

Pays	MALI
Numéro d'identification de la requête	AF-2021000157
Titre	Cartographie en temps réel du risque d'inondation sur le territoire malien sur la base des prévisions de précipitations, de la télédétection et de l'apprentissage profond
Entité nationale désignée	L'Agence Nationale de la Météorologie Type of organisation : Specialized agency Name: Mr. Sekou N'Faly Sissoko Position : Directeur des Applications Météorologiques et climatologiques Phone : +22376138664 Courriels : sekou_banfaly@yahoo.fr
Organisation requérante	Agence de l'Environnement et du Développement Durable (AEDD) Ministère de l'Environnement, de l'Assainissement et du Développement Durable

Signatures pour validation du plan de réponse :

(Si possible, veuillez utiliser des signatures électroniques à insérer dans le document Microsoft Word)

Entité nationale désignée dans le cadre du Mécanisme technologique de la CCNUD

Nom: Mr. Sekou N'Faly Sissoko

Titre : END, Directeur des Applications
Météorologiques et climatologiques

Date : 09/05/2023

Signature :

Organisation requérante

Nom : Dr. Alassane BA

Titre : Directeur général

Date : 23/05/2023

Signature :

Centre et réseau des technologies climatiques (CTCN)

Nom : Rajiv Garg

Titre : Directeur (a.i.) du CTCN

Date :

Signature :

30 May 2023



Résumé de l'assistance technique du CTCN

En tant que pays enclavé, le Mali est l'un des pays les plus vulnérables au stress climatique en raison de son statut socio-économique, de sa situation géographique et de son économie sensible au climat. Les deux tiers du pays se trouvent dans le Sahara aride et le Sahel semi-aride. Le Mali est exposé à des événements extrêmes récurrents, notamment de graves sécheresses, des précipitations variables et des inondations catastrophiques.

Les inondations comptent parmi les catastrophes naturelles les plus dévastatrices dans le monde, et sont responsables de milliers de décès, affectant des milliards de personnes et entraînant des pertes de plusieurs milliards de dollars chaque année dans le monde. Au Mali, les inondations d'origine fluviale et pluviale causent des pertes en vies humaines et en matériels presque chaque année. Comme dans tout le Sahel, on observe une nette augmentation de la fréquence et de la sévérité des inondations au Mali. Les projections climatiques suggèrent également que les pluies extrêmes (donc les inondations) seront plus fréquentes dans le futur.

L'objectif global de cette assistance technique sera de renforcer le système existant d'alerte précoce du risque d'inondation sur le territoire malien sur la base des prévisions de précipitations et des hauteurs d'eau, avec l'aide de la télédétection et de l'apprentissage profond. Les objectifs spécifiques de cette assistance technique sont les suivants :

- Pallier le manque de données précises pour développer des modèles hydrologiques en utilisant des modèles d'apprentissage profond dans une commune du Mali (commune proposée à confirmer : Sébékoro) par l'usage de données satellites et de drones.
- Caractériser précisément les types d'infrastructures dans les zones à risque
- Assurer une intégration des modèles hydrologiques et du système d'alarme aux inondations du PGRCI dans la commune rurale sélectionnée.
- Mettre en place une technologie low-cost de surveillance de l'aléa basé avec l'usage de microcontrôleurs connectés à un capteur de pression et une carte GSM pour transmettre les niveaux d'eau dans la zone sélectionnée.

1. Historique et contexte

Le Mali très conscient de la problématique des inondations, a lancé plusieurs initiatives de réduction du risque des inondations. Environ 22.350.000 euros ont été investis dans quatre projets d'adaptation aux changements climatiques entre 2010 et 2021. Il s'agit du :

- Renforcement de la résilience des groupes de femmes productrices et des communautés vulnérables aux changements climatiques au Mali ;
- Programme d'appui à la mise en œuvre de la stratégie nationale d'adaptation aux changements climatiques au Mali ;
- Programme d'appui à l'adaptation aux changements climatiques dans les communes les plus vulnérables des régions de Mopti et Tombouctou ;
- Renforcement des capacités d'adaptation et la résilience aux changements climatiques dans le secteur de l'agriculture au Mali), sans grande amélioration de la qualité de l'information climatique ou réduction de la vulnérabilité aux inondations.

L'initiative la plus avancée en termes de gestion de ressources en eau est le Plan d'Action National de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE), le projet Hydromet de la banque mondiale et le projet de gestion des risques climatiques et d'inondations (PGRCI : <https://pgrci-mali.org/>) qui a entre autres acheté et installé 150 pluviomètres automatiques et 14 échelles limnométriques en support aux services techniques maliens, et mis en place (avec l'appui technique des promoteurs de ce projet) un système d'alerte aux inondations qui couvre 3 communes urbaines et 4 communes rurales abritant au total 1.25 millions de personnes.

Les quatre principaux obstacles au déploiement d'un système d'alerte aux inondations sur l'intégralité du territoire malien sont :

1. L'insuffisance de données de terrain de qualité suffisante pour développer et calibrer des modèles hydrologiques et hydrauliques. Ces données sont entre autres les débits observés, la topographie (très importante pour une simulation réaliste des écoulements, donc des plaines inondables), la bathymétrie (forme du fonds des cours d'eau) et le type et l'occupation des sols. Sans ces données, il est difficile de lier une pluie ou un débit donné à une zone menacée.
2. Comme beaucoup de pays, le Mali a de plus en plus accès à des cartes de zones inondées obtenues par télédétection à des résolutions de plus en plus grandes. Par exemple, les images du satellite Sentinel 2 (<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2>) de l'agence européenne de l'espace sont disponibles à une résolution de 10m et sont couramment utilisées pour délimiter des cartes de zones inondables. Pour que ce genre de cartes puisse être utilisées efficacement, une relation doit être établie entre l'aléa (pluie, débit) et la zone inondée, qui permettrait de générer d'autres cartes (synthétiques cette fois) en fonction des débits et pluies prévues.
3. La difficulté d'accès aux données de pluie et de débit en temps réel. La précision d'un système d'alerte aux inondations est grandement améliorée lorsque le système a accès à la réalité au sol (niveaux d'eau, pluies récentes) au moment de l'émission de l'alerte. Il peut ainsi s'ajuster (le terme technique est calibration) et émettre une prévision proche de la réalité. Cela implique la présence d'une station automatique pluviométrique ou hydrométrique au point d'intérêt. Du fait des coûts élevés de ces équipements importés et leurs maintenances, il existe très peu de ces stations au Mali (le PGRCI en a installé 7).
4. La méconnaissance de la distribution des enjeux sur le terrain, de leur valeur, et de l'étendue des dommages qui s'y produiraient pour une inondation donnée. Cette connaissance est fondamentale si on souhaite connaître l'impact économique des inondations sur un territoire donné, et évaluer le bien fondé d'un investissement dans le domaine.

