

**Projet : "Intégrer la gestion des inondations et des sécheresses et de l’alerte précoce pour l’adaptation au changement climatique dans le bassin de la Volta"**

**(Projet VFDM)**

**RAPPORT DE COLLECTE DE DONNEES SUR LES CAPACITÉS INFORMATIQUES ET BASES DE DONNÉES DES AGENCES IMPLIQUÉES DANS LA GESTION DES RISQUES DE CATASTROPHE AU MALI**

**Partenaires d’exécution** **Août 2021**



Table des matières

[Acronymes 3](#_Toc81221563)

[Introduction 4](#_Toc81221564)

[I. Méthodologie et activités menées 5](#_Toc81221565)

[1.1. Déroulement de l’enquête 5](#_Toc81221566)

[1.2. Entretien avec les responsables IT et Bases de données 5](#_Toc81221567)

[1.3. Services Web et sécurité des Structures 8](#_Toc81221568)

[Tableau N°1 : Capacité connexion internet 8](#_Toc81221569)

[**Protection des ordinateurs** 8](#_Toc81221570)

[Tableau N°2 : Caractéristiques et équipements salles serveurs 9](#_Toc81221571)

[1.4. Bases de données 12](#_Toc81221572)

[Tableau N°3 : Base de données des Structures 12](#_Toc81221573)

[1.5. Analyse et résultats 13](#_Toc81221574)

[Schéma N°1 : Proposition de système national de gestion centralisée des bases de données 13](#_Toc81221575)

[Schéma N°2 : Proposition d'architecture informatique et système d'accès au SAP VOLTALARM 15](#_Toc81221576)

 [15](#_Toc81221577)

[1.6. Défis et limites de l'étude 16](#_Toc81221578)

[1.7. Propositions et suggestions pour la suite de l’activité 16](#_Toc81221579)

[Conclusion 16](#_Toc81221580)

# Acronymes

|  |  |
| --- | --- |
| **DNH**  | Direction Nationale de l’Hydraulique |
| **CERFE**  | Centre de Recherche et de Formation en Eco-éthologie |
| **CIMA**  |  Centro Internazionale in Monitoraggio Ambientale  |
| **ANM**  | Agence Nationale de la Météorologie |
| **DPC** |  Agence italienne de la protection civile |
| **SAP** |  Système d'Alerte Précoce |
| **DGPC** |  Direction générale de la protection civile |
| **AEDD** |  Agence de l’environnement et du développement durable  |
| **UICN** |  Union internationale pour la conservation de la nature |

****Introduction****

L'Organisation météorologique mondiale (OMM), une agence spécialisée des Nations Unies, l’Autorité du Bassin de la Volta (ABV) et le Partenariat Mondial de l’Eau en Afrique de l’Ouest (GWP-AO) mettent en œuvre le projet intitulé « [Intégrer la gestion des inondations et de la sécheresse et de l'alerte rapide pour l'adaptation au changement climatique dans le bassin de la Volta](https://www.adaptation-fund.org/project/integrating-flood-drought-management-early-warning-climate-change-adaptation-volta-basin-benin-burkina-faso-cote-divoire-ghana-mali-togo/) (VFDM) » . Les activités du projet commencées en juin 2019 se poursuivent et seront clôturées en fin juin 2023. Le projet VFDM est financé par le Fonds d'adaptation. La mise en œuvre du projet VFDM implique la participation active des agences nationales (en charge de la météorologie, l’hydrologie, la gestion des ressources en eau, la protection des eaux, la protection civile, etc.) et des partenaires de l'OMM, tels que la Fondation de recherche CIMA, l’Agence italienne de la protection civile, UNITAR / UNOSAT, UICN et CERFE etc.

Dans le cadre des activités du projet VFDM, il est prévu d'évaluer les systèmes de gestion de bases de données et les capacités informatiques actuels dans les agences nationales des six pays de l'Autorité du bassin de la Volta (ABV). Les objectifs de l'étude sont les suivants : (i) identifier les données et informations existantes sur les inondations et les sécheresses, et comment les données et informations open-source existantes peuvent être partagées; (ii) identifier et s’assurer que de nouveaux matériels, logiciels, mécanismes de connexion de données, des formations des gestionnaires des bases de données et autres ressources sont nécessaires. En outre, pour chaque agence, il y aura une évaluation de la structure, des capacités et des besoins du réseau informatique existant permettant de la connecter à la base de données nationale.

