



FONDS NATIONAL DE L'EAU

PROJET DE RENFORCEMENT DE LA RESILIENCE DES COMMUNAUTES
LOCALES FACE AUX IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

RAPPORT
(DRAFT)

RAPPORT FINAL SUR LA MISE EN PLACE D'UN SYSTEME
D'INFORMATION SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE AU TCHAD

JANVIER 2022

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	4
1.1	CONTEXTE.....	4
1.2	OBJECTIF.....	4
1.3	RÉSULTATS ATTENDUS.....	4
2	RÉALISATION DE LA MISSION.....	6
2.1	MÉTHODOLOGIE.....	6
2.2	CADRAGE DE LA MISSION.....	6
2.3	ÉLABORATION D'UN CAHIER DES CHARGES FONCTIONNELLES.....	7
2.4	ÉVALUATION DE L'EXISTANT ET ANALYSE DES GAPS.....	11
2.5	FORMATION DES UTILISATEURS.....	21
3	CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	24
3.1	DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.....	24
3.2	RÉSULTATS OBTENUS.....	24
3.3	RECOMMANDATIONS FORMULÉES.....	25

SIGLES ET ABBREVIATIONS

SIGLES	DESCRIPTIONS
--------	--------------

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

Les changements climatiques, exacerbée par le réchauffement climatique constituent une réelle menace pour le Tchad à l'instar des autres pays d'Afrique les plus vulnérables. Avec une population d'environ 16 millions d'habitants et un taux de croissance annuelle estimé à 3,6 %, la plupart est rurale. Cette galopante démographie entraînerait une augmentation des besoins en termes de sécurité alimentaire et hydrique. Cette population vit des ressources naturelles non minérales dont l'agriculture pratiquée de manière rudimentaire, reste la principale source de subsistance et contributrice à l'économie nationale. Or, les conditions de vie de la population sont sérieusement entravées par les variations des conditions climatiques (des événements climatiques extrêmes tels que, vague de chaleur, fortes pluies, sécheresse, inondations, vents violents, etc.).

Pour relever les défis du développement, ambition du Tchad à bâtir un pays émergent à travers la « vision 2030 », disposer les informations sur les changements climatiques permettra d'améliorer la résilience de la population tchadienne. C'est l'un des axes stratégiques majeurs identifiés pour la réduction de la pauvreté à travers la Stratégie Nationale de Croissance et de Réduction de la Pauvreté (SNRP 2003-2012) et le Plan National de Développement (PND : 2013-2015), cadres de référence de la politique gouvernementale et lieu de convergence de tous les efforts pour lutter contre la pauvreté.

Les informations sur les changements climatiques à l'état actuel sont disponibles et accessibles que dans les coordinations des projets, directions techniques des ministères sectoriels, les ONGs œuvrant dans le domaine du climat et ou de l'environnement. C'est dans cette optique que le Projet de Renforcement de la Résilience des Communautés Locales face aux impacts du changement climatique (PRRCL) cherche à rendre accessible et disponible en temps réel ou différé des informations de qualité sur le climat pour une utilisation efficiente par les différents acteurs du secteur.

C'est dans ce cadre que deux Consultants ont été recrutés, notamment un Consultant chef de mission et un autre Consultant associé pour réaliser cette étude, développer et mettre en ligne un système d'information sur les changements climatiques au Tchad.

C'est dans ce contexte général que le présent rapport, intitulé : « rapport final de la mission de la mise en place d'un système d'information sur les changements climatiques au Tchad » est élaboré.

1.2 Objectif

L'objectif générale de cette mission est d'unifier la collecte et l'accessibilité des données et informations en ligne sur les changements climatiques. Et de manière spécifique, il s'agit de :

- Organiser une réunion de cadrage ;
- Elaborer un cahier des charges fonctionnel devant cadrer l'intervention de la mission ;
- Faire un état des lieux des données existantes sur les changements climatiques au Tchad et réaliser une analyse des Gaps ;
- Développer et implémenter un système d'information en ligne pour toutes les données et informations liées au climat au Tchad ;
- Former une institution hôte appropriée à son utilisation et à sa gestion.

1.3 Résultats attendus

Aux termes de la mission, les résultats généraux suivants étaient attendus :

- Un cahier des charges fonctionnel devant cadrer l'intervention de la mission a été élaboré ;
- Un rapport sur l'état des lieux des bases de données existantes sur les changements climatiques au Tchad soutenu par une analyse des gaps a été élaboré ;
- Une base de données climat sur l'adaptation du secteur de l'Eau a été développé
- Un système d'information en ligne pour toutes les données et informations liées au climat au Tchad, a été conçu, implémenté et développé ;
- Un atelier de formation a été organisé pour renforcement les capacités techniques des acteurs du secteur de l'eau sur l'utilisation et la gestion du système d'information et un support utilisateur a été élaboré et partagé.

2 RÉALISATION DE LA MISSION

2.1 Méthodologie

Nous avons adopté une méthodologie simple pour collecter les informations et données sur les changements climatiques.

Dans un premier temps, nous avons fait l'inventaire des structures productrices ou utilisatrices des données et informations sur les changements climatiques au Tchad.

Ensuite, il nous est apparu très important d'identifier et d'obtenir les contacts des services techniques et les responsables de ces services directement concernés par le sujet. Une programmation des rendez-vous pour des échanges techniques a été élaborée.

Certains chefs de services ont accepté de nous rencontrer physiquement afin de conduire l'interview programmé, tandis que d'autres pour des raisons de disponibilité ou de leur présence dans les provinces en raison des distances, ont privilégié les échanges téléphoniques pour nous accorder les interviews.

N'oublions pas de mentionner que nous avons aussi utilisé les canaux de communication par messagerie électronique pour collecter certaines données et informations, notamment les données hydrologiques, les différents tableaux d'inventaires qui définissent l'état de fonctionnement des instruments de collecte de données.

2.2 Cadrage de la mission

Au démarrage du projet, nous avons organisé une réunion de cadrage qui a pour objectif de présenter le projet au client et avoir une même compréhension des différents moyens et étapes de réalisation du projet ainsi que l'ensemble des aspects et contraintes à considérer.

Cette réunion nous permet d'expliquer et de présenter le projet de manière synthétique, tout en abordant pourtant de nombreux détails utiles

Le but est d'avoir une même compréhension des différents moyens et étapes de réalisation du projet ainsi que l'ensemble des aspects et contraintes à considérer.

A cette réunion, le mandat de la mission a été présenté, notamment, en cohérence avec les objectifs de la mission, des livrables attendus et sur la méthodologie et du calendrier défini, il a été retenu et convenu que les consultants ont pour taches à réaliser, dont :

- Présenter à l'UGP, la méthodologie de la mise en place de la base de donnée, du processus de son alimentation et les modalités de son exploitation;
- Créer l'architecture et la base de données, donc le système d'information sur les changements

- climatiques avec possibilité de faire des analyses basiques;
- Expérimenter la migration des données;
- Produire les différents rapports inscrits comme livrables;
- Organiser un atelier pour former les utilisateurs du système.

Cette réunion s'est terminée par un rapport de cadrage qui a été élaboré et mis à la disposition du projet, comme un document d'orientation et de cadrage de l'intervention.

2.3 Élaboration d'un cahier des charges fonctionnelles

Activité ou résultat initialement non prévu, que nous avons jugé important afin de cadrer la mise en œuvre fonctionnelle de la solution. En effet, nous avons trouvé qu'il est important d'élaborer un cahier des charges (CDC), document dans lequel le client exprime ses besoins, notamment les caractéristiques fonctionnelles et techniques attendues de la solution finale.