5. Énoncé du problème

Les projections climatiques suggèrent que les pluies extrêmes (donc les inondations) au Mali seront plus fréquentes dans le futur. La liste ci-dessous donne quelques exemples de phénomènes hydro climatiques extrêmes récents survenus au Mali au cours des trois dernières années : de mai à septembre 2018, plus de 3 800 maisons ont été endommagées ou détruites et 70 points d'eau endommagés, 1 700 têtes de bétail ont péri, et plus de 10 000 ménages sont sinistrés. En septembre 2017, plus de 11 000 personnes ont été touchées par des inondations principalement dans le nord du pays en juin au début de la saison des pluies (3 cas de décès ont été constatés, plus de 1 200 maisons sont détruites et environ 500 autres sont endommagées). Les communautés pastorales ont été particulièrement touchées avec plus de 26 000 animaux perdus.

Il existe plusieurs façons de réduire le risque d'inondation :

Il est possible de cartographier le risque d'inondation et faire l'inventaire des enjeux exposés dans les zones inondables afin de connaître les zones à haut risque et y construire des infrastructures de défense contre les crues, ou réglementer l'occupation des sols.

On peut mettre en place une infrastructure de surveillance du risque (stations hydrométéorologiques) couplées avec des modèles de prévision afin de prévenir les autorités et les parties prenantes d'une inondation imminente. Traditionnellement, la cartographie de zones inondables requiert la collecte de données topographiques de haute résolution, le développement de modèles hydrologiques et hydrauliques qui sont ensuite utilisées pour simuler les événements extrêmes et délimiter les zones menacées. Cela requiert un investissement massif dans la collecte de données et une expertise poussée en modélisation.

Une autre approche est la télédétection des zones inondées après des événements extrêmes, mais cette cartographie se limite à des événements réels qui se sont passés pendant les quelques années où le satellite est en service. Elle ne couvre pas tous les scénarios possibles et ne peut intégrer les changements physiques sur le bassin versant après la capture de l'image. Le déploiement et l'entretien de stations hydrométéorologiques (conçues et fabriquées hors du pays) est également cher et le budget national peine à maintenir le parc (déjà insuffisant) de stations existantes. Du fait de cette situation, il n'existe pas de mesure quantitative du risque d'inondation sur la quasi-totalité du pays, et l'aléa (niveau d'eau et de pluie) est surveillé en un nombre insuffisant de points sur le territoire national, ce qui entraîne des pertes en vies humaines et des pertes économiques considérables chaque année. Une partie significative de ces pertes pourraient être évitées avec une meilleure cartographie de l'aléa et des enjeux, couplée avec un système de surveillance du risque qui couvre une plus grande partie du territoire national.

L'assistance technique permettra d'améliorer la performance du système d'alerte déployé par le PGRCI, notamment dans les communes rurales, en s'attaquant aux quatre obstacles identifiés.

<p>le rapport de clôture (voire point iv ci-dessous et section 14 du plan de réponse).</p> <p>iii) Avant le début de l'assistance et à la clôture de l'assistance : La description des impacts attendus</p> <p>iv) A la clôture de l'assistance : Un rapport de clôture sera développé (un modèle sera donné) et un webinar public sera délivré pour présenter les résultats de l'assistance technique à une cible plus large</p>												
<p>Livrable 1</p> <p>i) Plan de travail détaillé</p> <p>ii) Plan de suivi et d'évaluation</p> <p>iii) Description des impacts attendus</p> <p>iv) Rapport de clôture et webinar de résultats</p>	X											X
<p>Résultat 2 : Diagnostic des systèmes de surveillance et prévision des inondations au Mali et identification des données à générer pour permettre la définition de modèles hydrologiques performants dans la commune pilote.</p>												
<p>Activité 2.1 : Diagnostic des systèmes, modèles et données climatologiques, météorologiques et hydrologiques existantes au Mali et dans la région pour la surveillance et la prévision des inondations, et identification des initiatives passées.</p> <p>Le diagnostic permettra d'identifier les systèmes et modèles de surveillance et de prévision des inondations en place au Mali et dans la région ainsi que les données utilisées, et de définir leurs statuts (en état de marche, arrêté, obsolète, ou autres), de lister de possibles recommandations, possibles barrières, ou opportunités à prendre en compte dans la sélection de la technologie à déployer (technologies visant à capturer des données concernant le niveau d'élévation de l'eau) et le modèle hydrologique à développer.</p> <p>Cette étape permettra également de lister de possibles interventions ou initiatives similaires qui auraient été financées récemment dans le pays ou dans la région afin d'identifier les freins ou les barrières, ou au contraire les bonnes pratiques qui pourraient être répliquées au Mali.</p>												

Le défi est d'atteindre les communautés locales de la commune sélectionnée avec des informations adaptées sur les risques d'inondation pour soutenir les décisions stratégiques et tactiques dans la gestion des inondations.

Cette étape servira à se questionner sur les services existants et des possibles améliorations qui seraient bénéfiques aux habitants de la commune sélectionnée. Certaines des questions (non exhaustives) pourraient être :

- Le service national peut-il surveiller, avertir et prévenir les populations des risques d'inondations ?
- Les inondations peuvent-elles être transmises en temps utile et de manière durable ?
- À qui s'adressent les informations disponibles ?
- Quelle est l'utilité de l'information transmise par rapport aux décisions à prendre ?
- Le mode de diffusion de l'information est-il cohérent avec le délai d'adoption de la décision ?
- Le mode de diffusion de l'information est-il adéquat pour le transmettre au bon moment aux utilisateurs ?
- Le langage adopté est-il compréhensible par les catégories d'utilisateurs auxquelles l'information est destinée ?
- Comment devrait fonctionner le système d'alerte précoce ?

Cette activité analysera précisément le système d'alerte précoce aux inondations de la PGRCI afin d'assurer que le modèle hydrologique puisse communiquer de manière efficiente.

