

**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 INFORMATIQUESET BASES DE DONNÉES DES AGENCES IMPLIQUÉES DANS LA GESTION DES RISQUES DE CATASTROPHEAU BENIN**

**Partenaires d’exécution** **Août2021**



Table des matières

[Acronyme 3](#_Toc80805199)

[Introduction 4](#_Toc80805200)

[I. Méthodologie et activités menées 5](#_Toc80805201)

[1.1. Déroulement de l’enquête 5](#_Toc80805202)

[1.2. Entretien avec les responsables IT et Bases de données 5](#_Toc80805203)

[1.3. Services Web et sécurité des Structures 7](#_Toc80805204)

[**Tableau N°1 : Capacité connexion internet** 7](#_Toc80805205)

[**Tableau N°2 : Caractéristiques et équipements salles serveurs** 8](#_Toc80805206)

[1.4. Bases de données 9](#_Toc80805207)

[**Tableau N°3 : Base de données des Structures** 9](#_Toc80805208)

[1.5. Analyse et résultats 9](#_Toc80805209)

[**Schéma N°1 : Proposition de système national de gestion centralisée des bases de données** 9](#_Toc80805210)

[**Schéma N°2 : Proposition d'architecture informatique et système d'accès à VOLTALARM EWS** 10](#_Toc80805211)

[1.6. Défis et limites de l'étude 11](#_Toc80805212)

[1.7. Propositions et suggestions pour la suite de l’activité 11](#_Toc80805213)

[Conclusion 11](#_Toc80805214)

# Acronyme

|  |  |
| --- | --- |
| **CERFE**  | Centre de Recherche et de Formation en Eco-éthologie |
| **CIMA**  | Centro Internazionale in Monitoraggio Ambientale |
| **DPC** | Agence italienne de la protection civile |
| **ANPC**  | Agence National de la Protection Civile |
| **DGEau** | Direction Générale de l’Eau |
| **ANM** | Agence Nationale de la Météorologie  |
| **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 sources 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.

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

La collecte des données s’est faite au moyen d’un formulaire test, renseigné en ligne par les Experts IT/DB des différentes. Le formulaire prévoit deux (02) parties : la première partie concerne les informations sur la technologie (les équipements IT) et la deuxième partie les bases de données. Le renseignement du questionnaire a pris une dizaine de jours.

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

Les points focaux IT et bases de données des différentes structures ont fourni les informations demandées. Il s’agit des informations sur les infrastructures IT existantes et les informations sur la base de données (DB) existantes dans chaque structure.

Une mission au Bénin a permis de mieux expliquer les objectifs du formulaire. Une fois les informations reçues, pour avoir plus de détails sur les zones d’ombres, des informations ont été communiquées avec les points focaux des structures. En plus des informations reçues, nous avons visité les installations et les infrastructures des différentes structures.

1. **Agence Nationale de la Protection Civile (ANPC)**

L’agence possède une connexion internet de deux (02) Mbts fournie par Bénin Telecom SA pour un frais mensuel de 105000 f CFA et prise en charge par l’ANPC.

Le parc informatique compte 22 ordinateurs de bureau, 12 laptops et 28 imprimantes pour 45 membres du personnel. Les ordinateurs ne sont pas protégés par un antivirus à jour, ni par un pare-feu.

Il n’y a pas de bases de données et le service électrique connait des coupures.

1. **La Direction Générale de l’Eau (DGEau)**

La connexion internet est fournie par des équipements wifi qui revient à 25000 f CFA par appareil. Un personnel de 30 utilisateurs repartie 15 laptops, 15 ordinateurs de bureau et 4 imprimantes. Aucun système de protection par antivirus n’est disponible ni à jour.