Les informations recueillies dans cette étude soutiendront également le plan de mise en œuvre du système d’alerte précoce VOLTALARM ([Plateforme myDewetra](http://www.mydewetra.world/)[[1]](#footnote-2)) applicable à l’échelle du bassin de la Volta.

Les informations manquantes ou à vérifier, nécessaires pour compléter le rapport, sont surlignées en jaune dans le texte afin que les différentes structures puissent les fournir ou confirmer avant ou pendant le mini-atelier prévu pour la finalisation et validation du rapport.

* 1. ****Méthodologie et activités menées****
	2. ****Déroulement de l’enquête****

La visite des structures au niveau du Mali a commencé par une rencontre technique au sein de la Direction Nationale de l’Hydraulique suivi par une visite des structures concernées par la collecte des données.

Chaque point focal de chaque structure a renseigné le formulaire, faire visiter ses infrastructures : local technique, installation ou future installation.

* 1. ****Entretien avec les responsables IT et Bases de données****

Les points focaux IT et Bases de données des différentes structures ont fournis les informations demandées. Il s’agit des informations sur les infrastructures IT existantes et les informations sur la base de données (DB) dans chaque structure. En plus des informations reçues, nous avons visité les installations et les infrastructures des différentes structures, ce qui nous a permis de mieux expliquer les objectives de l’étude. Pour avoir plus détails sur les zones d’ombres des informations reçues, on a communiqué avec les points focaux des structures même après les visites.

1. **Agence Nationale de la Météorologie (Mali Météo)**

L’agence, appelée aussi Mali Météo, est dotée d’un salle serveur avec 14 serveurs presque neufs. Sa structure compte parmi les mieux équipées parmi les structures visitées.

Les systèmes d’exploitation utilisés pour les serveurs sont Windows serveur 12,16,20 ou Linux. Chaque serveur est doté d’un disque dur d'une capacité de 1To à plusieurs, selon le modèle.

La salle serveur comporte un système de refroidissement ainsi que des extincteurs en cas d’incendies.

Les fournisseurs d’accès à l’internet sont : Orange Mali (50 Mbps en fibre optique et 2 Mbps en FH) et Moov Africa (1 Mbps en fibre optique).

Cinquante (50) employés utilisent le réseau internet pour le travail et ce dernier est également utilisé pour le fonctionnement des stations automatiques. Le parc informatique compte plus de soixante (60) ordinateurs qui tournent sous Windows, Linux et Mac OS et plus de trente (30) imprimantes.

1. **Système d'Alerte Précoce (SAP) rattaché au Commissariat à la sécurité alimentaire**

C’est la structure qui est chargée de gérer un système d’alerte beaucoup plus axée à la sécurité alimentaire. Rattaché à la primature, elle joue le rôle de prévention en fournissant des décisions à prendre par la politique gouvernementale.

Elle dispose d’une connexion internet de 40 Mbts fournie en fibre optique par Orange Mali et utilisée par une quinzaine de personnes et par une vingtaine (20) d’ordinateurs.

Sa base de données est sous fichiers Excel, dont elle préconise migrer sur Microsoft Access. Sa salle serveur ne respecte aucun standard et le réseau informatique n’est pas déployé correctement. La structure possède un seul serveur.

1. **Direction générale de la protection civile (DGPC)**

Elle est la structure chargée de la gestion des risques et des catastrophes. Possédant une base de données sous MS Access qui n’est pas accessible en ligne. Le parc informatique est composé d’une dizaine d’ordinateurs et quelques imprimantes.

Il n’y a pas de salle serveur et la DGPC ne possède pas non plus des serveurs.

L’internet est inexistant dans les locaux de la protection civile.

1. **Direction nationale de l’Hydraulique (DNH)**

La DNH possède un réseau informatique câblé doté d’un connexion internet en fibre optique et en ADSL chez les deux grands fournisseurs du pays : 20 Mbts en fibre optique et 10 Mbts en ADSL, payés par le ministère de tutelle.

Avec plus de cent utilisateurs, la DNH compte plus de 70 ordinateurs de bureau et plus d’une trentaine de laptops. La majeure partie des applications sont à jours ainsi que les antivirus qui ont une licence officielle.

Sept (07) serveurs sont installés dont 6 de marque HP ProLiant et 1 de marque Dell. Tous les serveurs sont rackables avec des capacités de 2 à 5 Téra-octets.

Un firewall Fortinet pour la sécurité est installé.

