

FIELD STUDY ON THE MULTIDIMENSIONAL FACTORS OF VULNERABILITY
AND RISKS IN THE AREAS OF THE VOLTA RIVER BASIN EXPOSED TO
VARIOUS HYDRO-METEOROLOGICAL HAZARDS
(FLOODS AND DROUGHTS)

Attachment Five

**Activités déroulées et principaux
résultats**

MALI

Avril 2021

Table des matières

Résumé	3
Executive Summary	4
Premier Chapitre – Présentation de l'étude	5
1. Contexte	5
2. Objectifs et contenus	6
3. Méthodologie et outils	8
4. Activités déroulées	10
Deuxième Chapitre – Exposition, vulnérabilité et capacités dans les 7 sites au Mali	11
<i>Kandé</i>	<i>13</i>
<i>Oula</i>	<i>15</i>
<i>Ouro</i>	<i>17</i>
<i>Para</i>	<i>19</i>
<i>Séche</i>	<i>21</i>
<i>Tori</i>	<i>23</i>
<i>Toroli</i>	<i>25</i>
Troisième Chapitre – Analyse d'ensemble de l'étude au Mali	27
1. Exposition aux aléas naturels	29
2. Vulnérabilité	32
3. Capacités	34
4. Quelques remarques supplémentaires sur exposition, vulnérabilité et capacités	36

Résumé

Ce rapport a été rédigé dans le cadre du projet : « Intégration de la gestion des crues et de la sécheresse et de l'alerte rapide pour l'adaptation au changement climatique dans le bassin de la Volta (VFDM) », financé par le Fonds pour l'adaptation et mis en œuvre par l'Organisation météorologique mondiale (OMM), l'Autorité du bassin de la Volta (ABV) et le Partenariat mondial pour l'eau en Afrique de l'Ouest (GWP-AO). Il vise à comprendre l'état de la vulnérabilité, l'exposition et les capacités dans 7 sites au Mali, sur la base des informations locales disponibles (y compris la mémoire historique, fonctionnelle également à la cartographie des zones inondées dans chaque site). Des rapports similaires sont rédigés pour les cinq autres pays du bassin de la Volta (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana et Togo).

Pour chaque site, une fiche spécifique de deux pages a été rédigée comprenant, au-delà des données géographiques et démographiques, des informations sur les principaux facteurs liés à l'exposition, à la vulnérabilité et aux capacités. Des indices spécifiques sont également indiqués :

- l'indice d'exposition comprenant l'exposition aux inondations (fréquence, effets, etc.), l'exposition à la sécheresse (fréquence, effets, etc.) et l'exposition à d'autres aléas (tremblements de terre, incendies de forêt, glissements de terrain, tempêtes ou vents violents, etc.) ;
- l'indice de vulnérabilité comprend les facteurs de risque liés au logement/à l'habitat/aux services d'approvisionnement en eau et assainissement, à la santé, à l'éducation/à l'analphabétisme, aux conditions de travail et aux revenus, aux migrations, à la criminalité/sécurité, aux conflits (ethniques, religieux, politiques, entre agriculteurs et éleveurs), à la fragilité de la famille, aux disparités de genre, à la faiblesse de l'administration publique ;
- l'indice de capacité comprend les ressources liées à l'accès aux opportunités économiques et financières, les TIC, la société civile, les ressources humaines qualifiées, les institutions sociales, les capacités humaines et institutionnelles.

Chaque fiche comprend une carte des inondations (fréquentes et pires) relatives au site (indiquant également les principales structures / infrastructures affectées).

Toutes ces fiches constituent le Chapitre 2 de ce Rapport, tandis que le Chapitre 1 est consacré à la présentation des principales caractéristiques de l'étude et le Chapitre 3 à une analyse globale des principaux résultats de cette étude au Mali.

