



## Development Smart Innovation through Research in Agriculture

DeSIRA

ADAPTER L'ACCES AUX RESSOURCES AGRO-PASTORALES DANS UN CONTEXTE DE MOBILITE ET DE CHANGEMENT CLIMATIQUE  
POUR L'ELEVAGE PASTORAL AU TCHAD

(ACCEPT)



# Rapport de mission

N'Djamena (Tchad)

Du 21 au 29 août 2021

Simon Taugourdeau<sup>1</sup> et Samantha Bazan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CIRAD-SELMET-Pole pastoralisme et zones sèches, Dakar, Sénégal

<sup>2</sup> CIRAD-SELMET, Montpellier, France

# Table des matières

Table des matières	2
Contexte	3
Objectifs de la mission	4
Déroulement de la mission	4
Jour 0 : Dimanche 22 août 2021	4
Jour 1 : Lundi 23 août 2021	4
Jour 2 : Mardi 24 août 2021	5
Jour 3 : Mercredi 25 août 2021	6
Jour 4 : Jeudi 26 août 2021	7
Jour 5 : Vendredi 27 août 2021	7
Jour 6 : Samedi 28 août 2021	8
Jour 7 : Dimanche 29 août 2021	8
Protocole de suivi de la végétation	8
Questions de recherche et stratégie d'échantillonnage	10
Conclusion et perspectives	13
Annexes	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## Contexte

Financé par l'Union Européenne dans le cadre de l'initiative DESIRA pour 4 ans (2019-2023), ACCEPT est un projet de recherche-action en partenariat (RAP) qui vise à contribuer au renforcement de la résilience des pasteurs et agro-pasteurs tchadiens dans un contexte de changement climatique. De manière plus spécifique, il s'agit de produire des connaissances, tester et évaluer des innovations et fournir des outils d'aide à la décision facilitant l'adaptation des pasteurs et des agro-pasteurs au changement climatique, dans un contexte d'accentuation de la compétition sur les ressources agro-sylvo-pastorales.

ACCEPT intervient dans les provinces de : Mandoul / Moyen-Chari (zone Soudanienne) ; Guéra/Batha et Chari-Baguirmi (zone Sahélienne) et Ennedi/Ouadi Fira (zone Saharienne) autour de trois composantes thématiques complémentaires C1 : Production de connaissances ; C2 : Co-conception d'innovations ; C3 : Co-élaboration outils d'aide à la décision (OAD) pilotées par une composante C4 : Coordination et animation du projet. Il est mis en œuvre à travers un consortium constitué par l'Institut de Recherche en Elevage pour le Développement (IRED), Plateforme Pastorale du Tchad (PPT), et Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD).

Le projet ACCEPT a été lancé en janvier 2020. Des réunions d'équipe se sont tenues pendant toute l'année 2020 en visio-conférence en raison de la pandémie Covid-19. Une première mission d'appui technique de l'équipe du CIRAD sur le terrain au Tchad s'est déroulée du 1er au 19 octobre 2020. Suite à cette mission, la collecte des données de terrain du diagnostic agro-pastoral dans les 4 zones ciblées par le projet ont été organisées.

La présente mission de Simon Taugourdeau et de Samantha Bazan avait pour objectif d'échanger avec les chercheurs de l'IRED impliqués sur la thématique de la végétation. L'idée est d'échanger sur les protocoles, les méthodes pour collecter et gérer les données produites ainsi que les analyses de données.

## Objectifs de la mission

L'objectif global est de relancer les appuis techniques et scientifiques ciblés du CIRAD prévus dans la mise en œuvre d'ACCEPT sur les aspects végétation. Plus spécifiquement, la mission vise à :

1. Échanger avec l'équipe pour mettre en place les protocoles de suivi de la végétation ;
2. Former aux outils et bonnes pratiques pour la collecte et la gestion de données (utilisation de Kobo, bonne organisation des données) ;
3. Présenter un aperçu des méthodes d'analyses des données en écologie végétale ;
4. Échanger et donner des préconisations autour de l'herbier l'IRED et des pratiques de collectes ;
5. Animer des exposés aux étudiants appuyés par ACCEPT et ceux de l'école doctorale.