Sept (07) bases de données tournent sur les serveurs en utilisant comme systèmes de gestion de base de données (SGBD) PostGrsSQL, Oracle et MS Access.

1) SIGMA (Système Informatique de Gestion des ressources en eau du Mali) sous Windows et PostgreSQL en mode serveur et en monoposte avec interface Access

et un module PostGIS permettant le stockage des données spatiales dans la base. SIGMA a été également installé au niveau national et au niveau des Directions Régionales de l’Hydraulique.

2) Hydraccess : Est un outil de traitement et d'analyse des données hydrométriques, un logiciel développé par l’Institut de Recherche pour le Développement (IRD). Il permet d'importer et de stocker divers types de données hydrologiques dans une base au format Microsoft Access, et de réaliser les traitements de base.

3) HYDROMET\_V2 : Est un système de gestion de base de données développé sous Oracle, pour les services hydrologiques et météorologiques et pour toutes les organisations responsables de la gestion des ressources en eau, en charge de leur surveillance et de la mise à disposition des informations correspondantes. Il est aujourd’hui utilisé dans le cadre de nombreux projets internationaux par, par exemple, l’Autorité du Bassin du Niger (ABN), l’Autorité du Bassin de la Volta (ABV), les États des Caraïbes, le Paraguay, etc.

4) SINEAU : Le Système d’Information National sur l’Eau sous (WinDEV) occupe une place très importante dans la prise de décision du Plan d’Action National de Gestion Intégrée des Ressources en Eau. C’est dans ce cadre que cette application a été réalisée, et dont l'alimentation se fait à travers les points focaux. Elle dispose d’une interface simple, conviviale et permet la centralisation des mises à jour à la DNH à partir d’un système de sauvegarde et la restauration des données. L’application a été conçue afin de pouvoir évoluer rapidement. De plus elle reçoit l’ensemble des données d’autres bases de données de la DNH, telles que SIGMA et HYDRACCESS.

5) STEFI : Suivi Technique et Financier des projet d’Alimentation en Eau Potable (AEP) au Mali. La base de données est développée avec le Système de Gestion de Base de Données MS Access 2010. Le programme est constitué de 2 fichiers :

* Fichiers programme : STEFI.accdb

Il contient tous les écrans, les éditions et les programmes. Ce fichier communique avec le fichier de données au moyen de tables liées. C'est ce fichier qui est lancé lorsque l’utilisateur clique sur l’icône de lancement. Ce fichier ne contient aucune donnée, son contenu n’est pas modifié lors du fonctionnement du logiciel.

* Fichier des données : BD\_STEFI\_Mali.accdb.

Ce fichier contient toutes les tables de données. Il contient toutes les données saisies au niveau des opérateurs STEFI et il doit être sauvegardé quotidiennement.

6) MPG\_SAEP : Module d’Évaluation des Performances de Gestion des Systèmes d'Adduction d'Eau Potable (SAEP) au Mali. La base de données est développée avec le SGBD MS Access 2010.

Trois (03) ingénieurs dont 2 ingénieurs systèmes et un (01) ingénieure en Base de Données gèrent tout le dispositif informatique de la DNH.

1. **Agence de l’environnement et du développement durable (AEDD)**

C’est la structure nationale qui a pour rôle le développement durable. Nouvellement installée dans ses propres locaux, elle gère avec peu de ressources les informations sur l’environnement.

Avec un parc informatique doté de plusieurs dizaines d’ordinateurs de bureau et d’ordinateurs portable et aussi des imprimantes, la AEDD n’a pas de personnel informaticien.

La connexion internet est payée par la structure et fournie par Orange et Malitel.

Six (06) serveurs sont exploités pour la gestion des données et d’une Base de données, le Système National de Gestion de l'Information Environnementale du Mali (SNGIE). Cette base de données n’est pas accessible en ligne et tourne sur MS Access.

Des informations supplémentaires sont disponibles dans l’Annexe 1 qui contient les réponses au formulaire en ligne de la parte des points focaux des différentes structures.

* 1. ****Services Web et sécurité des Structures****

Il faut noter que la connexion internet dans les différentes structures est de type ADSL et/ou la fibre optique. Pour des raisons de disponibilités, certains agents utilisent la connexion privé (mobile) pour travailler.

