

**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 TOGO**

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

Immagine che contiene testo

Descrizione generata automaticamente

Table des matières

[Acronymes 3](#_Toc81222364)

[Introduction 4](#_Toc81222365)

[I. Méthodologie et activités menées 5](#_Toc81222366)

[1.1. Déroulement de l’enquête 5](#_Toc81222367)

[1.2. Entretien avec les responsables IT et Bases de données 5](#_Toc81222368)

[1.3. Services Web et sécurité des Structures 9](#_Toc81222369)

[Tableau N°1 : Capacité connexion internet 9](#_Toc81222370)

[**Protection des ordinateurs** 9](#_Toc81222371)

[Tableau N°2 : Caractéristiques et équipements salles serveurs 1](#_Toc81222372)

[1.4. Bases de données 1](#_Toc81222373)

[Tableau N°3 : Base de données des Structures 1](#_Toc81222374)

[1.5. Analyse et résultats 2](#_Toc81222375)

[Schéma N°1 : Proposition de système national de gestion centralisée des bases de données 2](#_Toc81222376)

[Schéma N°2 : Proposition d'architecture informatique et système d'accès à VOLTALARM EWS 4](#_Toc81222377)

[1.6. Défis et limites de l'étude 5](#_Toc81222378)

[1.7. Propositions et suggestions pour la suite de l’activité 5](#_Toc81222379)

[Conclusion 5](#_Toc81222380)

Acronymes

|  |  |
| --- | --- |
| **CERFE** | Centre de Recherche et de Formation en Eco-éthologie |
| **CIMA** | Centro Internazionale in Monitoraggio Ambientale |
| **DPC** | Agence italienne de la protection civile |
| **DE** | Direction de l’Environnement |
| **MEHV** | Ministère de l’Eau et de l’Hydraulique Villageoise |
| **ONPC** | Office National de la Protection Civile |
| **DGMN** | Direction Générale de la Météorologie Nationale |
| **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****
   1. ****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 structures. 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****

Une visite dans chaque structure a permis de mieux expliquer les objectives du formulaire. Une fois les informations reçues, pour avoir plus détails sur les zones d’ombres des informations on a communiqué avec les points focaux des structures. En plus des informations reçues, nous avons visité les installations et les infrastructures des différentes structures.

1. **La Direction de l’Environnement (DE)**

La DE possède une connexion internet mais pas de haut débit. Cela ne permet pas à la DE de fournir un bon service avec Internet. Cette connexion internet est fournie par la liaison du gouvernement (e-Gouv Togo) et elle en assure les frais de connexions.

41 personnes utilisent l’internet au bureau par contre seulement quatre ordinateurs sont disponibles, mais le personnel concerné par les activités de prévision et alerte précoce n'avait accès qu'à un seul ordinateur qui est malheureusement amorti.

Le parc informatique est pauvre, il n’y a pas d’ordinateur portable et une seule imprimante est disponible et utilisée par le secrétariat de la direction.

Elle ne possède pas de base de données et n’a pas de stations.

1. **La Direction Générale de la Météorologie Nationale**

La direction est dotée d'une connexion internet haut débit avec une vitesse de 100 Mbps et une bande passante de 26 Mbps en download et 62 Mbps en upload. La connexion internet est entièrement prise en charge par l'Etat togolais et pour le moment nous en ignorons le coût mensuel.

Au total 36 employés utilisent internet au bureau. Le réseau internet est utilisé à la fois pour le travail et pour usage personnel (les deux).

Le parc informatique utilise Windows et Linux en tant que systèmes d’exploitation et compte 42 ordinateurs de bureau. Six (06) personnes concernées par les activités de prévision et d'alerte précoce ont à disposition un ordinateur de bureau. Tous les ordinateurs sont protégés par un antivirus. Trois (03) ordinateurs portables sont disponibles. Seuls le Directeur Général, le Directeur Administratif et Financier, et le Chef de la Division Veille et Prévisions en ont accès. Trois (03) imprimantes individuelles sont disponibles et en fonction.

Il y a une salle de serveurs avec une dimension de 5,60 x 3,95 x 3,10 mètres ; elle est équipée de deux (02) climatiseurs servant de système de refroidissement. Il y a deux (02) Serveurs, qui utilisent le Windows comme système d'exploitation, avec un taux d’utilisation de 23% et 18%.

Un (01) serveur est utilisées pour la collecte des données en provenance des stations météorologiques automatiques, un (01) autre pour la collecte des données issues des observations manuelles. Les données d'acquisitions satellites et de prévision sont stockées sur un support disque externe.

