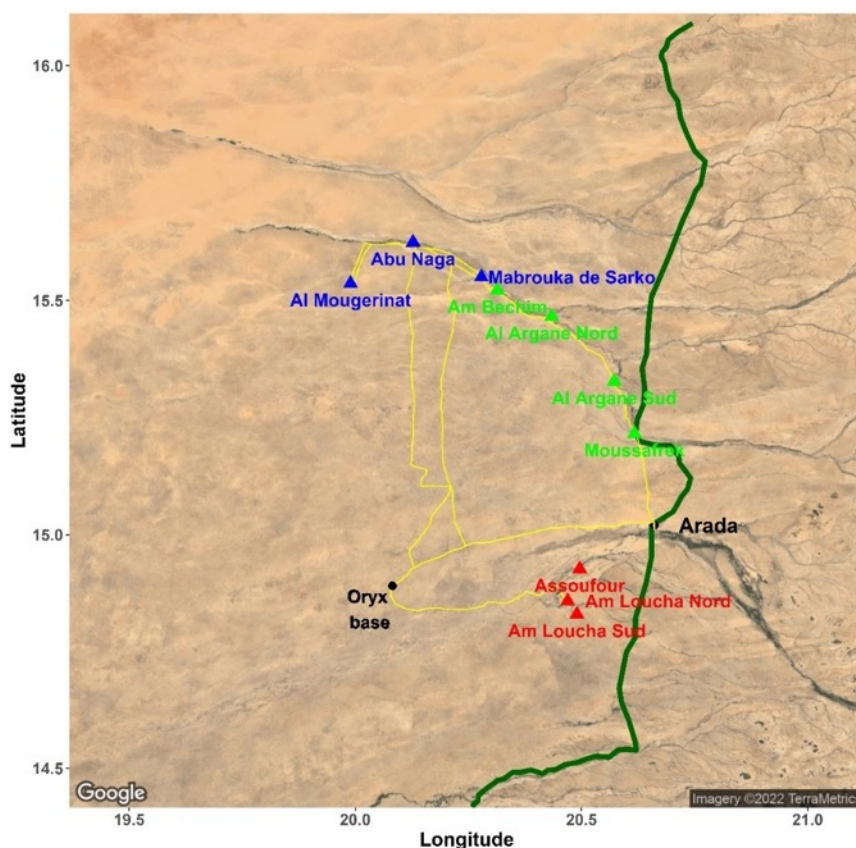
## 7. Projet et mission terrain One Health dans la RFOROA

Après l'épisode de mortalité massive qui a frappé les oryx en 2018, le SNZCBI a lancé un partenariat avec SC, l'Université Édimbourg, l'IRED, la DSV, la DSA et le CIRAD pour mieux comprendre les maladies circulant parmi les animaux sauvages et le bétail de la RFOROA. En 2020, ce partenariat a obtenu une subvention pour recueillir des échantillons biologiques et réaliser des dépistages de maladies. Du 23 septembre au 1<sup>er</sup> octobre 2022, une équipe rassemblant des membres de l'IRED, de la DSV, de la DSA, de l'Université Édimbourg et du SNZCBI a effectué une mission terrain dans la RFOROA pour recueillir des échantillons biologiques de chameaux, vaches, moutons et chèvres.

En août 2022, l'équipe de la Caravane d'Éducation environnementale (CEE) du POROA a effectué des visites préliminaires dans les communautés d'éleveurs de la RFOROA (Fig. 23). Au cours de ces visites, le personnel de la CEE a identifié des sites d'échantillonnage potentiels et recueilli des informations standardisées sur la taille des troupeaux, leur composition, les pratiques de pâture et de soin au bétail. À la lumière de ces informations, les membres de la CEE et du SNZCBI ont sélectionné trois foyers de sites d'échantillonnage à distance raisonnable de la base Oryx et du siège de la CEE à Arada : Missimeme, Al Argané et Abu Naga (Fig. 24).