## Tableau N°1 : Capacité connexion internet

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Agence | Connexion internet ADSL (oui/non) | Débit ADSL | Connexion internet fibre optique (oui/non) | Débit fibre optique | Liaison spécialisée (oui/non) | IP publique (Oui/non et combien) |
| ANM | non |  | oui | 50 Mbts |  non |  3 IP |
| SAP | non |  | oui | 100 Mbts | non | non |
| DGPC |  |  | non |  | non | non |
| DNH | oui | 10 Mbts | oui | 20 Mbts | non | 3 IP |
| AEDD | oui | ?? | non |  |  | non |

Au regard de ce tableau, nous constatons que la disponibilité de l’internet n’est pas facile pour toutes les agences à cause des coûts aussi important à payer. Chaque agence essaie de se doter d’une connexion internet sans pour autant prendre en compte ses besoins futurs ; par exemple la mise en ligne d’un service web.

**Protection des ordinateurs**

Afin d’assurer une continuité du service en cas de panne ou de coupures d’électricité, quelques agences utilisent des onduleurs et des générateurs. En fonction de la taille du parc informatique, ces équipements sont parfois dédiés qu’aux serveurs ou aux ordinateurs qui sont importants durant une panne de l’électricité.

Les antivirus sont utilisés pour la protection des ordinateurs mais par contre il y a que deux structures qui utilisent un pare-feu pour protéger le réseau entier.

## Tableau N°2 : Caractéristiques et équipements salles serveurs

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Agence | Salle serveurs (oui/non) | Serveurs (combien et pour chacun RAM, année et système d’exploitation) | UPS (oui/non) | UPS adaptées aux besoins de la salle (oui/non) | Combien d’espace disponible dans le rack pour loger des nouveaux serveurs ? | Climatisation dans la salle (oui/non) | Groupe électrogène de relais pour la climatisation (Oui/non) |
| ANM | oui | 14Serveur HPE ProLiant DL380 Gen10,Le serveur rack HPEProLiant DL380 Gen9(Équipé de 128 Go de modules DDR4 LRDIMM dans les 24 emplacements, il ajoute jusqu'à un impressionnant 3 To de mémoire.Serveur Tour HPE ProLiant ML350(5 en nombre). Ram varie également de 32 à 128 Go de mémoire DDR4 sinon plus. | non | non |  | oui | oui |
| SAP | oui | non | non | non | - | oui | oui |
| DGPC | non | non | non | non | - | non | non |
| DNH | oui | 71) HP ProLiant DL380p Gen8 rackable Serveurs contrôleur de domaine avec Windows server 2012 comme système d’exploitation ;2) HP ProLiant DL60 Gen9 rackable Serveurs contrôleur de Domaine avec Windows server 2016 comme système d’exploitation ;3) HP ProLiant DL380p Gen8 rackable Serveurs Exchange 2013;4) HP ProLiant DL360p Gen8 rackable Serveurs pare-feu Windows server 2012;5) HP ProLiant DL60 Gen9 rackable Serveurs STEFI avec Windows server 2016 comme système d'exploitation;6) HP ProLiant DL360 Gen10 rackable Serveurs PGRCI avec Windows server 2016 comme système d'exploitation;7) Dell PowerEdge T420 type Tour Serveurs HYDROMET V2 Windows server 2012 comme système d'exploitation | oui | oui | - | oui | oui |
| AEDD | oui | 6 | oui | non |  | oui | oui |

En qui concerne les coupures d’électricités, elles sont fréquentes dans la période de la chaleur d’où la demande en fournir est très forte. Par contre un calendrier de délestage est généralement fourni par la société d’électricité afin de permettre aux clients de mesures durant cette période de coupure.

* 1. ****Bases de données****

La quasi-totalité des agences au Mali possèdent des bases de données. Elles ne sont pas disponibles en ligne mais consultables par des acteurs à l’intérieur du pays.

## Tableau N°3 : Base de données des Structures

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Agence** | **Base de données (oui/non)** | **BD Relationnelle (Oui/non)** | **Type Format données** | **Type SGBD (par ex, Oracle)** | **Données stockées dans la structure ou accessibles par client (du coup stockées au sein d’un fournisseur)?** |
| ANM | oui | oui | Clidata | oui | Stocké dans la structure |
| SAP | oui | oui | MS Access | non | Stocké dans la structure |
| DGPC | oui | oui | MS Access | non | Stocké dans la structure |
| DNH | oui | oui | SQL | PostGrsSQL, Oracle et MS Access | Stocké dans la structure |
| AEDD | oui | oui | MS Access | non | Stocké dans la structure |

* 1. ****Analyse et résultats****

Sur la base des informations fournies et des résultats de visites sur place, on présente un graphique de résumé pour montrer une proposition du système national de gestion centralisées de bases de données. Au centre on trouve la base de données centralisée WMO MCH et la structure potentiellement plus apte à l’héberger selon les capacités actuelles (infrastructure, ressources humaines). Les différents possibles bases de données existantes, avec les structures qui possèdent et pourront fournir ces types de données, sont montrées tout autour pour indiquer qu’elles pourront être connectées à la base centralisée, aussi sur la base d’accords de partage de données interinstitutionnels.