Ce cahier des charges dont le but est de formaliser les besoins en détaillant les fonctionnalités attendues du futur système d'information ainsi que les contraintes (techniques, réglementaires, budgétaires, etc.) auxquelles il est soumis, définit clairement et de manière complète l'intervention, décrit très précisément les modalités d'exécution et permet d'expliquer aux différents acteurs et de s'assurer que tout le monde est d'accord, qu'il y a bien eu concertation.

De manière spécifique, il s'est agi de :

- Définir la description fonctionnelle des besoins (partie la plus importante du cahier des charges, puisqu'elle détaille de façon détaillée les besoins du projet) ;
- Définir le cadre technique d'implémentation de la solution ;
- Cadrer l'organisation du projet

2.3.1 Spécifications fonctionnelles

En termes de couverture fonctionnelle, le cahier des charges regroupe les fonctions essentielles en plusieurs blocs fonctionnels, notamment : le tableau de bord, le paramétrage, la gestion des stations des mesures, la climatologie, l'hydrologie, les analyses basiques et la sécurité.

2.3.1.1 *Tableau de bord*

La rubrique tableau de bord est un outil constitué de plusieurs indicateurs de performance qui a pour principales vocations d'anticiper les évolutions prévisibles et d'inciter les responsables techniques après analyses d'anticiper les situations climatologiques ou hydrologiques et de prendre les bonnes décisions.

Ici, de manière spécifique, cette rubrique présente de façon synoptique les différents indicateurs de mesures climatologiques dans des formats graphiques, tabulaires ou simplement informatifs.

Sont présentés entre autre :

- Les graphiques des analyses comparatives des différentes variables climatologiques des quelques dernières années ;
- Les graphiques des analyses comparatives des différentes variables hydrologiques des quelques dernières années ;

Dans le futur, le projet pourra aussi proposer quelques indicateurs supplémentaires pertinentes à implémenter et à intégrer dans le système d'information.

2.3.1.2 *Paramétrage*

La fonction paramétrage est une fonction transversale au système d'information et permet de définir tous les éléments de configuration de l'application, personnalisables. Il s'agit entre autre du paramétrage des :

- Localisations géographiques : il s'agit ici de configurer les entités géographiques, notamment la province, le département et la ville dans laquelle des stations ou des moyens de collecte de données sont localisés.
- La gestion des partenaires, notamment les structures productrices ou consommatrices des données ;
- Paramètres systèmes et de sécurité, notamment les paramètres de connexion à la base des données, au serveur des fichiers, au serveur d'annuaire, au serveur de messagerie, etc.

2.3.1.3 *Gestion des stations de mesures*

Cette rubrique permet de gérer les stations de mesure, c'est-à-dire de créer par type de station (hydrologique ou climatologique, tout autre type), les stations de mesures dans les villes appropriées.

Cette rubrique permettra également de mettre à jour le statut d'une station existante, ou de la supprimer.

Nous avons en plus, implémenté la possibilité de sélectionner une station et de voir les données qu'elle transmet dans le système d'information.

2.3.1.4 *Climatologie*

Cette rubrique permet de présenter et de gérer les données climatologiques journalières ainsi que les moyennes mensuelles et les moyennes annuelles. Ces données concernent les variables suivantes :

- Les températures minimales et maximales ;
- La pression atmosphérique
- La pluviométrie ;
- Humidité ;
- La vitesse du vent à 2 mètres et à 10 mètres ;

Dans cette rubrique, les opérations suivantes sont opérationnelles :

- Importation des données climatologiques suivant un format de données défini, directement dans la base de données pour son alimentation. Une fois ces données importées, elles sont directement et instantanément disponibles sur le système d'information.
- Suppression des données importées si l'on constate qu'il y'a des erreurs pertinentes ;
- Présentation tabulaire sous forme de liste des données climatologiques journalière, mensuelles et annuelles ; chaque liste affiche sur les colonnes l'ensemble des variables climatologiques ci-haut citées ;
- Présentation des données graphiques des données climatologiques sous forme d'histogrammes ou de courbes.

2.3.1.5 *Hydrologie*

Cette rubrique permet de présenter et de gérer les données hydrologiques notamment les cotes journalières, mensuelles et annuelles. Ces données concernent uniquement la cote.

Dans cette rubrique, les opérations suivantes doivent être opérationnelles :

- Importation des données climatologiques suivant un format de données défini, directement dans la base de données pour son alimentation. Une fois ces données importées, elles sont directement et instantanément disponibles sur le système d'information.
- Suppression des données importées si l'on constate qu'il y'a des erreurs pertinentes ;
- Présentation tabulaire sous forme de liste des données hydrologiques journalières, mensuelles et annuelles ; chaque liste affiche sur les colonnes l'ensemble des variables hydrologiques ci-haut citées ;
- Présentation des données graphiques des données hydrologiques sous forme d'histogrammes ou de courbes.

2.3.1.6 *Analyses basiques*

Cette rubrique permet aux utilisateurs de réaliser des analyses basiques pour faire soit des comparaisons de l'évolution des données climatologiques ou hydrologiques entre les stations de mesures ou des comparaisons des évolutions annuelles de certaines variables comme la pluviométrie, les températures, etc.

Ces comparaisons peuvent être présentées sous formes tabulaires ou sous formes graphiques (courbes de comparaison annuelle des variables, etc.)

2.3.1.7 *Gestion de la sécurité*

La gestion de la sécurité implémente la gestion des comptes utilisateurs et les rôles y afférents. Les comptes utilisateurs assurent le suivi des données de connexion et des paramètres de configuration pour chaque utilisateur. Ils permettent également d'activer l'identifiant utilisateur.

Les comptes utilisateurs seront assignés aux rôles ou comptes de groupe avec un ou plusieurs rôles utilisateurs spécifiques pour des projets précis. Le super-utilisateur est le seul rôle autorisé à, entre autres choses, configurer les emplacements de serveur d'application, Web et de rapports graphiques, ainsi qu'à définir et gérer des référentiels et des paramètres de notification.

Ce module permettra de créer des utilisateurs, de les affecter aux rôles et de gérer également les traces des actions utilisateurs. Une matrice des rôles et responsabilités pourra être élaborée et discutée avec le projet avant d'être implémentée.

2.3.2 *Spécifications techniques*

Ce cahier des charges décrit également le cadre technique, dédiée aux prestations techniques et aux matériels qui devront être mis en place pendant et après le projet. Cela inclut le matériel nécessaire pour assurer la mise en œuvre du projet, et les prestations telles que l'hébergement ou la maintenance, etc.

2.3.2.1 *Outil de développement*

Pour le développement de ce système d'information, nous avons utilisé le cadre de travail Laravel dans sa 8ième version. Laravel est un framework d'application Web avec une syntaxe expressive et élégante. Un framework Web fournit une structure et un point de départ pour la création des applications, permettant de se concentrer sur la création du système.

Laravel s'efforce de fournir une expérience de développement incroyable tout en fournissant des fonctionnalités puissantes telles qu'une injection de dépendance approfondie, une couche d'abstraction de base de données expressive, des files d'attente et des tâches planifiées, des tests unitaires et d'intégration, etc.

Notre choix s'est portée sur Laravel car c'est Framework progressif, évolutif et largement utilisé par une forte communauté.

En effet, Laravel est incroyablement évolutif. Grâce à la nature conviviale de la mise à l'échelle de PHP et à la prise en charge intégrée de Laravel pour les systèmes de cache distribués rapides comme Redis, la mise à l'échelle horizontale avec Laravel est très facile. En fait, les applications Laravel ont été facilement mises à l'échelle pour gérer des centaines de millions de demandes par mois.

Par ailleurs, Laravel combine les meilleurs packages de l'écosystème PHP pour offrir le framework le plus robuste et le plus convivial disponible pour les développeurs. De plus, des milliers de développeurs talentueux du monde entier ont contribué au framework.