Cette activité se réalisera sur la base d'une analyse bibliographie existante (rapport, étude, analyse, résultats d'initiatives similaires), mais également de discussions avec les services pertinents incluant la NDE, NDA les services météorologiques et climatiques et de gestion des inondations en place, tout comme les fonds de financement ou entités en charge de la mise en œuvre de projets similaires dans le pays ou dans la région.

Un minimum de 20 entretiens, réunions, consultations, questionnaires seront réalisés et détaillés dans un compte rendu.

<p>Activité 2.4 Analyse des technologies low-cost de surveillance de l'aléa avec l'usage de stations automatiques à télétransmission en temps réel basé dans la commune pilote.</p> <p>Le bureau d'étude réalisera une analyse comparative des technologies low-cost de surveillance de l'aléa basé avec l'usage de microcontrôleurs connectés à un capteur de pression et une carte GSM pour transmettre les niveaux d'eau dans la commune pilote afin d'identifier les technologies qui seraient les plus appropriées pour la commune pilote, mais aussi celles qui communiqueraient le mieux avec le futur modèle hydrologique et système d'alerte précoce géré par le PGRI.</p>													
<p>Activité 2.5 Création d'un groupe de travail restreint et organisation d'une réunion de lancement de l'assistance technique</p> <p>Un processus interactif et inclusif doit être établi pour réunir tous les acteurs impliqués.</p> <p>L'activité identifiera les parties prenantes pertinentes parmi les institutions gouvernementales aux niveaux national et sous-national, les professionnels du secteur de la climatologie, de la météorologie, des services d'alerte précoce, des représentants de la société civile de la commune pilote (syndicats, association, collectivité ou autres), des agriculteurs, du secteur privé affecté par les inondations et autres.</p> <p>Sur cette base, un groupe de travail sera établi (maximum 8 personnes). Ce groupe de travail aura la responsabilité de travailler en coopération avec le bureau d'étude afin d'évaluer, de sélectionner et de développer le système qui permettra de connecter les modèles hydrologiques avec le système d'alarme aux inondations du PGRI dans la commune rurale sélectionnée et de surveiller les risques d'inondation de la zone sélectionnée.</p> <p>Le groupe de travail veillera à maintenir un équilibre entre les genres et une représentation adéquate des groupes vulnérables. Il fournira un aperçu technique et assurera la prise de décision et la supervision de la mise en œuvre de l'assistance technique.</p>													

<p>Activité 3.2 Compléter des données disponibles en comparaison avec les données nécessaires et des moyens pour les obtenir.</p> <p>Le bureau d'étude réalisera tout d'abord une liste des données nécessaires à l'élaboration du système hydrologique sélectionné.</p> <p>Ensuite, il est attendu que le bureau d'étude effectue une visite de terrain dans la commune pilote afin de comparer les données nécessaires avec les données existantes de terrain, ainsi que de définir les moyens les plus efficaces d'obtenir les données manquantes.</p> <p>Lors de cette visite de terrain les indicateurs permettant le déploiement des technologies de collecte de données sur le niveau de la montée des eaux seront également analysés.</p>												
<p>Activité 3.3 Organisation d'une réunion avec le groupe de travail afin de présenter les moyens à déployer afin d'obtenir les données manquantes pour l'élaboration du modèle hydrologique de la commune pilote.</p> <p>Lors de cette réunion, le bureau d'étude communiquera le plan d'action qu'elle souhaite déployer afin de collecter les données nécessaires à la définition du modèle hydrologique pour la commune pilote. Ce plan d'action pourra inclure le recours à des images satellites ainsi que l'usage de drones permettant de cartographier le territoire avec précision. Il est attendu que les autorisations requises pour l'usage des drones puissent être procurées dans les meilleurs délais. Il est donc important que les entités responsables de délivrer les permis soient présentes et aient été préalablement informées du plan d'action afin d'éviter le retard dans l'implémentation de la mission.</p>												
<p>Activité 3.4 Usage des méthodes identifiées pour collecter les données de base nécessaire à l'élaboration du modèle hydrologique pour la commune pilote</p> <p>Une fois les accords obtenus, le bureau d'étude déploiera les moyens nécessaires à la collecte des données manquantes. Ces données seront ensuite traitées de manière à générer des cartes précises de la commune pilote.</p>												

<p>- Le développement d'un modèle hydrologique permettant d'anticiper les inondations rapides qui sera directement connecté au système d'alerte précoce.</p> <p>Le modèle hydrologique se basera sur des modèles d'apprentissage profond qui feront le lien entre la pluie sur un bassin versant et la zone inondée. Les modèles d'apprentissage profond ont l'avantage de s'adapter aux données disponibles pour déduire la relation entre un facteur causal (pluie ou débit) et un effet (l'inondation). Il suffit pour cela de présenter à l'algorithme un ensemble suffisamment large de valeurs du facteur causal et de l'effet. Ces ensembles seront construits à deux échelles : à l'échelle communale, sur la base des données satellites recueillis préalablement, puis à l'échelle locale, à la suite des survols des drones.</p> <p>Il est important que le système soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponible : à des échelles temporelles et spatiales dont les utilisateurs ont besoin, - Fiable : livré de manière régulière et à temps, - Facile d'utilisation : présenté dans un format que l'utilisateur peut facilement comprendre, - Utile : pour répondre de manière appropriée aux besoins des utilisateurs, - Crédible : pour que l'utilisateur puisse prendre des décisions avec confiance, - Authentique : pour être accepté par les parties prenantes dans un contexte donné, - Flexible : avoir la possibilité d'évoluer en fonction des besoins des utilisateurs, - Durable : abordable et cohérent dans le temps, - Extensible : être utilisable pour différents types de services. 												
<p>Activité 4.3 Caractérisation des infrastructures</p> <p>Les images acquises avec les drones à l'échelle locale (zones urbaines et villages particulièrement à risque) seront utilisées pour caractériser précisément le type d'infrastructure dans les zones à risque (matériau de construction, type de toit, etc.). La classification sera faite avec l'algorithme le plus approprié qu'on aura identifié (intelligence artificielle, maximum de vraisemblance, etc.).</p> <p>En effet, en dépit des données collectées sur le terrain par divers organismes, la relation entre les dommages d'inondation, le type de bâtiment et l'intensité de l'aléa</p>												