## Déroulement de la mission

### Jour 0 : Dimanche 22 août 2021

L'équipe est arrivée dans la nuit de samedi à dimanche. Un briefing avec Koffi Alinon s'est déroulé le dimanche soir avec pour but de mettre en place le planning de la semaine.

### Jour 1 : Lundi 23 août 2021

Lors de la première séance de travail, l'objectif était de présenter les activités de la végétation déjà effectuée au Tchad par les partenaires d'ACCEPT

- Serge Melom : « Travaux de suivis de la végétation dans la région de Bol autour du Lac Tchad »
- Hassan Djefil « Travaux sur les cultures fourragères dans le cadre d'ACCEPT »
- Simon Taugourdeau « synthèse des travaux sur la végétation dans le cadre du projet PREPAS »

Les présentations se sont suivies d'échanges et de discussions dans le but de favoriser la compréhension.

Ensuite, une rencontre avec le DG de l'IRED a permis d'échanger sur les objectifs de la mission mais aussi de parler de l'herbier et de son potentiel.

Puis une visite des parcelles d'essais de cultures fourragères a été effectuée avec Hassan Djefil et une étudiante travaillant sur les essais de légumineuses :

- Parcelle 1 : Essai comparatif de 5 espèces de plantes fourragères
- Parcelle 2 : Essai sur le Maralfafa avec des pratiques de gestion différentes (coupe, fertilisation et irrigation)
- Parcelle 3 : Production d'espèces légumineuses annuelles



Figure 1 Photographies des essais de cultures fourragères.

## Jour 2 : Mardi 24 août 2021

Lors de la seconde séance de travail, les chercheurs de l'IRED ont présenté leur protocole de terrain mis en place dans le cadre des activités d'ACCEPT.

- Serge Melom (travail potentiel de thèse : inscription et sujet à définir) sur un travail d'évaluation de la végétation en zone pastorale (sur les 3 zones bioclimatiques) avec à la fois des mesures de la végétation et des enquêtes ethnobotaniques sur les usages pastoraux et autres des plantes.
- Terei Mabilo (travail de Stage de Master 2) sur la comparaison des caractéristiques de végétation de différents types de pâturages selon les éleveurs dans la région de Mandoul.
- Ibra Charid (étudiant en thèse à l'université de Liège et l'université d'Abomey Calavi) sur l'évaluation des ressources fourragères (fourrages naturels et sous-produits agricoles) dans la région du moyen Chari. 8 parcelles dans chaque département ont été suivies une fois par mois durant la saison sèche. Des mesures ont été effectuées en 2019 et une nouvelle campagne est prévue pour 2021. Ces données ne comportent pas d'identification botanique ni de mesure sur les ligneux.

Les principales suggestions étaient :

- Bien définir les stratégies d'échantillonnages (choix des sites) en fonction des questions de recherche.
- Simplifier le protocole (ne pas multiplier les méthodes d'inventaires sur un même site)
- Essayer de mutualiser les sites avec les autres équipes.

Les choix de questions et de sites sont décrits dans la suite du rapport ainsi qu'une version du protocole proposé.

Nous avons ensuite fait la visite de l'herbier avec toutes les personnes intéressées. Serge Melom nous a présenté cette collection, unique au Tchad, fondée en 1962 et composée de plus de 8000 échantillons représentant près de 1700 espèces différentes. L'herbier est dans un bon état général de conservation mais il y a des besoins réels, de matériel principalement, pour permettre une bonne conservation à l'avenir mais aussi l'enrichissement de la collection et la consultation des spécimens. Les échanges avec l'herbier du Cirad auront pour but d'identifier ensemble tous ces besoins et de trouver des solutions, en particulier dans le cadre de l'accueil de Serge à Montpellier en septembre.