Un support 24h/7j pour les problèmes techniques concernant les serveurs ou les systèmes/services informatiques est mis en place : deux (02) techniciens au cours de la journée, et un (01) technicien de nuit. Ils effectuent la surveillance des systèmes et des interventions techniques mineures, vu que les interventions majeures relèvent des prérogatives du chef.

Trois (03) adresses IP publiques sont disponibles et non encore utilisées. Le service internet subit très rarement des coupures ou soucis de fonctionnement (en moyenne une fois tous les 2 mois). Les coupures ne sont pas programmées.

Le service électrique subit par moment des coupures (en moyenne 04 fois par mois). Les coupures ne sont pas programmées.

La météo dispose d'une base de données. Les bases de données contiennent des données de pluie, de température, de vent, d'humidité relative, d'insolation et de pression. Il s’agit des données de pluie, température, humidité et vent de 1960 à 2019 et seulement le 5% de ces données sont numérisées.

Les stations classiques (manuelles) enregistrent les données dans des carnets ou TCM (Tableau Climatologique Mensuel). En revanche, les stations automatiques envoient directement les données dans un serveur à la DGMN.

Toutes les données sont stockées dans un serveur CLIDATA qui peut gérer tous les paramètres climatologiques sans limite. Les données ne sont pas ingérées de façon automatique dans CLIDATA. Elles y sont ingérées manuellement après des opérations de contrôle qualité, avec l'outils R-INSTAT. Une partie des stations automatiques est connectée à une base de données distincte du CLIDATA.

Le système CLIDATA est développé à l’aide d’outils informatique de dernière génération (Oracle, Java) et peut fonctionner sous environnement Windows ou Linux en installation réseau (application client/serveur) ou monoposte (station de travail). Il est ouvert et permet l’intégration facile de nouveaux éléments en entrée, contrairement à certains systèmes où de telles opérations nécessitent une reprogrammation. Les données dans la base sont en format txt et elles sont extraites et transformées en format Excel avant leur utilisation pour les usagers. Il est possible aussi saisir les données sous Excel et après faire l’importation sous CLIDATA, ainsi que programmer automatiquement l’importation des données. Étant donné que CLIDATA est utilisé aussi par le Centre Régional AGRHYMET (CRA), ce système permet aussi l’échange de données entre le niveau pays et le CRA.

Les métadonnées de données (géographie des stations, définition des éléments météorologiques, instruments, unités, observateurs, photos, compte rendu des visites ou maintenance de stations, unités administratives du pays, rattachement des stations aux unités administratives) sont mis en place et un contrôle de qualité spatiale des données est fait dans un environnement SIG. La gestion des usagers est faite avec une répartition des droits et rôles dans l’utilisation du système. Des synthèses quotidiennes, décadaires, pentadaires, mensuelle des données sont faites, ainsi que des analyses statistiques de base (moyenne, écart type, analyses fréquentielles, normales, comptage valeurs manquantes, extrêmes, comptage basé sur seuil). Des procédures et mécanismes de sauvegarde et restauration des données sont définies mais ils ne sont pas automatiques. La sauvegarde est effectuée trimestriellement. Pour sa sécurité la base subit par moment de changement de mot de passe ; Vu qu'il n’y a aucun firewall prévu, le système n'est pas connecté à internet d’où aucune modalité d'accès à distance est prévue pour le système.

Il existe une application client CLIDATA qui s'installe sur un poste client. Avec un mot de passe et un nom d'utilisateur attribués par l'administrateur système, l'on peut se connecter à la base depuis le poste client à travers cette application. Un script existe pour la mise à jour automatique, mais pour le moment la mise à jour se fait manuellement et à des moments voulus par le gestionnaire.

La base de données est gérée actuellement par trois (03) personnes, dont 01 Docteur et 02 ingénieurs des travaux. Ce personnel a bénéficié d'une courte formation sur CLIDATA (qui reste encore insuffisante).

Les textes pour les accords sont en cours de rédaction pour garantir la confidentialité des données. Les clients accèdent aux données sur demande. Les données sont gratuites dans le cadre de la recherche pour les étudiants et les enseignants chercheurs et les institutions de l'État. Les autres usagers contribuent à pour la saisie des données.

La météo produit des bulletins décadaires, mensuels et saisonniers qui sont envoyés au public par whatsapp, par courrier physique, par mail, par les médias (radios et télévision).