**Fig. 23.** Réunions préliminaires à la mission de terrain du projet One Health dans la RFOROA. En haut à gauche et à droite : images des visites préliminaires des membres de la CEE dans les communautés d'éleveurs. En bas à gauche : photo d'une réunion de pré-mission rassemblant des membres de l'équipe de mission sur le terrain.



**Fig. 24.** Carte des sites où des échantillons ont été recueillis sur du bétail évoluant dans la RFOROA. Chaque foyer de sites d'échantillonnage est présenté dans une couleur distincte. Les routes sont indiquées en jaune, les frontières de la RFOROA en vert foncé.

À travers trois missions de trois jours dans chacun des foyers de sites d'échantillonnage identifiés, 396 sets d'échantillons de chameaux (CM), vaches (BV), moutons (OV) et chèvres (CP) ont été recueillis (voir Tableau 3). L'équipe de la CEE a engagé des membres d'associations locales de développement de l'élevage pour aider à maîtriser les bêtes, permettant d'augmenter significativement le nombre d'animaux prélevés sur chaque site. L'ensemble des propriétaires de bétail ayant accepté de participer aux opérations d'échantillonnage ont bénéficié d'un traitement vétérinaire pour leurs animaux identifiés malades (Fig. 25).



**Fig. 25.** Soins vétérinaires réalisés au cours de la mission sur le terrain. À gauche : le Dr. Mahamat Oumar, vétérinaire de la DSA, soigne un chameau présentant des difficultés respiratoires. Au centre : Tchari Ndougous, Directeur de l'Immunologie et technicien vétérinaire à l'IRED, et le Dr. Stéphanie Brien, PhD candidate de l'Université d'Édimbourg et vétérinaire, soignent une chèvre présentant une plaie ouverte. À droite : le Dr. Oumar et plusieurs chameaux soignés.

**Table 3.** Animaux ayant fait l'objet d'échantillonnage lors de la mission terrain One Health dans la RFOROA.

| Espèces | Site 1 |    |    | Site 2 |    |    | Site 3 |    |    | TOTAL      |
|---------|--------|----|----|--------|----|----|--------|----|----|------------|
| BV      | 8      | 16 | 9  | 8      | 8  | 12 | 0      | 16 | 8  | <b>85</b>  |
| CM      | 11     | 17 | 8  | 10     | 20 | 6  | 11     | 18 | 8  | <b>109</b> |
| CP      | 3      | 13 | 11 | 9      | 21 | 10 | 8      | 24 | 8  | <b>107</b> |
| OV      | 12     | 13 | 5  | 11     | 9  | 10 | 8      | 13 | 14 | <b>95</b>  |

Chaque échantillon sanguin a été centrifugé pour obtenir le sérum qui a ensuite été divisé en aliquotes de 2ml stockées en cryotubes, puis traité selon la technique de l'hématocrite pour obtenir un échantillon de couche leuco-plaquettaire conservé sur du whatmann (voir Fig. 26). Chaque échantillon de sang total dans l'EDTA a aussi été aliquoté dans des cryotubes de 2ml après absorption des conservateurs. Une aliquote de chaque type d'échantillon a été déposée à l'IRED. Les aliquotes restantes seront envoyées au CIRAD début 2023 à des fins de dépistage de maladies. Le 5 octobre 2022, des membres de l'IRED, de SC, de l'Université d'Édimbourg et du SNZCBI ont présenté un court rapport de la mission terrain au personnel intéressé des agences et projets basés au Tchad, notamment la DFAP, l'IRED, la DSA, DSV, l'Université de N'Djamena, et les projets PRAPS et PREPAS.





**Fig. 26.** Laboratoire mobile utilisé pour traiter les échantillons recueillis au cours de la mission terrain. Parmi le matériel à disposition : le nécessaire d'échantillonnage, des centrifugeuses, congélateurs et générateurs portables, des panneaux solaires et des fournitures de bureau de base.

## 8. Conclusions and recommandations

### 8.1 Protéger les habitats saisonniers émergents et les déplacements associés

De nombreux oryx réintroduits – et en particulier les individus plus expérimentés – entreprennent des déplacements saisonniers dirigés au sein de la RFOROA. Les politiques de gestion de la réserve doivent protéger les zones privilégiées par les oryx lors des différentes saisons, ainsi que de larges couloirs leur permettant de naviguer de l'une à l'autre.