Résultat 5 : Intégration du modèle hydrologique et du système d'alerte précoce aux inondations du PGRCI dans la commune pilote

<p>Activité 5.1 Intégration du modèle hydrologique et du système d'alerte précoce aux inondations de la PGRCI dans la commune pilote</p> <p>Le bureau d'étude intégrera le modèle avec le système d'alerte précoce aux inondations de la PGRCI pour la commune pilote. Il sera également nécessaire de développer des intégrations actives avec toutes sources de données utilisées pour les modèles hydrologique.</p> <p>Puis une série d'essais, de tests, et la résolution de possibles erreurs dans le système seront résolus.</p>													
<p>Activité 5.2 Organiser un atelier de présentation du système au groupe de travail et à la commune</p> <p>Un atelier de démonstration du système d'information sera organisé en présence du groupe de travail restreint et des futurs administrateurs et utilisateurs de la commune pilote.</p> <p>Il s'agira d'une démonstration pratique et interactive du modèle hydrologique et de sa connexion au système d'alerte précoce.</p> <p>Il est important que les participants puissent tester le système par eux-mêmes et puisse poser toutes les questions qu'ils souhaitent.</p> <p>Le budget prend en compte la location de matériel (ordinateurs portables, connexion internet) pour un jour et pour un maximum de 15 personnes (8 du groupe de travail restreint et jusqu'à 7 représentants de la commune) pour cet atelier afin de favoriser un déroulement adéquat.</p> <p>A cette occasion, la technologie low-cost de surveillance de l'aléa basé avec l'usage de stations automatiques à télétransmission en temps réel dans la zone sélectionnée sera également expliquée détaillée au groupe de travail et à la commune.</p>													

<p>Activité 5.3 Modifier le système d'information sur la base des commentaires reçus lors de l'atelier de présentation du système d'information.</p> <p>Le modèle et la connexion au système d'alerte précoce sera modifié, ajusté, selon les commentaires reçus lors de l'atelier. Puis les membres du groupe de travail restreint recevront des identifiants afin de tester le système pendant 1 mois et faire le retour de leurs commentaires. Pendant cette période le bureau d'étude se montrera disponible et pourra être amené à organiser des démonstrations en ligne, afin de clarifier les questions récurrentes ou aider un partenaire.</p> <p>Si des bugs sont identifiés, le bureau d'étude les fixera.</p>													
<p>Activité 5.4 Organiser un atelier de lancement du système d'information dans la commune</p> <p>Cet atelier sera organisé sur 3 jours afin de favoriser la participation de i) les techniciens qui auront la charge de l'administration du système, ii) les utilisateurs du système iii) la société civile : ONG, secteur privé, citoyeneté, autres ministères non représentés dans le groupe de travail restreint et autres parties prenantes pertinentes.</p> <p>Pour les administrateurs du système, une attention particulière devra être accordée au renforcement des capacités des techniciens locaux en matière de programmation et de traitement des données locales.</p> <p>Les administrateurs doivent être formés au langage de programmation (syntaxe et sémantique), au système d'exploitation, à la configuration des logiciels, au traitement des données.</p> <p>Un manuel décrivant toutes les étapes devra être élaboré afin d'assurer une certaine autonomie des équipes car personne ne saurait retenir en un jour le fonctionnement d'une technologie.</p> <p>Pour les utilisateurs, l'atelier devra porter sur l'utilisation des données comme outil de prise de décision en cas d'inondation. Lors de cet atelier, le rôle du modèle connecté au système d'alerte précoce sera expliqué, ainsi que pourquoi les données générées sont adaptées à leurs besoins, comment interpréter ces données, la rapidité de transmission,</p>													

<p>fonctionnel aux populations pour permettre une prise de décision et une adaptation pour atténuer les effets néfastes des phénomènes dangereux.</p>												
<p>Activité 6.2 Définir un plan de suivi et d'évaluation</p> <p>Pour assurer une amélioration continue des services, il est recommandé de mettre en place un plan de suivi et d'évaluation.</p> <p>Le cadre de suivi et d'évaluation consiste principalement à déterminer des indicateurs (mesures) qui peuvent être suivis de manière réaliste, continue et fiable, et à mettre en place les ressources nécessaires pour recueillir ces informations, les analyser et en rendre compte. Il s'agit de coordonner le suivi des points de vue et des retours d'information des utilisateurs sur le fonctionnement des services climatologiques (OMM, 2016).</p> <p>Il est important de tester la chaîne complète du système d'alerte précoce, de la gestion des données, la prévision, l'émission et communication de l'alerte aux interventions et la sensibilisation et éducation.</p> <p>Pour les données, il s'agit de vérifier la validité et la qualité des données reçues, d'assurer la maintenance des stations et équipements existants et de mettre à jour l'outil de prévision si de nouvelles données ou informations sont disponibles.</p> <p>L'outil de prévision peut être comparé au fil de temps afin d'identifier les cas où un événement est survenu que le système n'a pas prévu ou si le système a émis une fausse alerte. Cela permettra d'améliorer la qualité et fiabilité future de l'outil.</p> <p>Lors de l'émission d'alerte, il est important de vérifier si les messages ont bien été transmis et reçus par les acteurs concernés et si les interventions de protection adéquates ont été mises en place. Le cas échéant, il sera nécessaire de vérifier les chaînes de communication et d'améliorer les protocoles de diffusion et d'intervention. Les capacités des canaux de communication et des interventions peuvent être testées à l'aide d'exercices de simulations d'alerte.</p> <p>Après l'apparition de chaque situation d'urgence, l'ensemble du processus de communication, de préparation et d'intervention doit être évalué et, si nécessaire, amélioré. Il en va de même pour les stratégies et programmes de sensibilisation du public.</p>												

7. Ressources nécessaires et estimation budgétaire :

Le budget pour cette Assistance Technique ne pourra pas dépasser les 160,000 USD

Le coût d'un atelier ou d'une formation présentielle est estimé à 1 500 dollars par jour. Il comprend une journée de location, les frais de papeterie de base.

Les honoraires pour le déplacement des participants ont été estimés à 100 USD/participants/jour.