*Figure 2 Visite de l'Herbier de l'IRED par Serge Melom*

### Jour 3 : Mercredi 25 août 2021

#### Test du protocole sur le terrain

Le protocole défini le jour d'avant a été testé en conditions réelles pour l'adapter au mieux aux contraintes du terrain et aux habitudes des chercheurs impliquées dans les mesures. L'idée était aussi d'harmoniser les mesures entre les équipes qui feront le terrain en parallèle.



*Figure 3 Démonstration de la collecte d'herbier sur le terrain*

Cette démonstration s'est poursuivie par une présentation des outils Kobo. Conçus par des universités et des ONG, ces outils gratuits et open source permettent de créer facilement des enquêtes, saisir les données directement sur le terrain (sans réseau) sur smartphone ou tablette puis de récupérer des données propres et homogènes directement en base de données. Ainsi l'intérêt principal de Kobo est de pouvoir limiter l'étape de saisie des données et d'obtenir des données harmonisées entre tous les sites.

Ensuite une séance de travail a permis de construire ensemble les formulaires qui seront utilisés par les équipes sur le terrain pour les protocoles végétation.

5 formulaires ont été ainsi créés :

- Un formulaire de description de site
- Un formulaire quadrat de biomasse pour récolter les informations de biomasse herbacées
- Un formulaire ligneux pour enregistrer tous les paramètres dendrométriques
- Un formulaire relevé de Braun-Blanquet
- Un formulaire herbier pour enregistrer les informations liées aux collectes d'herbier

Ces formulaires sont accessibles via Serge Melom qui a la charge de gérer les droits d'accès.

#### Jour 4 : Jeudi 26 août 2021

Deux présentations ont été effectuées sur les données en séance de travail.

- Une sur la gestion des données qui a permis de rappeler quelques règles sur la mise au propre des données dans les fichiers excel ainsi que l'organisation des données entre les fichiers.
- Une sur l'analyse de données pour montrer les possibilités d'analyse de données à la suite des relevés de terrain.

#### Jour 5 : Vendredi 27 août 2021

Des présentations ont été effectuées auprès des doctorants de l'école doctorale ainsi que des étudiants en master de production animale. Une présentation sur les herbiers et leurs usages dans la recherche et une autre présentation sur les méthodes de suivi de végétation pastorale. Sous la modération de Koffi Alinon, les échanges ont été fructueux avec la vingtaine de participants présents.



Figure 4 Présentation sur les méthodes de suivi de végétation pastorale par Simon Taugourdeau

Dans la matinée, Serge Melom et Samantha Bazan ont eu une entrevue avec le Dr Oueddo Dassering, chef de division dont l'herbier dépend, afin de discuter sur la possibilité de valoriser les données de l'herbier à travers leur mise en ligne. En effet, il existe une base de données excel de l'herbier et le CIRAD propose la plateforme Plantnet project qui permet de partager les données de ce type (plusieurs herbiers l'utilisent déjà : Bénin, Cirad, Guyane...). Le directeur a donné son accord oral et s'est montré

tout à fait partant pour que cette démarche soit engagée dans la mesure du possible durant la venue de Serge en France.

Pour faire le bilan de cette mission, un débriefing complet a été fait avec la coordination du projet ACCEPT.

Une rencontre informelle a eu lieu par la suite avec Sylvain Lamourette, responsable du SCAC de l'ambassade de France à N'Djamena et les responsables du LMI VIABELAUX (Florence Sylvestre de l'IRD et Pr Dangbet Zakinet de l'Université de Ndjamen).