2.3.2.2 *Système de gestion des bases de données*

Pour la gestion de la base de données, nous avons opté pour l'utilisation de MySQL dans sa version 8. En effet, MySQL est un serveur de bases de données relationnelles SQL développé dans un souci de performances élevées en lecture, ce qui signifie qu'il est davantage orienté vers le service de données déjà en place que vers celui de mises à jour fréquentes et fortement sécurisées. Il est multithread et multi-utilisateur.

C'est un logiciel libre, open source, développé sous double licence selon qu'il est distribué avec un produit libre ou avec un produit propriétaire. Dans ce dernier cas, la licence est payante, sinon c'est la licence publique générale GNU (GPL) qui s'applique.

2.3.2.3 *Plateforme d'hébergement*

Compte tenu des difficultés liées à la disponibilité de la connexion internet en permanence et de qualité, et aussi de la disponibilité de l'énergie au Tchad, il est pertinent de proposer que le système d'information soit dans un premier temps être hébergé sur une plateforme cloud en ligne.

Ainsi, ce système d'information sera accessible 24h/24 et 7 jours / 7 avec la qualité de la connexion requise aux internautes.

Après discussion avec l'UGP et la CDIG, il a été convenu qu'un mémorandum soit signé entre la FNE et le CDIG pour que cette dernière puisse assurer l'hébergement en local pour les utilisateurs locaux, mais aussi en ligne dans un espace déjà loué avec un nom de domaine existant.

Le Consultant informaticien du ResEau déploiera la plateforme d'hébergement technique nécessaire avant que nous puissions installer le système d'information et le rendre accessible en interne et sur internet.

2.3.2.4 *La gestion de la sécurité des systèmes*

Le besoin de maintenir l'intégrité de l'information et de protéger les actifs informatiques exige un processus de gestion de la sécurité. Ce processus comporte la mise en place et la maintenance de rôles et responsabilités, des politiques, des plans et des procédures informatiques claires. La gestion de la sécurité implique aussi une surveillance de la sécurité, des tests périodiques et des actions correctives lors d'incidents ou de découverte de failles dans la sécurité. Une gestion efficace de la sécurité protège tous les actifs informatiques pour réduire le plus possible les conséquences de vulnérabilités et d'incidents de sécurité.

Étant donné que le système d'information sera également utilisé directement par les partenaires (structures productrices et utilisatrices), il est important de s'assurer que tous les utilisateurs (internes, externes et temporaires) et leur action sur les systèmes informatiques (applications métiers, environnement informatique, exploitation, développement et maintenance des systèmes) sont

identifiables sans ambiguïté. Gérer les identités à l'aide de systèmes d'authentification et s'assurer que les droits d'accès des utilisateurs aux systèmes et aux données sont en accord avec des besoins définis et documentés et que des profils de fonctions sont attachés aux identités.

2.3.3 Livrable

A la fin de cette étape, un cahier des charges fonctionnelles et techniques a été élaboré et partagé avec l'UGP.

2.4 Évaluation de l'existant et analyse des Gaps

2.4.1 Objectif

L'équipe des consultants a ensuite procédé à la réalisation de l'étude d'évaluation de l'existant et analyse des gaps, dont l'objectif est organiser une mission de terrain, s'entretenir avec les acteurs du domaine de l'eau et du climat, faire une analyse et évaluer de l'existant et produire un rapport.

De manière spécifique, il a été sollicité de :

- Evaluer les mécanismes de collecte de données et information ;
- Estimer leur efficacité opérationnelle et relever leurs forces et faiblesses ;
- Analyser les opportunités et aussi les risques affectant la qualité des données, et estimer les gaps ;
- Rédiger un rapport de terrain à la fin de la mission, ce rapport proposera des recommandations techniques appropriées.

2.4.2 Méthodologie

Pour réaliser cette étude, nous avons adopté une méthodologie simple pour collecter les informations et données sur les changements climatiques.

Dans un premier temps, nous avons fait l'inventaire des structures productrices ou utilisatrices des données et informations sur les changements climatiques au Tchad. Ensuite, il nous est apparu très important d'identifier et d'obtenir les contacts des services techniques et les responsables de ces services directement concernés par le sujet. Une programmation des rendez-vous pour des échanges techniques a été élaborée.

Certains chefs de services ont accepté de nous rencontrer physiquement afin de conduire l'interview programmé, tandis que d'autres pour des raisons de disponibilité ou de leur présence dans les provinces en raison des distances, ont privilégié les échanges téléphoniques pour nous accorder les interviews.

N'oublions pas de mentionner que nous avons aussi utilisé les canaux de communication par messagerie électronique pour collecter certaines données et informations, notamment les données hydrologiques, les différents tableaux d'inventaires qui définissent l'état de fonctionnement des instruments de collecte de données.

2.4.3 Structures productrices et/ou utilisatrices des données et informations sur le climat

Au Tchad, il existe nombre des structures productrices ou utilisatrices des données et informations sur les changements climatiques dont les plus essentielles sont les suivantes.

2.4.3.1 *Alliance Mondiale Contre le Changement Climatique (AMCC+)*

Elle intervient dans le cadre du projet Adaptation aux effets du Changement Climatique et Développement des Énergies Renouvelables au Tchad. Son objectif est d'appuyer le Tchad dans la mise en œuvre d'une réponse nationale aux défis posés par les changements climatiques, et de contribuer ainsi à l'émergence d'une économie résiliente au changement climatique et à faibles émissions de carbone.

Le projet AMCC+ a mis aussi au profit de la Direction de l'Éducation Environnementale et de Lutte contre les Changements Climatiques (DEELCC) une base de données couplée à une application mobile pour le transfert automatique des données permettant de suivre les projets d'adaptation aux changements climatiques au niveau national.

2.4.3.2 *Plan Nationale d'Adaptation au changement climatique (PNA)*

Il a deux composantes dont l'une s'intéresse à la résilience des communautés locales et l'autre à l'appui des services des ministères sectoriels avec un accent particulier sur les Services Hydrométéorologiques (SHM).

2.4.3.3 *Agence Nationale de la Météorologie (ANAM)*

L'Agence Nationale de la Météorologie est une institution de l'État dont la mission est de mettre à la disposition des politiques, décideurs et utilisateurs des données et informations sur le temps, climat, et sur diverses activités socio-économiques, etc. Ces données collectées à travers le réseau d'observation concernent les températures, l'humidité, vent, pression, pluie, rayonnement, insolation, évaporation et autres permettant de produire des informations (bulletins divers : prévision numérique du temps, bulletins agro météorologiques décennaires, suivi climatique décennaire, mensuel, les prévisions saisonnières, etc.) ou pour des fins de recherches sur le climat. Ces informations sont capitales pour les prises de décisions. Cependant, les ressources techniques de l'ANAM sont insuffisantes pour lui permettre de répondre aux exigences de son mandat.

2.4.3.4 *Direction de Ressources en Eaux (DRE)*

La Direction des Ressources en Eau (DRE) est une structure technique d'exécution de la politique du Gouvernement en matière des ressources en eau du pays dont les principales missions sont :

- Initier et coordonner les études portant sur la connaissance et le suivi des ressources en de surfaces et des bassins versant;
- Échanger les informations et la documentation dans le domaine des ressources hydrauliques entre le Ministère et les autres institutions;
- Traiter et diffuser les données scientifiques des expériences et travaux réalisés;
- Établir un système de collecte, d'analyse, d'échange et de diffusion des informations en matière de ressources en eau.

Le Service hydrologique national est le fournisseur de données hydrologiques à toutes les institutions de l'État pour la planification, l'aménagement hydro-agricole, la recherche. Pour la mise en valeur des ressources en eau dans ses bassins transfrontaliers, la DRE collabore étroitement avec la CBLT et l'ABN.