La salle serveur est équipée de 2 serveurs, acquis en 2015 utilisant un système d'exploitation Windows serveur 2012 (à réparer) avec 2 disques durs de 500 Go pour le stockage et pour la sauvegarde des données. La DGEau prévoit augmenter le parc serveurs avec un troisième serveur, de manière de pouvoir utiliser 1 serveur pour la production, 1 serveur pour le stockage et 1 serveur pour la diffusion des données. La Sauvegarde/transfert de données se fait tous les deux mois des communes vers les départements.

Un seul ingénieur est en charge du parc informatique ; par conséquent, la maintenance est faite par des prestataires. Le réseau possède une seule adresse IP publique.

La base de données appelée BDI (Banque de Données Intégrée) stock des données des eaux de surface (date et côte), eaux souterraines (date et niveau statique dans les piézomètres), qualité de l'eau, infrastructures hydrauliques et les unités hydrogéologiques. Les données sont en format Access, Excel et texte.

Pour le futur, la DGEau préconise de mettre en ligne la base de données pour une meilleure gestion.

1. **Agence Nationale de la Météorologie (ANM)**

L’ANM est connectée à internet via plusieurs services : le fournisseur Benin Isocèle qui offre 50Mbps en Download et 40 Mbps en upload, une liaison fibre optique de 50Mbps non dédié et une liaison spécialisée BLR de 3Mbps dédié exclusivement pour la salle de prévision. L'ensemble de la souscription coûte environ 500.000 F CFA par mois, payés par l’ANM même. Une seule des 06 adresses IP disponibles à l’ANM est exploitée et les 05 autres restent non utilisées. Il faut noter que l’internet connait parfois des perturbations de même que l’électricité.

Le parc informatique compte quarante-neuf (49) ordinateurs de bureau (y compris ceux qui sont utilisés par le personnel concerné par les activités de prévision et d'alerte précoce), trois (03) ordinateurs portables disponibles pour le personnel de terrain et les ingénieurs, et trente (30) imprimantes individuelles. Le parc utilise Windows et Linux comme systèmes d’exploitation et l’ensemble est protégé par un antivirus à jour et par un pare-feu du dispositif CISCO ASA. Il existe un réseau internet pour le partage des données et des informations.

La salle serveur est équipée d’un système de refroidissement et de deux racks avec de l’espace disponible pour de nouveaux serveurs. La capacité de l’UPS est composée de trois onduleurs de 1,5 KVa chacun. Les spécifications techniques des deux (02) serveurs sont :

* Pour le premier, HPE ProLiant DL 380 Gen10; RAM:12Go; Stockage 1To ; Intel(R) xéon Silver Xéon Silver 4110 CPU@2,1Ghz; SE: Linux serveur Citrix contenant (3serveurs virtualisés dont 2 Windows server 2016 et un Linux).
* Pour le deuxième, DELL ; RAM : 8Go; Stockage 1To; Intel(R) Xéon (R) CPU E5-24070@2,20Ghz; Système d’exploitation: Windows server 2008.

Le pourcentage d'espace déjà utilisé pour le HP ProLiant 380 Gen 10 est de 98%. Il y a donc plus d'espace disponible. Le pourcentage d'espace utilisé pour le second serveur est de50% mais ne peut plus recevoir de nouvelle installation, vu la sensibilité de ce dernier.

Pour le moment, il n'existe pas des protocoles ou de processus spécifiques mis en place pour prendre en charge les problèmes techniques, mais un manuel de procédures, y compris pour la gestion des documents de toute la structure, est en cours de discussion et élaboration. La surveillance du réseau est faite à travers un outil PRTG mais sans licence ; les données de la surveillance sont collectées mais ne sont pas stockées. Deux (02) personnes, un ingénieur et un technicien, gèrent le parc informatique.

L’ANM dispose d'une base de données climatiques sous ORACLE 11g, comportant des données de pluie, température, humidité, ETP etc. Les données climatiques dans la base datent depuis les années 1960.Les données reçues des stations classiques sont enregistrées dans la base de données. Certaines des stations automatiques parviennent directement dans la base de données. Les métadonnées aussi existent mais ne sont pas exhaustives.