L'équipe a pu présenter les travaux prévus dans le cadre du projet ACCEPT sur les aspects végétation, le LMI a expliqué le travail qu'ils mènent autour du lac Fitri et des échanges sur les recoupements scientifiques ont pu être discuté. D'autres discussions plus méthodologiques autour de l'utilisation du drone ou des outils Kobo ont aussi été très riches. Enfin, la richesse et le potentiel de l'herbier de herbiers et plus généralement des données historiques (Flotrop) ont largement été présentés. L'accent a été mis sur l'herbier de l'IREN, seule collection de ce type au Tchad. Des pistes de petits financements ont été évoquées à travers des appels à proposition de projets de l'ambassade.

#### Jour 6 : Samedi 28 août 2021

Rédaction du Rapport

#### Jour 7 : Dimanche 29 août 2021

Rédaction du Rapport et retour par le vol Air France

### Protocole de suivi de la végétation

L'ensemble des mesures seront réalisées dans une placette. La taille de la placette sera différente en fonction de la zone bioclimatique :

- 30m\*30m pour la zone soudanienne
- 50\*20 m pour la zone sahélienne
- 50\*50 pour la zone saharienne

À l'échelle de la placette, il s'agira de noter la position GPS de la placette mais aussi décrire rapidement le type de végétation, la topographie etc.

Sur l'ensemble de la placette, les ligneux seront mesurés (Nom de l'espèce, circonférence du tronc à 0.3m et 1,30m, hauteur et diamètre de houppier). Pour les petits arbres (<15cm de circonférence), on comptera uniquement le nombre d'individus de régénération par espèce.

Une sous-placette de 10m par 10m sera installée pour être représentative de la placette. Dans cette sous-placette, l'ensemble des espèces herbacées sera recensé et leur abondance sera quantifiée via les coefficients de Braun-Blanquet. En complément, un tour de la placette sera fait afin d'identifier d'éventuelles espèces qui n'auraient pas été inventoriées dans la sous-placette.

Dans la placette, 6 quadrats de 1m<sup>2</sup> seront installés pour faire des mesures de biomasse. Dans les placettes où le couvert ligneux est hétérogène (savane), 3 quadrats seront installés sous les houppiers des arbres et 3 seront installés en dehors des houppiers.

D'après Dr Simon Taugourdeau, il serait intéressant de faire passer une quantité de 100g de biomasse herbacée fauchée de chaque site à la Spectrométrie de masse.

Des collectes d'herbiers seront effectuées afin de garder une trace des espèces rencontrées.





## Questions de recherche et stratégie d'échantillonnage

### 1) Lien entre vision des éleveurs et caractéristiques de la végétation dans la région de Mandoul.

Dans le cadre du travail de Terei Mabilo, l'objectif est de pouvoir comparer les types de végétation définis par les éleveurs avec des caractéristiques de végétation mesurées sur le terrain.

Une mission d'enquête est prévue début septembre dans deux villages pour identifier les grands types de végétation et leur usage par les éleveurs. Ces différentes zones seront localisées à l'aide de cartographie participatives. Au retour de cette mission, une typologie de ces zones sera effectuée (si possible entre 8 et 10 types). Un échantillonnage sera réalisé pour effectuer des mesures dans ces types de végétations par la suite (autour d'une quarantaine de placettes) au mois d'octobre.

### 2) Etudes de la végétation dans les différentes zones agro-écologiques en lien avec leur dynamique

Dans cette étude, le but sera d'avoir une approche dynamique pour mieux appréhender les changements de végétation sur le long terme.

L'idée est d'utiliser les trajectoires de végétation par images satellitaires pour identifier, dans les régions d'intervention, des zones avec des dynamiques différentes.

Pour cela nous avons utilisé le plugin du logiciel Qgis *trends earth* qui analyse les tendances de NDVI (indice de végétation) à partir d'image comme le satellite MODIS sur une période d'environ 20 ans. Pour une même zone, un test statistique est effectué pour identifier une tendance. Si la relation est positive, on considère que la zone connaît un reverdissement, si la relation est négative on l'interprète par une dégradation (et pas de relation, un état stable).