En plus de ces structures essentielles, nous avons identifié d'autres entités de l'état, notamment :

- L'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER)
- Le Projet de Renforcement de la Résilience Climatique et de la Productivité Agricole Durable

(ProPAD)

- Le Projet d'Amélioration de la résilience des systèmes agricoles au Tchad (PARSAT/RePER)
- L'Union International de la Conservation de la Nature (UICN)
- Le Système d'Information sur la Sécurité Alimentaire et d'Alerte Précoce (SISAAP)
- L'Institut National de la Statistique, des Études Économiques et Démographiques (INSEED)
- La Direction de la Statistique et de la Production Agricole (DSP)

Toutes ces structures ont contribué d'une manière ou autre à la production ou à l'utilisation des données et informations sur le climat pour le bien-être des populations.

2.4.4 Réseau d'observations météorologiques

Le réseau d'observations météorologiques a été mis en place depuis les années 1900 avec l'avènement des puissances coloniales au début sur quelques sites stratégiques puis progressivement sur l'ensemble du territoire. Il a été constaté ces dernières années, le nombre des stations météorologiques a considérablement diminué. Ce nombre passe de 22 à 16 stations synoptiques, de 28 à 4 stations agro météorologiques, de 8 à 1 station climatologique et de 154 à 94 postes pluviométriques (Figure 1).

2.4.4.1 Stations synoptiques

Les stations synoptiques sont gérées par la Délégation pour la Gestion des Activités Aéronautiques Nationales du Tchad (DGAANT) et sont généralement installées dans les aéroports et aérodromes. Actuellement, quelques rares qui sont fonctionnelles, les autres ne fonctionnent plus ou ne répondent plus aux normes de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM).

2.4.4.2 Stations agro-météorologiques et climatologiques

Les stations agro-météorologiques sont au nombre de 28 dont 5 sont plus au moins fonctionnelles et celles climatologiques fonctionnelles sont au nombre de 3.

2.4.4.3 Postes pluviométriques

Au total de 154 postes pluviométriques qui sont très mal répartis sur l'ensemble du territoire. Ces postes sont opérés par les observateurs bénévoles à défaut des agents formés. Il faut noter ces observateurs n'ont pas reçu leur prime il y a plus de deux ans, ce qui constitue un problème majeur dans l'accomplissement de leurs tâches.

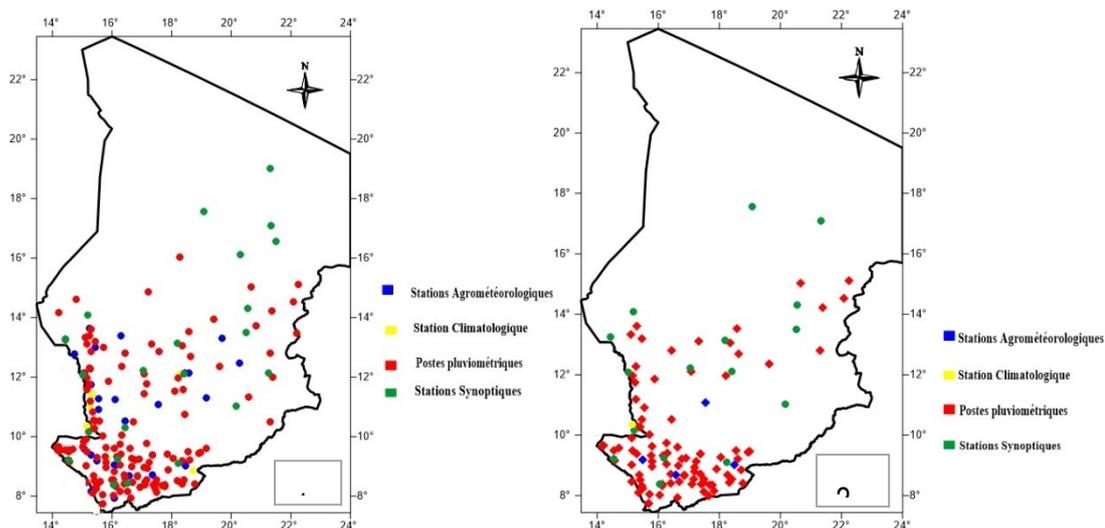


Figure 1: Carte réseau d'observations avant (1) et actuelles(2). Source données: ANAM-Tchad, 2021.

2.4.4.4 Radars

Quatre radars météorologiques ont été acquis en 2010 dans le cadre du projet OPEN (Opération Ensemencement des Nuages) financé sur fonds propre de l'Etat. Le projet a pris fin sans que ces radars ne soient installés. Le projet PNA à travers une mission des experts de Vaisala, cherchera les possibilités d'installation de ces radars (2, 3 ou 4 de ces radars). Une autre préoccupation qui se pose est la question du budget d'opération et de maintenance au-delà du projet PNA (fin 2023).

Il est à souligner que seulement quatre (4) stations d'observation selon le WDQMS (le système de gestion de qualité des données de WIGOS) se retrouvent sporadiquement sur le GTS notamment N'Djamena, Sarh et Moundou et Abéché. Le sondage aérologique est inexistant ou rare.

Les raisons pour lesquelles certaines stations météorologiques ne sont pas fonctionnelles sont entre autres : décès de l'observateur, actes de vandalisme liés aux moments des troubles de guerre ou d'instabilité, absence de nouveau recrutement, manque de pièces de rechange, manque de ressources financières pour un suivi continue du réseau, etc. Tout ceci concourt au déficit crucial sur les données et informations sur le climat.

L'ensemble du réseau d'observation météorologique du Tchad nécessite une réorganisation et un renforcement. D'où, une meilleure coordination et une collaboration entre les services et institutions en charge de données et informations météorologiques (l'ASECNA, la DGAANT et l'ANAM) et les partenaires.

C'est dans cette optique que dans le cadre du Programme National d'Adaptation au changement climatique (PNA), l'Agence National de la Météorologie (ANAM) a reçu soixante-quatre (64) stations automatiques dont trois (3) ont été déjà installées. Des démarches sont en cours pour l'installation des restes de ces stations dont les lieux sont déjà identifiés (une mission de terrain de maillage a été effectuée à cet effet pour l'installation de 52/64 stations). Mais en plus du PNA, la CBLT et autres ONGs, en étroite collaboration avec l'ANAM, ont installé une dizaine de stations automatiques accessibles à l'ANAM.

Les métadonnées de base du réseau actuel (dates de début des observations, coordonnées, altitude, type, propriétaire, etc.) ainsi que leurs états opérationnels sont répertoriées (Tableau en Annexe 1).

2.4.5 Réseau d'observations hydrologiques

Le réseau des stations hydrologiques (liste en Annexe 2) comprend 54 stations hydrologiques installées

sur les cours d'eau du bassin du Lac Tchad (Fleuves Chari et Logone), du bassin du Niger, le réseau hydrographique **qui alimente le lac Fitri**. Ce réseau de collecte des données ne fonctionne pas normalement. Il n'y a que quelques rares de ces stations qui fonctionnent. Ces insuffisances ont été identifiées dans le cadre de l'étude de faisabilité entre 2016-2018 conduite par la Banque mondiale comme suit:

- Les stations de jaugeage sont obsolètes et en mauvais état (éléments manquants) ;
- L'étalonnage hauteur/débit des stations n'est pas effectué à des intervalles suffisants en raison d'un manque d'équipement (des ADCP) et du mauvais état des bateaux ;
- Les stations ne fonctionnent pas correctement en raison du manque de suivi (pas de moyen roulant pour les visites de terrain).

Pour les mesures piézométriques, le réseau est encore plus réduit. C'est avec l'appui de certains projets (PARSAT) et les organismes de bassins (Autorité du Bassin du Niger et Commission du Bassin du Lac Tchad) que des piézomètres ont été aménagés.