Veuillez noter qu'il est obligatoire de maintenir tout budget associé à la catégorie de coût "Déplacement locaux". Le budget associé à cette catégorie ne doit pas être diminué ou supprimé. Cette catégorie sera utilisée pour soutenir la participation des parties prenantes locales aux ateliers et réunions tels que définis dans ce plan de réponse. Si une partie du budget n'a pas été utilisée lors de l'implémentation, il sera retourné au CTCN, ou utilisé pour développer un livrable additionnel qui aura été identifié lors de l'implémentation.

Le coût d'un voyage international comprend un vol aller-retour à 1 000 \$ et cinq jours ouvrables au Mali à 200 \$, soit 2 000 \$ par voyage pour l'expert international.

Résultats	Ressources Humaines	Voyages	Ateliers et réunions	Équipement et ressources	Coûts estimés en USD	
					Minimum	Maximum
Résultat 1 : Développement des documents de planification et de communication	IE1 : 5 j NE1 : 5j				3,500	5,000
Résultat 2 : Diagnostic des systèmes de surveillance et prévision des inondations au Mali et identification des données à générer pour permettre la définition de modèles hydrologiques performants dans la commune pilote.	IE1 : 25j IE2 : 17j IE3 : 1j IE4 : 1j IE5: 1j NE1 : 17j NE2 : 1				20,000	25,000
Activité 2.1 : Diagnostic des systèmes, modèles et données climatologiques, météorologiques et hydrologiques existantes au Mali et					5,500	5,000

dans la région pour la surveillance et la prévision des inondations, et identification des initiatives passées						
Activité 2.2 Analyse comparative des modèles hydrologiques existants et des données requises pour un fonctionnement optimal					3,500	5,000
Activité 2.3 Comparaison des données existantes et des données requises et identification des moyens d'obtenir les données manquantes					3,500	5,000
Activité 2.4 Analyse des technologies low-cost de surveillance de l'aléa avec l'usage de stations automatiques à télétransmission en temps réel basé dans la commune pilote.					3,500	4,000
Activité 2.5 Création d'un groupe de travail restreint et organisation d'une réunion de lancement de l'assistance technique		Voyage local pour NE1, NE2 et 8 membres du groupe de travail	Réunion hybride de lancement du groupe de travail		4,000	6,000
Résultat 3 : Collecter les données nécessaires à l'élaboration du modèle hydrologique de la commune pilote	IE1 : 25j IE2 : 12j IE3 : 1j IE4 : 1j IE5 : 1j NE1 : 19j NE2 : 2j				25,000	30,000

Activité 3.1 : Organisation d'une réunion de travail pour sélectionner le modèle hydrologique le plus pertinent dans le contexte de la commune pilote		Voyage local pour NE1, NE2 et 8 membres du groupe de travail Voyage international de IE1	Réunion présentielle pour le modèle hydrologique		5,000	6,000
Activité 3.2 Compléter des données disponibles en comparaison avec les données nécessaires et des moyens pour les obtenir		Voyage local pour NE1 et IE1			5,000	7,000
Activité 3.3 Organisation d'une réunion avec le groupe de travail afin de présenter les moyens à déployer afin d'obtenir les données manquantes pour l'élaboration du modèle hydrologique de la commune pilote		Voyage local pour NE1, NE2 et 8 membres du groupe de travail	Réunion hybride pour les moyens de déploiement		5,000	7,000
Activité 3.4 Usage des méthodes identifiées pour collecter les données de base nécessaire à l'élaboration du modèle hydrologique pour la commune pilote					5,000	8,000
Activité 3.5 Sélectionner les technologies low-cost de surveillance de l'aléa basé avec l'usage de stations automatiques à télétransmission en temps réel pour la commune pilote					5,000	7,000
Résultat 4 : Développer le modèle hydrologique pour la commune pilote	IE1 : 29j IE2 : 12j				45,000	50,000

	IE3 : 1j IE4 : 1j IE5 : 1j NE1 : 23j NE2 : 1j					
Activité 4.1 Cartographier les zones à risques					4,000	5,000
Activité 4.2 Développer le modèle hydrologique pour la commune pilote					7,000	7,000
Activité 4.3 Caractérisation des infrastructures					8,000	9,000
Activité 4.4 Présenter le modèle hydrologique et la caractérisation des infrastructures au groupe de travail		Voyage local pour NE1, NE2 et 8 membres du groupe de travail	Réunion hybride pour le modèle hydrologique et la caractérisation des infrastructures		6,000	7,000
Activité 4.5 Déployer la technologie low-cost de surveillance de l'aléa basé avec l'usage de stations automatiques à télétransmission en temps réel dans la commune pilote.		Voyage local pour NE1		Achat et déploiement de technologies low-cost de maximum 25,000	20,000	22,000
Résultat 5 : Intégration du modèle hydrologique et du système d'alerte précoce aux inondations du PGRCI dans la commune pilote	IE1 : 20j IE2 : 2j IE3 : 6j IE4 : 20j IE5 : 20j NE1 : 17j NE2 : 4j				30,000	32,000

Activité 5.1 Intégration du modèle hydrologique et du système d'alerte précoce aux inondations de la PGRCI dans la commune pilote					10,000	10,000
Activité 5.2 Organiser un atelier de présentation du système au groupe de travail et à la commune		Voyage local pour NE1, NE2 et 8 membres du groupe de travail Voyage international de IE1	Réunion présentielle pour présenter le système		4,000	4,000
Activité 5.3 Modifier le système d'information sur la base des commentaires reçus lors de l'atelier de présentation du système d'information.					10,000	10,000
Activité 5.4 Organiser un atelier de lancement du système d'information dans la commune		Voyage local pour NE1, NE2 et 8 membres du groupe de travail Voyage international de IE1	Réunion présentielle pour lancer le système		4,000	5,000
Activité 5.5 Renforcement des capacités au niveau de la commune		Voyage local pour NE1 et IE1			2,000	3,000
Résultat 6 : Préparer les outils pour créer un environnement propice	IE1 : 13j IE2 : 4j IE3 : 1j IE4 : 2j IE5 : 2j				15,500	18,000

	NE1 : 14j NE2 : 1j					
Activité 6.1 Établir un protocole d'accord					3,000	4,000
Activité 6.2 Définir un plan de suivi et d'évaluation					3,000	4,000
Activité 6.3 : Établir un plan d'actions à court terme permettant d'augmenter la résilience de la commune face aux risques d'inondation.					2,000	2,000
Activité 6.4 Présenter le protocole, le plan de suivi et évaluation, et le plan d'action au groupe de travail		Voyage local pour NE1, NE2 et 8 membres du groupe de travail	Réunion hybride pour présenter le protocole, plan de suivi et évaluation et plan d'action		5,000	6,000
Activité 6.5 Finaliser le protocole, le plan de suivi et évaluation et le plan d'action					2,000	2,000
Fourchette des coûts estimés pour l'ensemble du plan d'intervention (US\$)					140,000	160,000