1. **Le ministère de l’Eau et de l’hydraulique villageoise**

Il est connecté à la fibre optique avec 81,5 Mb/s en download et 91Mb/s en upload. La connexion Internet de la fibre optique est payée par le projet “e-gouv” et nous ne connaissons pas le coût. Une autre connexion est disponible avec des modems 4G de Togocom (50 Mb/s). Le coût par mois est 500 000 F CFA et il est payé par le gouvernement. La capacité de la fibre optique est bonne mais par moment ça ne marche pas bien, du fait l'utilisation aussi des modems 4G de Togocom. Vingt (20) employés utilisent le réseau internet de la fibre optique.

Trois (03) ordinateurs de bureau sont utilisés par le personnel, dont un (01) est concerné par les activités de prévision et alerte précoce. Trois (03) ordinateurs portables sont disponibles et utilisés par le Directeur et les deux chefs divisions. Pas d'ordinateur adéquate pour le terrain. Le parc informatique utilise Windows et compte Deux (02) imprimantes individuelles et fonctionnelles. Les ordinateurs sont protégés par un antivirus à licence monoposte.

La salle serveurs est en cours de réhabilitation pour héberger plus de serveurs. Le système de refroidissement et le système d’alimentation d’urgence (cyber power avec les batteries pour une autonomie de 24h), ainsi que la possibilité de prendre un nouveau compte d’électricité pour alimenter juste la salle serveurs, sont pris en compte dans la réhabilitation. La salle n’est pas actuellement dotée de rack mais il y a disponibilité d’espace pour des nouveaux serveurs, en particulier une baie pour des serveurs rackables.

Un (01) un seul serveur est utilisé pour la production et le stockage des données hydrométéorologiques. Les enregistrements des données de rivières sont manuels, suite à des campagnes de collecte de données sur le terrain, et automatiques pour les stations de télétransmission, même si elles ne sont pas automatiquement connectées à une base de données.

Les données sont stockées sur la plateforme OTT et téléchargeables sur un PC configuré à cet effet. Après traitement les données sont toutes stockées manuellement dans la base de données dans le serveur. Il s’agit des hauteurs d'eau dans les rivières, des piézomètres, des ouvrages hydrauliques et des informations sur le fonctionnement des forages. Les données sont disponibles mensuellement et en format CSV, txt, Excel. Les exigences de la base de données sont : un système d’exploitation Windows 7, un processeur 1.5 Ghz, une Ram dev4Go et un disque dur de 500 Go. Toutes les opérations de sauvegarde et de restauration se font de façon manuelle et mensuellement.

Pour le futur le Ministère préconise d’augmenter la capacité de la base de données jusqu’à 2 To et fusionner en une seule base toutes ses bases de données afin d’optimiser le stockage et la gestion.

Les données sont utilisées par la Météo, l’agence nationale de protection civile, les ministères de la planification, l’agriculture, l’environnement, la santé et de l'enseignement, la direction des statistiques nationale, les universités, les étudiants et les consultants.

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

L’ANPC est dotée d’une connexion internet fournie et payée par le gouvernement. Malheureusement, le débit n’est pas suffisant pour couvrir les besoins de l’agence. La mission de cette structure stratégique, dirigée par un personnel à majorité militaire, est très importante et demande plus de ressources pour accomplir son devoir.

Avec un parc de plus de cent (100) ordinateurs, dont quatre-vingt (80) desktop et de trente (30) laptops, ils utilisent Windows comme système d’exploitation et le parc n’est pas protégé par une antivirus à jour. Vingt un (21) imprimantes sont fonctionnelles.

L’agence dispose d’un (01) serveur physique et de deux (02) serveurs virtuels, dont la capacité actuellement utilisée est de 20% pour le serveur physique, 50 et 35 % pour les deux autres serveurs virtuels. Des IP sont disponibles mais pas utilisées et c’est le personnel technique du ministère de l’économie numérique assure la maintenance en cas de besoin.

L’agence dispose de deux (02) bases de données : une base de données hydrométéorologique et une base de données sur le personnel de l'agence.

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****

La plupart des agences au Togo ont un accès à la fibre optique qui est fournie par le service numérique du « e-gouv » aux institutions étatiques. Malgré cette disponibilité, il est parfois difficile pour les agences qui ont peu de ressources de se doter une connexion internet de très haut débit.

## 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) |
| DE | non | - | oui | - | - |
| DGMN | non | - | oui | 100 Mbts | - |
| MEHV | non | - | oui | 100 Mbts | - |
| ANPC | non | - | oui | 100 Mbts | - |

C’est un constant que « e-gouv » relie les différentes institutions au réseau internet national mais il reste encore un effort à faire car beaucoup ignore le débit qui leur a alloué.