Les données sont disponibles en format CSV, XML avec des fréquences horaire, journalière, mensuelle, etc… Les procédures d’importation et exportations sont manuelles.

Aucune documentation n'est disponible sur la base de données, sauf les outils d'aide du logiciel CLIDATA.

Pour le futur, la croissance de la base de données est estimée pour au moins 2 To. Il faut prévoir un serveur RAM 32Go, DD 5 To; CPU Intel® Xeon® évolutif séries 8100/8200 3,9Ghz.

Il existe deux mécanismes de sauvegarde : un qui se fait manuellement une fois par semaine sur support externe ; un autre automatique se fait tous les jours à 18h et est dirigée sur un disque destiné à cet effet. Une procédure de restauration existe et est bien connue mais ne peut pas être appliquée car l’ANM n’a pas la licence du serveur CLIDATA .

CLIDATA intègre des services de contrôles de qualité des données météorologiques.

Certaines stations sont connectées directement à un serveur, d’autres le sont par le biais de fonctions de CLIDATA.

La majorité des données sont payantes mais le prix varie suivant le type d'acteurs.

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

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

Le service internet peut subir des soucis de coupures soit environ une (01) fois le mois, de manière pas programmée à l’avance. Il s’agit souvent des pannes techniques inattendues qui surviennent rarement et ne durent pas beaucoup. On assiste à une variation de la bande passante mais ça n'influe pas du tout sur le travail.

**Tableau N°1 : Capacité connexion internet**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Agence | Connexion internet ADSL (oui/non) | Débit ADSL | Connexion internet fibre optique (oui/non) | Débit fibre optique | IP publique (Oui/non et combien) |
| ANPC | non | - | oui | 2 Mbts | - |
| DGEau | non | - | oui | - | - |
| ANM | non | - | oui | 50 Mbts | Oui 5 adresses IP publiques restent non utilisées |

Chaque agence utilise un fournisseur et se charge de payer les frais mensuels pour la connexion mais il reste encore un effort à faire car beaucoup ignorent le débit qui leur est alloué.

**Protection des ordinateurs**

La protection des ordinateurs du personnel et des serveurs passe par l’utilisation des onduleurs. Il arrive que certains équipements fonctionnent avec une petite protection dû à la faiblesse des accumulateurs. Certaines structures possèdent des générateurs de relais pour pallier les pannes d’électricité.

Pour ce qui concerne la protection logicielle, les antivirus sont utilisés qui parfois manquent de licence authentique.

**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) | 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) |
| ANPC | non | non | non | non | Non | non | non |
| DGEau | oui | 2 | oui | oui | --- | oui | non |
| ANM | oui | (02) serveurs.1)HP ProLiant DL 380 Gen10; RAM:12Go;Stockage 1To; Intel(R) xéon Silver Xéon Silver 4110CPU@2,1Ghz; SE: 2) DELL; RAM:8Go; Stockage 1To; Intel(R)Xéon (R) CPU E5-24070@2,20Ghz; | oui | oui | 15 espaces encore disponibles dans nos deux racks. On peut alors loger jusqu’à 15 serveurs proliant | oui | oui |

En ce qui concerne les coupures d’électricité, elles sont fréquentes dans la période de chaleur où la demande est forte.

* 1. ****Bases de données****

Les bases de données constituent le socle de la gestion de l’information dans les structures. Le manque de personnel technique peut entrainer une difficulté dans la gestion de l’information ou bien de sa maintenance.