8. Profil et expérience des experts

Expertise requise	Brève description du profil requis
<i>Expert en modèle hydrologique, système climatique et météorologique (IE1)</i>	<p>Team Leader et expert en modèle hydrologique et système d'information climatique et météorologique. Ingénieur informaticien, Master ou plus en systèmes d'informations, climatologue, météorologue ou affilié. Au moins 10 ans d'expérience dans la définition et développement de modèle hydrologique et systèmes d'information climatique ou météorologique.</p> <p>Expérience similaire dans des pays en voie de développement requise.</p> <p>Expérience dans le renforcement des capacités, l'organisation d'atelier et des réunions de renforcement des capacités requise.</p> <p>Expérience dans la gestion de projets complexes en présence de parties prenantes diverses.</p> <p>La maîtrise du français et de l'anglais est obligatoire.</p>
<i>Expert en gestion des inondations (IE2)</i>	<p>Expert en gestion des inondations, gestion de données climatiques et météorologiques ou affilié. Master en gestion des territoires, climatologie, météorologie, gestion des inondations ou affilié. Expérience d'un minimum de 10 ans dans la gestion des inondations.</p> <p>Au moins 5 références en gestion des inondations en Afrique.</p> <p>Expérience dans le renforcement des capacités.</p> <p>Expérience dans l'utilisation de système d'information digitaux et des technologies climatiques.</p> <p>Maîtrise du français et de l'anglais est obligatoire.</p>
<i>IT Designer (IE3)</i>	<p>Au moins 8 ans d'expérience dans la création, le design, le développement de système d'information digitaux et le traitement de données climatiques et météorologiques.</p> <p>Au moins 5 ans d'expérience attestant cette expérience.</p>
<i>Développeur Front -end (IE4)</i>	<p>Au moins 8 ans d'expérience dans la définition des interfaces de système d'information digitaux.</p> <p>Au moins 5 ans d'expérience attestant cette expérience.</p>
<i>Développeur Back-end (IE5)</i>	<p>Au moins 8 ans d'expérience dans la définition de coding de système d'information digitaux.</p> <p>Au moins 5 ans d'expérience attestant cette expérience.</p>

<p><i>Expert en inondations spécialisé dans le renforcement des capacités (NE2)</i></p>	<p>Ingénieur, climatologue, météorologue, expert en changement climatique, expert en développement durable, expert en gestion des eaux, ou affilié. Au moins 8 ans d'expérience en renforcement des capacités, organisation d'atelier de formation dans le secteur du développement durable, changement climatique, climatologie, gestion des inondations ou du secteur de l'eau ou affilié. Au moins 5 références dans le renforcement des capacités dans des pays en voie de développement. Présence au Mali souhaitée ou grande disponibilité pour voyager fréquemment et pour de longue durée. Maîtrise du français est obligatoire.</p>
<p><i>Expert en genre (NE1)</i></p>	<p>Sociologue, anthropologue, diplômée en gestion du genre ou affilié. Minimum 5 ans d'expérience de la réalisation d'enquêtes socio-économiques. Expérience du genre dans le contexte de la gestion des inondations, l'adaptation et l'atténuation aux changements climatiques, la météorologie ou la climatologie sera un plus. Au moins 5 références en Afrique. Présence au Mali souhaitée ou grande disponibilité pour voyager fréquemment et pour de longue durée. Maîtrise du français est obligatoire.</p>

9. Contribution aux impacts positifs à long terme

La mise en place de modèles hydrologiques connectés à un système d'alerte précoce et l'installation d'un système de surveillance des inondations permettra à la commune d'augmenter sa résilience face aux inondations, de prévoir ces inondations et donc de limiter les dégâts humains et matériels de la commune sélectionnée. Sur la base du système d'alerte précoce, les populations pourront prendre les mesures nécessaires pour protéger leurs familles et leurs biens des inondations. Quant au système de surveillance et le développement des modèles, ils permettront au pays de mieux comprendre le cycle des inondations et de passer à une gestion réactive des inondations à une gestion proactive des événements.

Selon l'OMM, les quatre composantes d'un système de prévision et d'alerte précoce sont (

- la connaissance des risques de catastrophe
- la détection, surveillance, analyse et prévision des aléas et de leurs conséquences possibles
- la diffusion des alertes et la communication
- les capacités de préparation et d'intervention

10. Pertinence par rapport aux contributions prévues au niveau national et aux autres priorités nationales

Ce projet est aligné avec le CND du Mali. En effet, la Contribution Déterminée au Niveau National du Mali en date du 11 octobre 2021 définit comme prioritaire la nécessité de développer la recherche sur l'adaptation aux changements climatiques, de mobiliser les collectivités locales les communautés vulnérables et les femmes pour améliorer leur résilience face aux changements climatiques et de mettre en œuvre des projets sectoriels dans les domaines de la météorologie.

Le Programme d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques, publié en 2007, mentionne les inondations comme le troisième risque climatique le plus sévère pour l'économie du sahel, après la sécheresse et les vents violents.

11. Liens avec les activités pertinentes en cours :

Le Mali est très conscient de la problématique des inondations et a lancé plusieurs initiatives de réduction du risque des inondations. Environ 22,350,000 euros ont été investis dans quatre projets d'adaptation aux changements climatiques entre 2010 et 2021 (Renforcement de la résilience des groupes de femmes productrices et des communautés vulnérables aux changements climatiques au Mali ; Programme d'appui à la mise en œuvre de la stratégie nationale d'adaptation aux changements climatiques au Mali ; Programme d'appui à l'adaptation aux changements climatiques dans les communes les plus vulnérables des régions de Mopti et Tombouctou ; Renforcement des capacités d'adaptation et la résilience aux changements climatiques dans le secteur de l'agriculture au Mali), sans grande amélioration de la qualité de l'information climatique ou réduction de la vulnérabilité aux inondations.