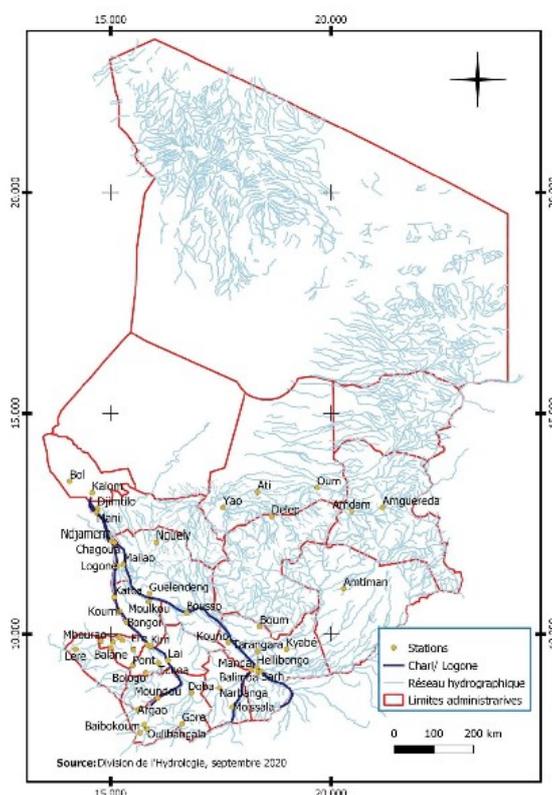


Figure 3: Carte réseau d'observations hydrologiques (DRE, 2021)

2.4.6 Système de collecte des données météorologiques

2.4.6.1 Les canaux de collecte des données

Plusieurs canaux sont utilisés par l'ANAM pour la remontée ou collecte des données. Il s'agit de :

A. Missions de terrain

Trois missions de terrain sont programmées chaque année pour le suivi de la campagne agropastorale: fin juillet, fin septembre et fin octobre. Les données collectées au cours de ces missions, concernent beaucoup plus les données pluviométriques pour le besoin de suivi de la campagne agricole en cours avant et aussi pour alimenter la base des données climatiques de l'ANAM. Ce sont des missions

réalisées ans le cadre du Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP) regroupant institutions/services de différents ministères et les ONG chaque décade du mois. Elles sont financées par les bailleurs et non l'Etat Tchadien quoique budgétisées. Mais parfois une mission sur trois ou deux missions sur trois sont effectuées au cours de la campagne agricole faute de moyen financier.

B. Par courrier

Les données relevées sont envoyées par courrier via les agences de voyages ou par courrier électronique (rarement). Ce sont le plus souvent les données pluviométriques et les Tableau Climatologique Mensuel (TCM) qui comprennent les paramètres mesurés dans les stations agro-météorologiques, climatologiques et synoptiques.

C. Téléphone

Au niveau de l'ANAM, il n'y a pas de budget pour la collecte des données par téléphone. Certains agents des divisions Agro-météorologie et climatologie utilisent de fois leur propre ressource pour la collecte des données pour les besoins de services. Quelques rares bailleurs apportent une assistance (une enveloppe de 200 à 300 mille francs) à l'ANAM pour la collecte des données. Sauf dans la zone ProPAD (Salamat, Mandoul et Moyen Chari) la collecte de données se fait de façon régulière ces deux (2) dernières années car les observateurs ont reçu des téléphones, méga bit et crédit nécessaire pour l'envoi des données.

D. Le réseau cellulaire (GPRS)

Ce canal est utilisé avec des nouvelles stations météorologiques automatiques. Les trois stations installées transmettent les données brutes à chaque quart d'heure (15 min) vers un serveur installé à l'ANAM. L'installation d'un système permettant de traiter, formater et archiver et extraire ces données s'avère nécessaire bien que le serveur dispose l'interface graphique. Ces données transmises concernent les variables température (maximale et minimale), humidité (maximale et minimale), vent (à 2 mètre et à 10 mètre), pluie, le rayonnement solaire et la pression. Il est possible aussi d'installer sur ces stations d'autres capteurs selon les besoins de l'utilisateur.

2.4.7 Système de collecte des données hydrologique

La remontée des données hydrologiques ordinairement se fait par courrier mensuel car les observateurs sont dotés d'enveloppes timbrées pour affranchir les fiches de relevés mensuels. La collecte se fait aussi par le passage des missions de services officiels de l'Etat et les ONG.

Ce sont les missions du service pour les jaugeages, les inspections et réfections des stations qui permettent de collecter les données des stations reculées. La transmission par téléphone (rarement) est opérée en période des hautes eaux pour le suivi des crues et des campagnes agricoles.

2.4.8 Situation des données collectées

2.4.8.1 Données météorologiques

Nous avons obtenu les données météorologiques auprès de l'ANAM, ces données journalières et les moyennes mensuelles initialement cryptées, ont été décryptées par nos soins et mises dans un format lisible. Elles concernent 16 stations installées dans quelques grandes villes du Tchad. La liste de ces villes est en annexe du présent rapport.

2.4.9 Gestion des données

2.4.9.1 Données météorologiques

Certains paramètres ont été relevés depuis les années 1900 (1904). Ces données sont traitées et stockées dans une base de données actuellement au format CLIMBASE. Celle-ci nécessite une structuration, des nouvelles machines, des logiciels (CLIDATA) appropriés pour la saisie et traitement des données. C'est dans ce souci que le Logiciel CLIDATA, un système de gestion des données climatologiques a été fourni par l'AGRHYMET. La saisie des données se fait sur le logiciel CLIMBASE avant de les importer vers CLIDATA ou on peut la faire directement sur CLIDATA. CLIDATA a des procédures de contrôles de qualité meilleure que CLIMBASE. Mais ce logiciel peine à être opérationnel du fait que la station de travail pour la saisie n'est pas connectée au serveur faute d'un réseau local installé.

Mais avant la saisie des données, il faut noter que ces données relevées sont consignées dans les documents climatologiques tels que les carnets d'observations, les Tableaux Climatologiques Mensuels (TCMs), les diagrammes de température, d'humidité, de précipitations et d'insolation. Les données des carnets ainsi que des TCMs qui constituent un résumé élaboré des observations journalières doivent être numérisées pour en assurer la pérennité et leur utilisation dans des études climatologiques.

Actuellement, les données disponibles en série continue sont celles de quelques postes pluviométriques. Pour le reste des variables, il y a une discontinuité et indisponibilité dans les séries de données hormis quelques rares stations synoptiques (N'djaména et Sarh) ou elles sont plus ou moins régulières. Mais ces données manquantes pour certains paramètres météorologiques peuvent être complètes en utilisant certains outils tels que le CDT pour le merging des données qui consiste à coupler les données observées et celles estimées pour obtenir les données plus fiables pour les études climatologiques ; le Climatol qui permet également de faire cette correction.

La mise en place en cours de ces stations météorologiques automatiques dans le cadre du projet PNA permettra d'avoir en temps réel les données d'où une série continue.

2.4.9.2 Base de données hydrologiques

L'Institut de Recherche pour le Développement (IRD ex ORSTOM) a débuté les observations hydrologiques à partir des années 1950 et qui continue jusqu'à nos jours. Ces données alimentent la base des données de la DRE et concernent les relevés de hauteurs, la transformation en débits, les jaugeages et les travaux topographiques pour le rattachement au nivellement général.

Les données reçues des observateurs sont contrôlées et archivées au service hydrologique. Les données sont saisies dans le logiciel HYDROMET développé par IRD pour la base des données hydrologiques.

Des insuffisances sont monnaie courantes dans la collecte et stockage des données mais la base des données constitue un important patrimoine à l'état actuel.

Comme l'ANAM, le Service Hydrologique n'a pas arrêté une politique officielle de partage des données. Les usagers des données sont le plus souvent les agents de l'administration et les étudiants qui reçoivent gratuitement ces données. Une fiche de demande de données est disponible au service pour tout usager.