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Agence** | **Base de données (oui/non)** | **BD Relationnelle (Oui/non)** | **Format données** | **SGBD (par ex, Oracle)** | **Données stockées dans la structure ou accessibles par client (du coup stockées au sein d’un fournisseur)?** |
| ANPC | non | non | non | non | non |
| DGEau | oui | oui | Excel, txt |  Mutation progressive de la base de données hydrologique sous HYDRACESS avec HYDROMET et dont le fonctionnement marche sous Oracle |  En cours de mise en place |
| ANM | oui | oui | Excel, txt, XML | Oracle | 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 différentes 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**

**BENIN**

***Structures avec données hydrologiques***

**DGEau**

**VOLT-**

**ALARM**

**EWS**

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

**WMO MCH**

**BD centralisée à établir**

**(ANM)**

***Structures avec données météorologiques***

**ANM**

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

**ANPC**

**Source : WMO**

Pour comprendre comment gérer la connexion de toutes les bases de données à la base de données centralisée, les informations suivantes 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** |
| ANPC |  |  |  |  |
| DGEau | oui | oui | ANM, ANPC |  |
| ANM | Oui mais sur autorisation | pas connaissance d’accord | IRD, MAEP, ANPC DGeau, INRAB | Pas connaissance de documents officiels d’accord |

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’ANM pourrait héberger cette base de données si toutefois un cadre de collaboration est mis en place : en effet, elle a les moyens techniques et humaines pour la gérer.

**Schéma N°2 : Proposition d'architecture informatique et système d'accès à VOLTALARM EWS**

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**

**ANM**

**Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**



Disponible

Pas disponible





**DGEau**

**Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**



**ANPC**

**Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**

**Source : WMO**

Les besoins à combler sont importants au niveau des différentes structures. Un appui dans le sens du renforcement des capacités techniques et fonctionnelles, sera le bienvenu.

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

Il faut noter que l’étude au niveau de Bénin n’a pas été satisfaisant. Les structures visitées n’ont pas toutes répondu au formulaire malgré des relances faite par le consultant. Nous avons plutôt remarqué de la réticence malgré l’aspect collaboratif des points focaux.

****1.7. Examen et finalisation du rapport****

D’une manière générale, la mission d’évaluation n’a pas permis de collecter toutes les informations indispensables dans toutes les structures concernées. Dans ces conditions, pour permettre de compléter les informations manquantes, un mini atelier regroupant les experts des différentes institutions nationales impliquées dans la mise en œuvre des activités du projet a été organisé les 18 et 19 novembre 2021. Il s’agit de l’ANM, de l’ANPC et de la DGEau. La journée du 18 novembre a été consacrée à l’examen et aux amendements du rapport provisoire, suivis de la finalisation et de la validation. La réunion du 19 novembre quant à elle a rassemblé les responsables des mêmes structures, pour mener des concertations, sur la base du rapport validé la veille, à l’effet de déterminer la structure nationale qui va héberger la base de données centralisée et définir le rôle des différentes structures impliquées dans la mise en place de cette base de données. A l’issue des échanges, l’**ANM** a été choisie par les différents responsables pour héberger la base de données centralisée du projet au Bénin.

****CONCLUSION****

La gestion des inondations est une activité importante pour nos pays. Pour bien contrôler le comportement de notre milieu de vie, il nous faut des donnés techniques.

Les moyens humains et techniques font défaut dans nos institutions et il faut avoir un œil vigilant pour aider nos techniciens en renforçant les capacités et en leur dotant en équipements.

La mission n’a toutefois pas permis de collecter toutes les informations susceptibles de permettre une appréciation équitable des capacités informatiques de l’ensemble des structures impliquées dans la mise en œuvre des activités du projet VFDM au Bénin. Dans ces conditions, un mini atelier a été organisé les 18 et 19 novembre 2021, pour compléter et finaliser le rapport provisoire avant son adoption. Au terme des travaux du mini atelier et sur la base des informations techniques rassemblées, les responsables des institutions concernées ont choisi l’**ANM** pour héberger la base de données centralisée du projet au Bénin. Chaque structure concernée s’est engagée, dans la limite de sa responsabilité, à apporter sa pierre à la construction de l’édifice.

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)