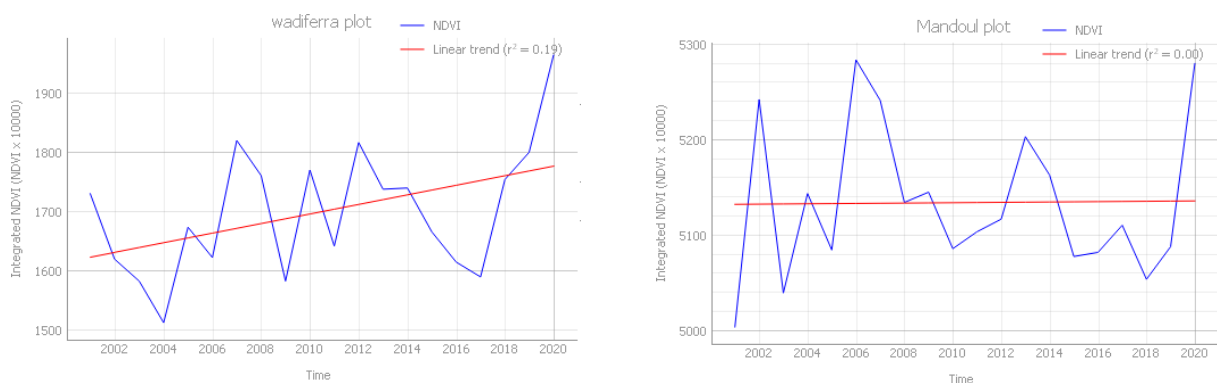


Figure 5 Exemple de dynamique de végétation avec Trends earth pour la région du Wadi Fira en reverdissement et la région de Mandoul en état stable.

Cependant, les variations de végétation au Sahel sont principalement dues aux variations des pluies. Pour bien identifier les variations liées à des changements floristiques, il est nécessaire d'appliquer une correction en fonction des variations annuelles de pluies (Rainfall use index).

Nous avons donc utilisé Trends earth sur la période 2000-2020 à partir d'images modis corrigées par des estimations des pluies du produit CHIRPS.

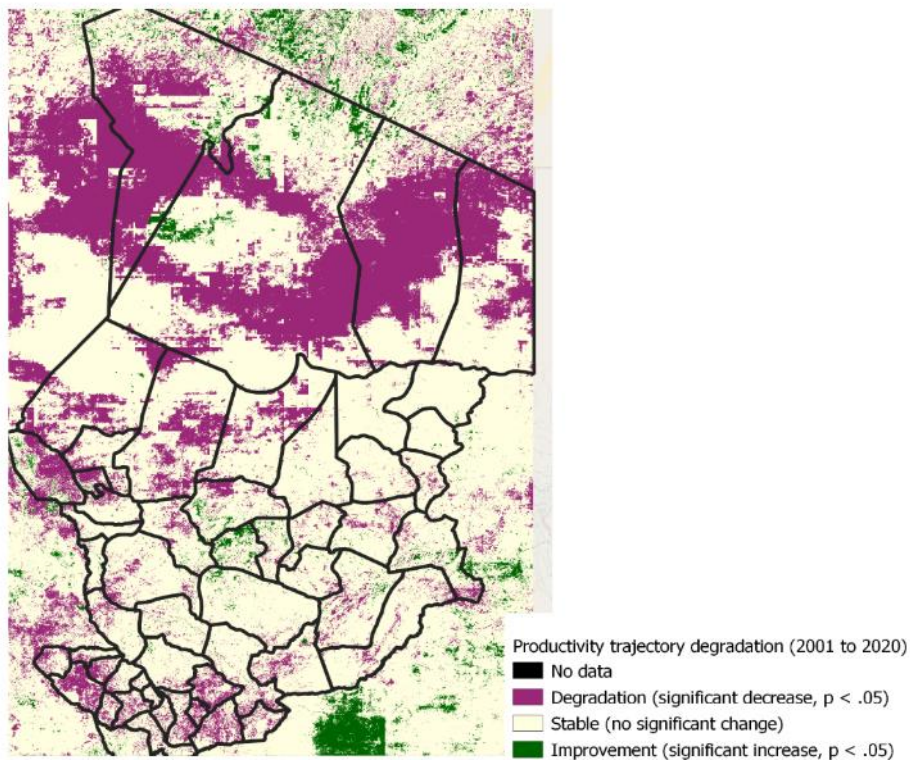


Figure 6 Carte du Tchad avec les évaluations des niveaux de dégradation de la végétation sur la période 2001-2020 (Dégradation, stable ou augmentation de la végétation).