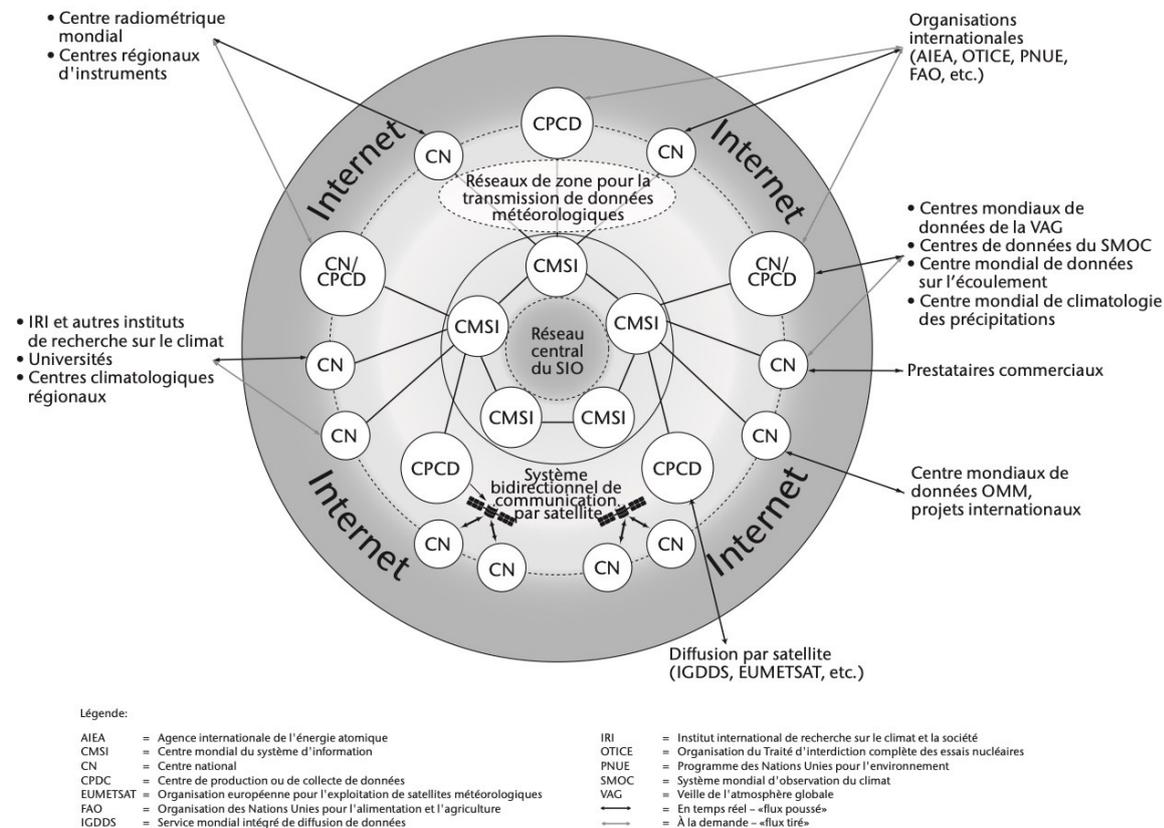
2.4.10 Partage des données et information

2.4.10.1 Production et partage des données météorologiques

L'ANAM n'a pas encore défini clairement une politique sur le partage des données météorologiques.

Les données sont stockées dans une base de données et sont à la disposition des usagers via une demande. Mais pour les stations gérées par l'ASECNA ou DGAANT, les données sont disponibles gratuitement dans le Système Mondial de Transmission des données (SMT ou GTS) ou Système d'Information de l'Organisation Météorologique Mondial (SIO) surtout qui sera accessible à tous en ligne via un compte utilisateur (figure2).

Au Tchad, Seize (16) stations synoptiques sont identifiées dans la base de données OSCAR / Surface de l'OMM (rapport de mission février 2020). Mais, seulement 3 stations partagent sporadiquement les données sur le GTS (WDQMS).



2.4.10.2 Production et partage de données hydrologiques

Le Service hydrologique national est non seulement le fournisseur de données hydrologiques mais aussi doit fournir des informations à toutes les institutions de l'Etat et organismes. Si le système de collecte de donnée peine à fonctionner normalement, la production des informations par le service est quasi-inexistante. La prévision hydrologique est réalisée qu'en cas de menace d'inondation que la sollicitation des Communes et des médias impose un suivi régulier par le service hydrologique en vue de satisfaire les demandes. Il y a des modèles de prévision élaborés par le passé n'ont pas été pleinement utilisés. Aucune station hydrologique dans les zones (montagneuses du centre, de l'est et nord) qui connaissent de crues subites pour donner l'alerte. Dans les aménagements agricoles irrigués avec le pompage des eaux des fleuves qui demandent une connaissance des débits d'étiage, le service ne peut fournir par faute de moyen.

La prévision hydrologique qui devait être fait de façon systématique pour réduire les risques des catastrophes ne se fait qu'en cas de menace d'inondation en période de crue (août à octobre) hormis celle saisonnière réalisée en collaboration avec le Centre Régional AGRYMET.

Il faut le rappeler qu'auparavant, les Annuaire hydrologiques ont été publiés régulièrement jusqu'en

1993. Mais le manque de budget de fonctionnement conséquent n'a pas permis de poursuivre cette activité. Les Rapports périodiques sur les ressources en eau ne sont pas non plus publiés régulièrement. Actuellement, seuls les Bulletins Agro-hydr météorologiques décennaires qui paraissent de la première (1ère) décennie du mois de mai à la troisième (3ème) du mois d'octobre dans le cadre du suivi de la campagne agricole.

2.4.11 Analyse des Gaps

2.4.11.1 Méthodologie

Nous avons adopté une méthodologie d'analyse des gaps en 5 étapes, notamment (1) la détermination des domaines qui doivent être améliorés, (2) l'analyse l'état actuel, (3) la définition des objectifs, (4) la définition des écarts, et enfin (5) établissement d'un plan d'action ou des recommandations.

C'est un processus relativement simple qui nécessite des recherches et une planification approfondie.

2.4.11.2 Domaines à améliorer

L'état des lieux de l'existant montre très clairement qu'il y a plusieurs domaines qui intéressent notre analyse des écarts, notamment le réseau d'observation météorologique ou hydrologique, les dispositifs de collecte des données, le mécanisme de partage et de diffusion de l'information, ainsi que la qualité des données collectées.

2.4.11.3 Analyse de l'état actuel

Il faut le mentionner que ces différents systèmes de collectes et instruments classiques présentent des avantages et inconvénients. En termes d'avantage, les instruments classiques sont plus ou moins précis et le système de collecte permet de faire un contrôle avant l'archivage ou d'éventuelle utilisation. Mais pour des analyses instantanées ce système constitue un obstacle à la production et diffusion des informations sur le climat pour des fins utiles cela dû à la lenteur des remontées des données.

2.4.11.4 Proposition des objectifs

Nous avons proposé quelques objectifs cibles :

- Disposer des stations des mesures automatiques des données météorologiques et hydrologiques réparties sur la base du maillage élaboré le PNA ;
- Opérationnaliser ces instruments de mesure sur toute l'étendue du territoire
- Obtenir, collecter des données régulières, fiables et à jour

2.4.11.5 Définition des écarts

Dans la logique de notre analyse, lors de la définition ou de la proposition des objectifs, il est essentiel de comprendre l'écart entre l'état actuel et l'état souhaité du projet. Si l'écart est mineur, il se peut que les gestionnaires n'aient besoin de modifier que quelques opérations dans le flux de travail pour augmenter la production. Toutefois, des lacunes plus importantes peuvent nécessiter des changements importants aux processus et au modèle opérationnel.