### 8.2 Continuer de se rapprocher de l'objectif d'un « groupe de suivi à long terme » de 50 oryx

Sur la base d'une analyse de puissance, 50 individus représentent la taille d'échantillon minimale pour détecter des différences effectives dans les taux de survie parmi au moins

quatre relâchers d'oryx. Au cours des missions terrain effectuées de 2020 à 2022, des équipes ont efficacement capturé, échantillonné et équipé de colliers 27 oryx – trois de ces colliers sont cependant tombés en février 2023. Atteindre une cohorte de suivi à long terme de 50 oryx permettra à la fois d'homogénéiser l'effort de suivi et de renforcer la capacité du projet à identifier les tendances dans la population et la démographie.

### **8.3 Continuer d'intégrer les efforts de suivi multi espèces**

Le suivi des oryx, addax et autruches réintroduits s'est complexifié avec le temps et requiert désormais un planning détaillé, une prise de décisions stratégique et une gestion des données intensive. Des réunions trimestrielles pour évaluer si la stratégie de travail sur le terrain en cours satisfait aux objectifs du suivi, et le maintien de véhicules pour plusieurs équipes de suivi au quotidien sont indispensables pour atteindre la couverture de suivi proposée pour toutes les espèces.

### **8.4 Concentrer l'effort de suivi sur les oryx marqués**

En raison de la croissance fulgurante de la population d'oryx réintroduite et de l'incapacité globale à identifier individuellement les juvéniles et subadultes pour cause d'absence de marquage, les observations d'oryx non marqués fournissent des informations limitées. À l'inverse, chaque observation d'un oryx marqué (né au Tchad ou fondateur) vient alimenter un historique de probabilité de survie, d'utilisation de l'espace et de dynamique sociale. Ainsi, concentrer l'effort de suivi sur les groupes d'oryx abritant des animaux marqués constituera une stratégie plus efficace et générera des données de suivi d'une plus grande utilité à long terme.

### **8.5 Prélever des échantillons d'AND de veaux nés dans la nature, au moyen d'écouvillons buccaux**

La première occasion de recueillir des échantillons biologiques d'oryx et d'addax nés dans la nature se présente peu après la naissance, avec la perspective de capture et marquage auriculaire par l'équipe de suivi. En mars 2022, une équipe de l'Université d'Édimbourg a présenté un protocole mis au point par la RZSS et utilisant un écouvillon buccal pour prélever de l'ADN sur un veau marqué d'une étiquette auriculaire. Les échantillons d'ADN de petits nés au Tchad pourront fournir des informations sur les parents, la génétique de la population et l'exposition aux maladies. Ces analyses pourront aussi ouvrir la voie au suivi futur au moyen d'échantillons d'ADN non invasifs.

### **8.6 Utiliser des colliers camera sur un sous-ensemble d'oryx et d'addax réintroduits**

Une précédente collaboration entre SC, FRWC et le SNZCBI a montré que le poids supplémentaire (environ 600 g) d'une caméra fixée à un collier GPS/satellite n'affecte pas négativement la santé des oryx. En outre, les budgets d'activité moyens des oryx capturés par les colliers avec caméra étaient équivalents à ceux estimés par un observateur humain extérieur (test global des rangs signés de Wilcoxon,  $p = 0,24$ ). Ces colliers représentent donc un outil rentable permettant d'évaluer le comportement des animaux après leur relâcher,

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 susceptibles d’agir comme vecteurs de maladies infectieuses. Les données issues des colliers avec caméra pourraient également être utilisées pour développer plus avant des modèles, comportement de l’oryx, basés sur l’accélérométrie. De plus, les images enregistrées par les images et vidéos de ces colliers constituent un matériel extrêmement utile pour la sensibilisation, la communication et autres activités destinées au public. Nous recommandons qu’une sélection d’oryx et d’addax en bonne condition physique soit équipée de colliers avec caméra en 2023-2024.