L'objectif est d'effectuer des mesures dans les trois types de trajectoires dans les différentes zones du projet (à proximité des campements qui ont été inventoriés dans le cadre du projet).

Pour choisir des zones, nous essayerons de localiser les sites dans des zones avec des données historiques disponibles. Le CIRAD dispose de nombreuses données historiques sur le Tchad via la base FLOTROP (<https://www.gbif.org/fr/dataset/eb605c7a-a91c-4ab8-a588-85d0ccb2be9e>).

Suite à ces analyses préalables, 60 sites ont été proposés (cf annexe 1).

Pour chacune des zones d'enquêtes et dans la mesure du possible, 3 sites ont été proposés dans chaque catégorie de dynamique. Trois régions sur les sept ont été traitées différemment :

La zone de Mandélia n'a pas été retenue, car elle n'est pas représentative de l'élevage extensif.

Sur la zone autour du lac Fitri (région Sahélienne), nous proposons de faire deux séries de 9 sites. Une première série à proximité du lac, dans les zones inondées en saison de pluies et une autre plus au nord dans une zone dunaire.

Sur la zone de Mourtcha (région saharienne), aucune zone en reverdissement n'était présente donc uniquement des sites stables ou en dégradation sont proposés.

Ces sites sont des propositions. Dans certains cas, il sera peut-être nécessaire d'effectuer plusieurs placettes par site pour couvrir l'hétérogénéité de chaque site.

Selon Dr. Elisée Mbayngone, dans le cas où le site présente une zone protégée, il serait nécessaire d'effectuer les mesures dans cette zone d'une part, et d'autre part, en dehors de la zone protégée. Ces mesures permettront d'éléments de comparaisons de ces deux zones.

## Conclusion et perspectives

Cette mission est la première mission d'appui sur les questions liées à l'étude de la végétation dans le cadre du projet DESIRA ACCEPT. Elle a permis de relancer les activités sur cette thématique mais aussi d'harmoniser et clarifier les approches méthodologiques pour les activités de terrain qui commenceront dès la fin de la saison des pluies 2021.

L'élaboration d'un protocole de terrain permettant de caractériser la végétation de manière optimale (en n'étant pas trop long pour permettre aux équipes de faire un maximum de sites) est un résultat important de cette semaine d'échange.

L'équipe de l'IRED et les chercheurs associés à ces travaux (Université de Ndjamena) ont été formés à l'utilisation des outils Kobo et ont à leur disposition des formulaires qui leur permettront de réaliser les protocoles de végétation. L'utilisation de KoboCollect va permettre d'éliminer le temps de saisie de données et d'harmoniser les données entre les différentes équipes sur le terrain.

Le soutien sur l'analyse de données n'a pu être qu'une courte présentation des possibilités. Une mission de Simon Taugourdeau pour une formation sur le logiciel R et l'analyse des données issus des travaux de terrain pourraient être envisagée pour le début 2022.

A la suite des premiers échanges autour de l'herbier de l'IRED, l'accueil de Serge Melom à l'herbier du CIRAD à Montpellier dans le cadre de l'AI "Renforcement des compétences" permettra de poursuivre le travail sur les aspects de conservation, d'enrichissement et de valorisation de cette collection. Plus globalement, un travail sur la capitalisation des données historiques sur la végétation au Tchad sera réfléchi avec les principaux intéressés au Tchad et en France.