L'initiative la plus avancée en termes de lutte contre les inondations est le projet de gestion intégrée des ressources en eau (PAGIRE), le projet Hydromet de la banque mondiale et le projet de gestion des risques climatiques et d'inondations (PGRCI : <https://pgrci-mali.org/>) qui a entre autres acheté et installé 150 pluviomètres automatiques et 14 limnimétries automatiques en support aux services techniques maliens, et mis en place (avec l'appui technique des promoteurs de ce projet) un système d'alerte aux inondations qui couvre 3 communes urbaines et 4 communes rurales abritant au total 1.25 millions de personnes.

Le système d'alerte se base sur les pluies observées et prévues et sur des cartes d'inondations obtenues par modélisation hydraulique et hydrologique, qui ont été développés après des campagnes de mesures topographiques et bathymétriques. Il nécessite également un accès en temps réel aux niveaux d'eau mesurés sur les cours d'eau, un défi étant donné le coût élevé.

Au moment de l'écriture de ce document, la ville de Bamako est la seule qui dispose de données suffisantes pour déployer des modèles hydrologiques et hydrauliques requis pour générer en temps réel les cartes des zones à risque. La qualité des données, notamment les données topographiques et bathymétriques, dans les communes rurales est beaucoup plus basse. Les alertes émises pour ces zones donc de moindre qualité. Il s'agit, toutefois, du seul système d'alerte opérationnel qui tienne en compte à la fois des inondations pluviales et des inondations fluviales en Afrique de l'Ouest.

12. Activités de suivi prévues à la fin de l'assistance technique :

Cette Assistance technique s'inscrira sur le long terme car le système d'information devrait maintenir son activité pendant de longues années.
L'assistance technique développera le mécanisme qui permettra aux modèles hydrologiques de communiquer avec le système d'alerte précoce dans la commune pilote ainsi que l'installation d'un système de surveillance des inondations.
L'objectif est de procurer à la commune des informations plus fiables concernant les inondations et d'augmenter ainsi la résilience climatique de la commune.
Des informations relatives aux inondations transmises de la manière adéquate, en temps en heure et à l'échelle requise permettront de limiter les dégâts tant humains, matériels et agricoles.

13. Co-bénéfices and intégration de la question des genres :

<p>Intégration dans la conception des activités :</p>	<p>Dans la coordination du projet, tant au niveau des équipes de fonctionnaires du pays et de CABA technologie, une place spéciale sera accordée à la règle de représentativité genre aux différentes phases. Pour le développement du concept technologique, CABA technologie aura une femme malienne membre de la structure comme coordinatrice sur place du projet, elle a une un ne place très importante dans la prise de décision. Pour ce qui concerne le recrutement de l'équipement technique et la formation des technicien(ne)s pour les équipements (capteurs, drone, etc.), ainsi que la capture et le traitement d'images, nous allons nous assurer d'avoir au moins 35- 65% des techniciens soient des femmes dans la mesure du possible et selon les exigences des phases. Aussi, lors des différentes phases de développement, du test et des ateliers, nous allons veiller à ce qu'il aille une participation équitable et égales des hommes et des femmes. Ainsi mettre en valeur les équipes féminines surtout celles lors des développements des capteurs au niveau des écoles, permettant ainsi d'inspirer d'autres jeunes filles et femmes dans le secteur des STEM avec des mentorats disponibles pour contribuer à renforcer la relève dans ce domaine et doter le secteur des techniciennes et ingénieures qualifiées.</p>
<p>Retombées positives, notamment en matière d'égalité des sexes, escomptées au titre des résultats des activités :</p>	<p>Les femmes et les jeunes sont les populations les plus vulnérables face aux effets du changement climatique. La mise en fonctionnement d'un modèle hydrologique connecté au système d'alerte précoce pouvant alerter et prévenir les populations du risque sécurisera toute la population de la commune, notamment les femmes et les plus jeunes.</p>

14. Principales parties prenantes nationales impliquées dans la mise en œuvre des activités d'assistance technique :

À l'aide du tableau ci-dessous, dressez la liste de parties prenantes, participantes et bénéficiaires qui, dans le pays, seront impliqués dans la mise en œuvre de l'assistance du CTCN ou directement consultés à cette fin. Décrivez le rôle de chacun d'entre eux dans le cadre de cette assistance.

Parties prenantes principales :	
<i>Dressez la liste des parties prenantes à la mise en œuvre du projet de micro-subventions et décrivez leur rôle (p. ex., agences gouvernementales, ministères, instituts de recherche, universités, secteur privé, organisations communautaires, société civile).</i>	
Parties prenantes	Rôle dans la mise en œuvre du projet de micro-subventions
Agence de l'Environnement et du Développement Durable	L'AEDD est le commanditaire du projet et le récipiendaire de la subvention. Elle assurera la gestion financière et la coordination des activités
Projet de Gestion des Risques Climatiques et d'Inondation	Le PGRCI a développé la version initiale du système d'alerte qui sera amélioré dans le cadre du présent projet. Le PGRCI mettra à la disposition du projet les codes sources et les modèles du système d'alerte, ainsi que l'accès aux stations météorologiques et limnométrique installées. La PGRCI assurera la liaison avec les parties prenantes qui ont participé à l'élaboration du système D'alerte initial et qui en sont les bénéficiaires.
Mali Météo (Aussi END du pays)	Mali météo opère les stations climatiques au Mali, y compris les 116 stations qui ont été achetées et installées par le PGRCI. L'équipe du projet travaillera avec Mali Météo pour assurer un accès continu et en temps réel aux données collectés pour une meilleure émission des alertes. Mali météo joue un rôle critique dans l'émission d'alertes aux inondations, et pourra intégrer lesystème développé dans sa panoplie d'outils
Direction Nationale des Ressources en Eau (DNH)	La DNH opère les stations hydrométriques au Mali, y compris les 7 qui ont été achetées et installées par le PGRCI. L'équipe du projet travaillera avec la DNH pour assurer un accès continu et en temps réel aux données collectés pour une meilleure émission des alertes. La DNH joue un rôle critique dans l'émission d'alertes
Commune pilote	Bénéficiaire du projet
Société civile par la représentation des ONG et autres	Directement impactés par le projet.
PGRCI	Administrateur du système d'alerte précoce actuellement en opération.