## Schéma N°1 : Proposition de système national de gestion centralisée des bases de données

**Mali**

***Structures avec données météorologiques***

**ANM**

***Structures avec données hydrologiques***

**DNH**

***Structures avec données climatologiques***

**AEDD**

**WMO MCH**

**BD centralisée à établir**

**ANM/DNH**

**Nouveaux modèles Hydro-Météo ou connexion directe avec la plate-forme Mydewetra pour Hydro-Met EWS**

**VOLT-**

**ALARM**

**EWS**

***Projets achevés ou en cours***

***Structures avec données sociales ou structurelles (ex. Protection Civile)***

**DGPC**

***Structures avec données environnementales et sur les écosystèmes***

**AEDD, DNH**

**Source : WMO**

Pour comprendre comment gérer la connexion de toutes les base de données à la base de données centralisée, les suivantes informations concernant l’accessibilité aux données et les accords de partage de données existantes sont résumées dans le tableau ci-dessous.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Structures** | **Accès libre aux données? (oui/non)** | **Existe-t-il des accords pour le partage des données ?** | **Si oui, liste des structures avec lesquelles il y a des accords** | **Commentaires ou autres informations pertinentes** |
| ANM |  |  |  |  |
| SAP |  |  |  |  |
| DGPC |  |  |  |  |
| DNH |  |  |  |  |
| AEDD |  |  |  |  |

La base de données à établir est fonction des besoins du projet. Il faut noter qu’il est important que cette base de données soit de type SQL pour permettre une bonne gestion. Elle ne doit pas être une base de données propriétaire à cause du coût de la licence.

Sur la base des informations fournies et des résultats de visites sur place, l’Agence Nationale de la Météorologie et la Direction National de l’Hydraulique sont les deux structures dotées d’infrastructures qui répondent au mieux pour pouvoir héberger cette base de données si toutefois un cadre de collaboration est mis en place : en effet, elles ont les moyens techniques et humaines pour la gérer.

## Schéma N°2 : Proposition d'architecture informatique et système d'accès au SAP VOLTALARM

Sur la base des informations fournies et des résultats de visites sur place, on présente un graphique de résumé pour indiquer la disponibilité des capacités de chaque structure pour accéder au système VOLTALARM.

**Legende**

**DNH**

 **Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**

Disponible

**ANM**

 **Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**

Pas disponible

  

 

 

**SAP**

**Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**

**DGPC**

 **Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**

 

 

**AEDD**

 **Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**

**Source : WMO**

* 1. ****Défis et limites de l'étude****

Au cours de notre étude, nous avons pu échanger avec les points focaux qui n’ont pas hésité à répondre à nos questions avec franchise. Du moins, il reste quelques informations à compléter. Il faut noter que les données d’une structure sont comme une mine d’or et une fois qu’on s’intéresse à ces données il y a parfois de la réticence.

* 1. ****Propositions et suggestions pour la suite de l’activité****

Pour combler le manque d’information, il est préférable de fournir le rapport aux points focaux afin que ces derniers puissent nous aider à compléter l’information.

Le délai de travail peut être élargi avec aussi un mini-ateliers pour mieux discuter et échanger avec les techniciens qui sont les garants des données.

****Conclusion****

Les agences sont des structures de l’État qui ne sont pas toutes équipées au même moment et parfois la même année. Le manque du matériel informatique, le manque d’ingénieurs en informatique et ou en bases de données sont des éléments qui handicapent les structures dans la collecte et de la gestion de l’information : Comment stocker l’information et avec quoi ? autant de question qui sortent des lèvres des techniciens.

Malgré ces difficultés, des agences ont des techniciens à leur disposition qui fournissent d’énormes efforts pour assurer le service avec parfois le manque de certains profiles. Nous avons par exemple la météo Mali et la DNH qui sont de bons exemples.

1. myDEWETRA est une plate-forme open source contribuant à la prévision et à l'atténuation des risques hydrométéorologiques et des incendies de forêt. [↑](#footnote-ref-2)