Pour chaque écart, nous repérons les facteurs explicatifs de la différence. Ils peuvent être aussi bien quantitatifs que qualitatifs. Bien que dans nombreux cas, il s'avère possible de chiffrer une variable qualitative.

Face à ses facteurs, nous identifions les leviers actionnables qui permettent de réduire le gap entre l'état actuel et l'état souhaité de chaque domaine retenu. À partir de ces derniers, nous proposons alors

mettre en œuvre des actions pertinentes avec les objectifs fixés. Telle est la méthodologie que nous avons adopter pour définir les écarts. Une synthèse de cette analyse est décrite sur le tableau ci-dessous.

Ou sommes-nous ?	Ou voulons nous être ?	Comment y aller?	
		Facteurs explicatifs du gap	Leviers d'action
Un réseau d'observation météorologique, classique et vétuste, certaines stations n'existent même plus	Rendre opérationnelle ces stations de mesures	Ces instruments sont fragiles, il y'a aussi les actes de vandalisme, insécurité, mauvaise utilisation	Réhabiliter ces stations de d'observations et créer un environnement qui permet de les sécuriser
Un réseau d'observation hydrologique, classique et vétuste,	Rendre opérationnelle ces stations de mesures	Ces instruments sont fragiles, il y'a aussi les actes de vandalisme, insécurité, mauvaise utilisation	Réhabiliter ces stations de d'observations et créer un environnement qui permet de les sécuriser
Concernant le mécanisme de collecte, il y'a un problème de remontée des données au niveau central, il faut attendre une mission par exemple pour recueillir ces données	Automatiser la remontée des données sur les serveurs dédiés	Il n'y a pas assez des moyens pour effectuer régulièrement des missions de terrain pour la collecte de ces données, par les observateurs se heurtent aux difficultés de transmission des données par téléphone faut de crédit de communication	Appuyer financièrement et techniquement les agences de collecte de données et/ou les observateurs humains
La qualité des données laisse à désirer	Garantir la qualité des données	Les observateurs humains ne bénéficient pas des formations adéquates ou de recyclage périodique Même dans la base de données, il y a souvent des problèmes de cohérence des données	Organiser des formations ou des recyclages à l'endroit des observateurs humains Renforcement du personnel ainsi que leurs capacités techniques en matière de gestion des données
Il y'a un déficit de partage des données et informations sur les changements climatiques en les services pourvoyeurs et utilisateurs, et même aux consommateurs grand public	Rendre disponible les données et informations exploitables pour les services utilisateurs Diffuser les données et informations en utilisant les technologies de l'information	Tous les paramètres importants ne sont pas systématiquement mesurés eu égard à la qualité et la performance des instruments de mesure	Acquérir des instruments de mesures automatiques et fonctionnellement complets

2.4.12 Proposition et recommandations

Au regard de la précédente étape, un certain nombre d'action à mener ont été proposées sous forme d'un plan d'action ou de recommandations, dont les détails sont consignés dans la section recommandations de la conclusion.

2.4.12.1 *Recommandations*

Les données quelques soit leur nature, constituent un élément fondamental pour les différentes analyses afin des prises des décisions adéquates. Le problème de collecte et de remontée de ces données se pose avec acuité. Quelques rares stations hydrologiques et météorologiques ont une série chronologique plus ou moins continue. Et de plus hormis la cote et les pluies, certaines variables ne sont pas mesurées dans la plupart des stations.

Eu égard aux difficultés liées à la collecte et à la production des informations socio-économiques et climatiques du Tchad, il s'avère nécessaire de :

- Réhabiliter ces stations de d'observations et créer un environnement qui permet de les sécuriser
- Appuyer financièrement et techniquement les agences de collecte de données et/ou les observateurs humains
- Organiser des formations ou des recyclages à l'endroit des observateurs humains
- Renforcement du personnel ainsi que leurs capacités techniques en matière de gestion des données
- Acquérir des instruments de mesures automatiques et fonctionnellement complets
- Installer les stations météorologiques et hydrologiques automatiques pour acquisition et traitement des données en temps réel ;
- Renforcer la collaboration entre les différents services et institutions pour le partage des données et informations.

Il faut le mentionner que ces différents systèmes de collectes et instruments classiques présentent des avantages et inconvénients. En termes d'avantage, les instruments classiques sont plus ou moins précis et le système de collecte permet de faire un contrôle avant l'archivage ou d'éventuelle utilisation. Mais pour des analyses instantanées ce système constitue un obstacle à la production et diffusion des informations sur le climat pour des fins utiles cela dû à la lenteur des remontées des données.

2.5 Formation des utilisateurs

Afin de renforcer les capacités techniques des utilisateurs du système d'information, il a été organisé un atelier de formation des futurs utilisateurs du système d'information sur les changements climatiques au Tchad, du 21 au 22 janvier 2022 dans la salle de réunion du FNE.

Cette formation qui a duré deux (2) jours a vu la participation de quinze (15) participants dont les cadres du Fonds National de l'Eau (FNE), du Centre de Documentation et d'Information Géographique (CDIG), du Laboratoire National des Eaux (LNE), de la Direction de l'Assainissement, de la Direction de Suivi et d'Exploitation des Ouvrages Hydrauliques (DSEOH), Ministère de l'Aménagement et de l'Urbanisme et les étudiants de master HydroSIG de la faculté des Sciences Exactes et Appliquées de Farcha.

L'objectif de cette formation est de renforcer les connaissances des participants sur la gestion du système d'information sur les changements climatiques au Tchad à savoir :

- La gestion des stations des mesures et du réseau d'observation hydrologiques et météorologiques ;
- La gestion des agences pourvoyeuses et/ou consommatrices des données ;
- La mise à jour des données collectées ;
- L'analyse basique et/ou études comparatives des variables climatiques ou hydrologiques entre différentes stations de mesures et dans le temps ;
- Consolider les capacités des participants pour alimenter le système d'information en données météorologiques et hydrologiques ;
- Favoriser les échanges entre participants sur leurs connaissances, expériences et meilleures pratiques en termes d'outils de diffusion des données sur le climat.

L'atelier a commencé avec le mot de bienvenue du Chef de projet PRRCL, suivi du mot d'ouverture du Directeur du FNE.

Après que l'agenda dudit atelier a été déroulé et validé, le consultant Chef de mission a fait une présentation de la navigation générale du système d'information. Il s'agit là de la présentation de l'ossature de la Base de Données et des explications sur les termes et concepts puis les différents modules de formation notamment le paramétrage, la gestion des stations de mesure, la climatologie, l'hydrologie et les analyses basiques.

2.5.1 Module 1 : Paramétrage.

Le module de paramétrage est transversal et essentiel aux bon fonctionnement des autres modules, il est constitué de :

- Paramétrages des découpages administratifs ;
- Paramétrages des agences et partenaires ;
- Paramétrages de sécurité du système ;

En ce qui concerne tous ces paramétrages, il est important de mentionner le processus de créations, de modification, d'importation et de suppressions des paramètres tels que les données relatives au découpage administratif, notamment les provinces, les départements et les villes. Il est utile de relever aussi qu'il est aussi important de paramétrer les partenaires car tous les futurs utilisateurs du système doivent être rattachés à cette entité.

Il est mis en exergue durant la formation que par rapport à certaines opérations ou actions utilisateurs, surtout le super administrateur, il faudra éviter de supprimer les paramètres, car cette action peut désagréablement entraîner la suppression d'autres entités importantes. Nous avons a toutefois pris le soin de rappeler la possibilité de restaurer les données supprimées par inadvertances.

Par ailleurs, la suppression d'une agence entrainera automatiques la non accessibilité au système par les utilisateurs de ladite agence supprimée. Cette partie est un travail informatique préalable important au bon fonctionnement du système. Quelques échanges sur ce système en cours de développement ont animé ce module.