**Protection des ordinateurs**

Les agences utilisent des onduleurs pour la sécurité des infrastructures mais il ‘arrivent que pour des raisons techniques, ces onduleurs ne peuvent supportés plusieurs périphériques. Pour pallier à ce problème, les générateurs sont le relai efficace mais ils ne sont pas toutes détenteurs.

Par manque de moyen les licences et ou parfois de techniciens dans la structure, chaque utilisateur essaie avec les moyens de bord de se doter d’un antivirus pour les ordinateurs qui parfois n’est pas à jour à cause de la non authenticité de la licence.

## 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) |
| DE | non | non | non | non | non | oui | non |
| DGMN | oui | (02) Serveurs Dell Tour PowerEdge T320 / 2x  300 Go, Processeur Intel Xeon E5-2403 v2, 1.8 GHz , 4  Coeurs , 8 Mo de mémoire cache - Mémoire 8 Go Jusqu'à  192 Go DDR3 DIMM) - Disque 2x 300, | oui | oui | non | oui | non |
| MEHV | non | Deux (02) serveurs tours.  - Serveur 1:  Age : 7 ans ; Ram : 16 Go ; Processeur : 2.20  GHz ; Nombre de disque dur : 2  - Serveur 2:  Age : 7 ans ; Ram : 16 Go ; Processeur : 3.00 Ghz ;  Nombre de disque dur : 2 | oui | oui | non | oui | non |
| ANPC | oui | 1 physique et 2 virtuels | non | non | non | non | non |

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****

Avoir une base de données est le rêve de toute structure. La plupart des structures au Togo en possède mais elles sont encore en train de travailler pour optimiser la gestion et l’organisation des leurs données avec un nombre suffisant de personnel technique (ingénieur ou technicien informatique et/ou expert de bases de données) et la mise en place des procédures automatiques d’ingestion, traitement et extraction des données.

## 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)?** |
| DE | non | non | non | non | non |
| DGMN | Oui (CLIDATA) | oui | Excel, txt | non | non |
| MEHV | oui | oui | Excel, txt, | Oracle, PostgreSQL | Stocké dans la structure |
| ANPC | oui | non | Excel, txt, | non | non |

* 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

**Togo**

***Structures avec données hydrologiques***

**DE**

***Structures avec données climatologiques***

**DGMN**

**WMO MCH**

**BD centralisée à établir**

**DGMN**

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

**VOLT-**

**ALARM**

**EWS**

***Projets achevés ou en cours***

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

**MEHV**

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

**ANPC**

**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** |
| DE |  |  |  |  |
| DGMN |  |  |  |  |
| MEHV |  |  |  |  |
| ANPC |  |  |  |  |

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, la DGMN 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**

**DE**

**Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**

**DGMN**

**Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**

Disponible

Pas disponible

 







**MEHV**

**Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**

**ANPC Ressources humaines**

**Internet**

**Ordinateurs**

**Source : WMO**

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

Pour des raisons que nous ignorons, toutes les informations ne sont pas disponibles. Il faut noter que ces informations sur l’état des équipements informatiques, des bases de données sont des informations capitales pour la mise en place de la base de données nationale.

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

Au niveau du Togo, nous n’avons pas pu avoir au moins cinq (05) structures pour collecter les données, mais seulement quatre (04). Ce qui nous manque à gagner dans cette activité de collecte de données.

Toutes les structures qui ont participé à l’activité ont des besoins tant au niveau du personnel technique, tant au niveau des équipements informatiques. Les structures fonctionnent avec peu de moyen, il est donc souhaitable que, si possible un appui technique ou de renforcement de capacité puisse faire l’objet dans ce pays.

****Conclusion****

La participation à l’étude n’a pas été totale. Dans l’espoir d’avoir cinq (05) structures impliquées, comme dans les autres pays, nous en avons eu que quatre (04). Il serait intéressant d’avoir une cinquième structure afin d’harmoniser come dans les autres pays. La gestion des données demande des moyens que les structures n’en disposent pas mais cela n’a pas empêcher la participation des points focaux.

L’internet est disponible mais c’est le débit qui dans la majorité des cas pose le problème d’accessibilité. L’état fourni la connexion internet à ces structures qui parfois n’ont pas les moyens de pérenniser la connexion et aussi les hommes qui doivent travailler : les informaticiens. Ces derniers, donnent le meilleur d’eux même avec les moyens de bords.

Dans l’ensemble, les Structures sont prêtes à collaborer dans la limite de leurs responsabilités et à accompagner la mise en œuvre du projet surtout de la base de données unifiée.

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)