15. Contributions aux objectifs de développement durable (ODD)

Instructions : veuillez remplir la section grise ci-dessous en indiquant au maximum trois ODD dont la réalisation sera facilitée par l'assistance technique. Une liste complète des ODD et de leurs cibles est disponible à l'adresse suivante : <https://sustainabledevelopment.un.org/partnership/register/>.

Objectif	Objectif de développement durable	Contribution directe de l'assistance technique du CTCN (1 phrase pour les trois principaux ODD)
1	Éliminer la pauvreté sous toutes ses formes et partout dans le monde	

2	Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable	
3	Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge	
4	Assurer l'accès de tous à une éducation équitable et de qualité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie	
5	Parvenir à l'égalité des sexes et autonomiser toutes les femmes et toutes les filles	
6	Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau	
7	Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable (envisagez l'ajout de cibles pour le point 7)	
	7.1 – D'ici à 2030, garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, modernes et abordables	
	7.2 – D'ici à 2030, accroître sensiblement la part des énergies renouvelables dans la palette énergétique mondiale	
	7.3 – D'ici à 2030, doubler le taux global d'amélioration de l'efficacité énergétique	
	7.a – D'ici à 2030, renforcer la coopération internationale pour faciliter l'accès à la recherche et aux technologies en matière d'énergies propres, y compris les énergies renouvelables, à l'efficacité énergétique et aux technologies de pointe axées sur des carburants fossiles moins polluants, tout en favorisant les investissements dans les infrastructures énergétiques et les technologies énergétiques propres	
	7.b – D'ici à 2030, développer les infrastructures et mettre à jour les technologies en vue de la prestation de services énergétiques modernes et durables auprès de tous dans les pays en développement, en particulier dans les pays les moins avancés, les petits États insulaires et les pays sans littoral en développement, conformément à leurs programmes de soutien respectifs	
8	Promouvoir une croissance économique soutenue, inclusive et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous	
9	Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation	
10	Réduire les inégalités dans les pays et d'un pays à l'autre	
11	Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient inclusifs, sûrs, résilients et durables	
12	Instaurer des modes de consommation et de production durables	
13	Prendre des mesures d'urgence pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions	Le système sera composé d'un système d'alerte précoce et d'un modèle hydrologique pour la commune pilote. L'amélioration des services météorologiques, hydrologiques et climatiques est essentiel pour renforcer la résilience climatique et celle aux catastrophes naturelles et protéger les populations, la nature et les biens matériels face aux dégâts générés par les inondations.
	13.1 – Renforcer la résilience et la capacité d'adaptation aux risques climatiques et aux catastrophes naturelles dans tous les pays	Le système d'alerte précoce, et le modèle hydrologique permettra d'être plus résilient aux effets de changement climatique.
	13.2 – Intégrer les mesures relatives aux changements climatiques dans les politiques, les stratégies et la planification nationales	
	13.3 – Améliorer l'éducation, la sensibilisation et les capacités institutionnelles et humaines en matière de changements climatiques : atténuation, adaptation, réduction de leur impact et, alerte précoce	Le projet comprend de nombreux ateliers, réunions et 6 mois de renforcement de capacité des administrateurs du système, utilisateurs du système et population civile (avec un accent sur les populations vulnérables).
	13.a – Mettre en œuvre l'engagement pris par les pays développés parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques d'atteindre un objectif de mobilisation conjointe de 100 milliards USD par an d'ici à 2020, toutes provenances confondues, pour répondre aux besoins des pays en développement dans le cadre de mesures d'atténuation significatives et de transparence sur la mise en œuvre, et rendre	

	pleinement opérationnel le Fonds vert pour le climat en procédant à sa capitalisation dès que possible	
	13.b – Promouvoir des mécanismes visant à augmenter la capacité de planification et de gestion efficaces liées aux changements climatiques dans les pays les moins avancés et les petits États insulaires en développement, notamment en mettant l'accent sur les femmes, les jeunes, ainsi que les communautés locales et marginalisées	Le modèle hydrologique est un outil de planification.
14	Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines dans l'optique du développement durable	
15	Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité	
16	Promouvoir l'avènement de sociétés pacifiques et ouvertes aux fins du développement durable, assurer l'accès de tous à la justice et mettre en place, à tous les niveaux, des institutions efficaces, responsables et ouvertes	
17	Renforcer les moyens de mise en œuvre du partenariat mondial pour le développement durable et le revitaliser	

16. Classification d'assistance technique

Veillez sélectionner le type d'assistance qui correspond le plus à l'assistance décrite dans ce plan de réponse. Facultatif : indiquez une catégorie secondaire d'assistance technique.

<i>Veillez cocher les cases appropriées ci-dessous</i>	<i>Primaire</i>	<i>Secondaire</i>
<input type="checkbox"/> 1. Identification et priorisation des technologies		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 2. Recherche et développement sur les technologies climatiques		
<input type="checkbox"/> 3A. Études de faisabilité sur la mise en œuvre de technologies climatiques		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 3B. Pilotage de technologies connues dans des conditions locales	X	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 4A. Recommandations en matière de réforme législative, politique et réglementaire		X
<input type="checkbox"/> 4B. Élaboration d'une stratégie ou d'une feuille de route spécifique au secteur		X
<input type="checkbox"/> 5. Facilitation du financement et création d'opportunités de marchés		

Veillez noter que l'assistance technique du CTCN contribue dans son ensemble au renforcement de la capacité des acteurs nationaux.

17. Processus de suivi et d'évaluation

Dès le recrutement des partenaires qui mettront en œuvre ce Plan de réponse, le partenaire principal élaborera un plan de suivi et d'évaluation de l'assistance technique. Le plan de suivi et d'évaluation devra comporter des indicateurs spécifiques, mesurables, réalisables, pertinents et assortis de délais, qui seront utilisés pour surveiller et évaluer la rapidité et la pertinence de la mise en œuvre. Le Responsable des technologies du CTCN chargé de l'assistance technique surveillera la rapidité et la pertinence de la mise en œuvre du Plan de réponse. Dès l'achèvement de l'ensemble des activités et l'obtention des produits, les formulaires d'évaluation seront remplis par (i) l'Entité nationale désignée pour le niveau de satisfaction globale par rapport au service d'assistance technique fourni ; (ii) le Partenaire principal de mise en œuvre pour les connaissances et les enseignements tirés de l'assistance technique ; et (iii) le Directeur du CTCN pour la rapidité et la pertinence des activités et des produits livrés.