2.5.2 Module 2 : Gestion des stations de mesures.

- Gestion des stations météorologiques ;
- Gestion de stations hydrologiques
- Formatages de données à importer ;

- Importation des données sur les réseaux d'observation.

Pour la gestion des stations de mesurer, nous avons montré aux participants, comment formater les données à importer sur une feuille de calcul Excel, et comment importer ces données formatées que ce soit des données relatives aux stations de mesures climatologiques ou hydrologiques. Ainsi, les participants ont pu voir ces opérations d'importation des données. Mais pour ajouter ou mettre à jour les données, il faut d'abord mettre les données sous le format adéquat (xlsx/xls). Les stations peuvent aussi être ajoutées manuellement depuis l'interface (ajouter nouvelle station).

2.5.3 Module 3 : Gestion des données climatologiques et hydrologiques :

- Formatage de données climatologiques ;
- Formatage des données hydrologiques ;
- Gestion des données climatologiques (importation des données : journalières, mensuelles et annuelles) ;
- Gestion des données hydrologiques (importation des données : journalières, mensuelles et annuelles).

Il a été dans cette partie, démontré le processus de formatage des données climatologiques, hydrologiques que ce soit les moyennes journalières, mensuelles ou annuelles, car ce processus est préalable à l'importation des données dans le système. On peut donc importer les données vers le système à condition que le fichier soit enregistré sous les extensions compatibles et formaté comme l'exige la procédure. Il faut noter que chaque station est rattachée à une province, un département et une ville. Le test d'importation a été fait par le consultant pour chaque type de données dans le système.

2.5.4 Module 4 : Analyses basiques

Ce module concerne l'interface graphique qui consiste à comparer les données d'une station avec une autre et suivant les années. Cela permet de sortir des produits relatifs à chaque paramètre pour des fins utiles. Ce module sera finalisé et une séance spéciale adressée aux agents du CDIG pour réaliser des analyses et sortir des données exploitables.

2.5.5 Conclusion et recommandations

Il faut souligner que cet atelier de formation qui a duré deux (2) jours a permis aux participants d'acquérir des nouvelles connaissances sur l'utilisation et la gestion du système d'information sur le climat. Les préoccupations des participants ont été élucidées à la satisfaction de tous.

Toutefois, plusieurs recommandations ont été formulées par les participants, à l'endroit de(s) :

Consultants de :

- Intégrer le formatage dans le manuel de procédure ;
- Créer les utilisateurs du système et leur assigner des rôles ;
- Ajouter un bouton dans la partie action pour visualiser les données importées dans le système ;
- Ajouter un bouton désactiver une agence dans le champ action ;
- Créer le champ type et statut au niveau des données hydrologiques ;
- Créer des champs pour ensoleillement et évaporation ;
- Insérer quelques questions dans options supprimer pour plus de sécurité ;

A l'UGP de PRRCL

- Remédier aux irrégularités des données par le renforcement en moyens financiers et techniques des structures pourvoyeuses des données notamment l'Agence Nationale de la Météorologie (ANAM) et Direction des Ressources en Eau (DRE);
- Élaborer un manuel de procédure pour une bonne utilisation du système d'information sur le climat au Tchad ;

Au Centre de Documentation d'Information Géographique (CDIG)

- Etablir un partenariat avec les structures productrices des données ou information sur le climat pour une alimentation de données en une fréquence plus régulière.

2.5.6 Livrables

2.5.6.1 Note conceptuelle

Une note conceptuelle a été élaboré et transmise par nos soins à l'UGP pour préparer l'atelier de formation des utilisateurs du système d'information. Un agenda de la formation a été joint à la note conceptuelle.

2.5.6.2 Rapport de la formation

A la fin de la formation, un rapport d'atelier a été élaboré et partagé.

2.5.6.3 Guide utilisateur

Après mise à jour du système d'information, prenant en compte toutes les observations formulées, un guide utilisateur a été élaboré et devra être partagé avec toutes les parties prenantes.

3 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

3.1 Difficultés rencontrées

Les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre de ce projet sont pour l'essentiel :

- Le dimensionnement de la durée programmée pour la réalisation du système d'information avec toutes les exigences de délais en matière de livrables. En effet, les trente (30) jours ouvrables pour réaliser un tel projet presque impossible, raison pour laquelle le projet a un peu tiré en longueur, mais heureusement sans incidence financière sur l'activité.
- La disponibilité des données régulières et continues dans le domaine du changement climatique en général et de l'hydrologie en particulier.

Cette dernière est essentielle pour donner vie au système d'information, car sans données régulières et de qualité, le dispositif mise en place sera inutile.

3.2 Résultats obtenus

Aux termes de cette mission, plusieurs résultats ont été obtenus, conformément aux attentes prescrites dans les termes de référence, notamment en termes de livrables :

- Une réunion de cadrage a été organisée pour présenter le projet au client et avoir une même

compréhension des différents moyens et étapes de réalisation du projet ainsi que l'ensemble des aspects et contraintes à considérer. A la fin de cette réunion, un rapport de cadrage a été élaboré et transmis à l'UGP

- Un cahier des charges techniques et fonctionnelles devant cadrer l'intervention de la mission et expliquant les besoins en détaillant les fonctionnalités attendues du futur système d'information ainsi que les contraintes (techniques, réglementaires, budgétaires, etc.) auxquelles il est soumis, a été élaboré et transmis à l'UGP.
- Un rapport sur l'état des lieux des bases de données existantes sur les changements climatiques au Tchad soutenu par une analyse des gaps a été élaboré. Et transmis à l'UGP.
- Une base de données sur les changements climatiques et sur le secteur de l'eau a été conçu, implémenté et développé. Cette base de donnée, et il est en cours de déploiement sur un espace d'hébergement du CDIG en local et sur internet.
- Un atelier de formation a été organisé pour renforcer les capacités techniques des acteurs du secteur de l'eau sur l'utilisation et la gestion du système d'information et un support utilisateur a été élaboré et partagé. En prélude à l'atelier de formation, une note conceptuelle a été élaboré et transmise à l'UGP pour orienter l'organisation de la formation.
- Un rapport final (le présent rapport) a été rédigé et transmis à l'UGP.

3.3 Recommandations formulées

Au regard de la situation de l'existant en termes d'équipements de collecte de données, des capacités techniques humaines et tenant compte d'autres considérations, notamment l'analyse des Gaps, il est important de formuler des recommandations pour améliorer l'ensemble du dispositif, notamment :

Aux services hydrologiques et météorologiques de :

- Réhabiliter les stations de d'observations non fonctionnelles et créer un environnement qui permet de les sécuriser ;
- Appuyer financièrement et techniquement les agences de collecte de données et/ou les observateurs humains ;
- Organiser des formations ou des recyclages à l'endroit des observateurs humains ;
- Renforcer les capacités techniques du personnel en matière de gestion des données ;
- Acquérir des instruments de mesures automatiques et fonctionnellement complets ;
- Installer les stations météorologiques et hydrologiques automatiques pour acquisition et traitement des données en temps réel ;
- Renforcer la collaboration entre les différents services et institutions pour le partage des données et informations.

A l'UGP de PRRCL

- Remédier aux irrégularités des données par le renforcement en moyens financiers et techniques des structures pourvoyeuses des données notamment l'Agence Nationale de la Météorologie (ANAM) et Direction des Ressources en Eau (DRE);
- Élaborer un manuel de procédure pour une bonne utilisation du système d'information sur le climat au Tchad ;

Au Centre de Documentation d'Information Géographique (CDIG)

- Etablir un partenariat avec les structures productrices des données ou information sur le climat pour une alimentation de données en une fréquence plus régulière

Fait à N'Djamena, le 8 février 2022

LE RAPPORTEUR

BRAHIM MAHAMAT MADOUT