Executive Summary

This report was drafted in the frame of the project: "Integration of Management Floods and drought and early warning for climate change adaptation in the Volta Basin (VFDM)", financed by the Adaptation Fund and implemented and implemented by the World Meteorological Organization (WMO), the Volta Basin Authority (VBA) and the Global Water Partnership West Africa (GWP-WA). It is aimed at understand vulnerabilities, exposure and capacities in 7 sites in Mali, based on the available local information (including historical memory also for mapping flooded areas in each site). There are similar reports for the other five countries of the Volta Basin (Benin, Burkina Faso, Cote d'Ivoire, Ghana, and Togo).

For each site, a specific two-page sheet was drafted including, beyond geographical and demographic data, information on the main factors related to exposure, vulnerability, and capacities. Specific indexes are also pointed out:

- An exposure index entailing exposure to flood (frequency, effects, etc.), exposure to drought (frequency, effects, etc.), and exposure to other hazards (earthquakes, forest fires, landslides, storms/strong wind, etc.)
- A vulnerability index including risk factors related to housing/habitat/WSS services, health, education/illiteracy, labour conditions and income, migrations, criminality/security, conflicts (ethnic, religious, political, among farmers and breeders), family fragility, gender, public administration
- A capacity index including assets related to access to economic and financial opportunities, ICT, civil society, qualified human resources, social institutions, and human/institutional capacities.

Last but not least, each two-page sheet includes a map of flood (frequent and worst) in the site (reporting also the major structures/infrastructures affected).

All these sheets are included in Chapter 2, while Chapter 1 is devoted to the presentation of the main characteristics on the study and Chapter 3 to an overall analysis of the main findings of this study in Mali.

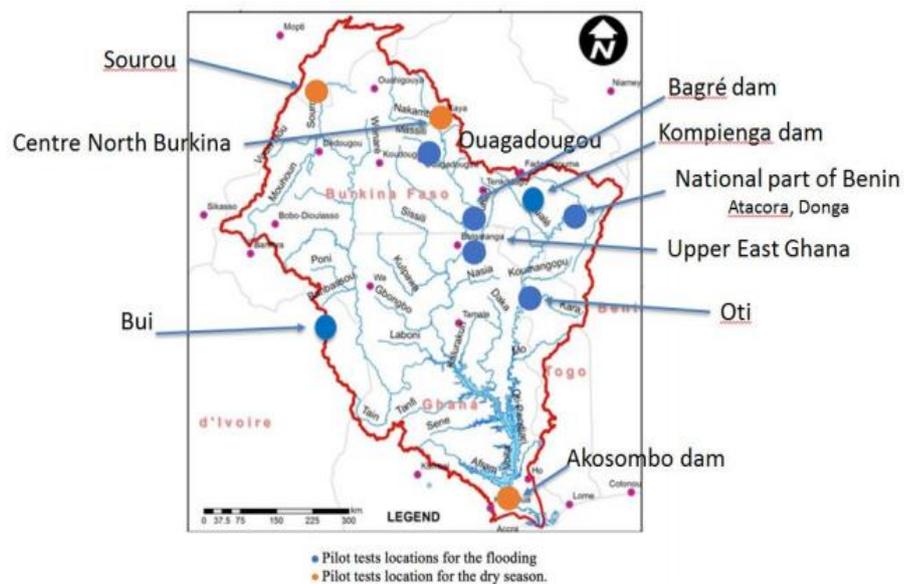
Premier Chapitre – Présentation de l'étude

1. Contexte

L'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), l'Autorité du Bassin de la Volta (ABV) et le Global Water Partnership Afrique de l'Ouest (GWP-AO) mettent en œuvre le projet « **Intégration de 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 (VFDM)** » financé par le Fonds d'Adaptation. Les trois organisations citées (OMM, ABV, GWP-AO) constituent l'Unité de Gestion du Projet - UGP. Les activités du projet VFDM ont démarré en juin 2019 et dureront jusqu'à la mi-2023. La mise en œuvre du projet VFDM implique la participation active des agences nationales (services météorologiques et hydrologiques nationaux, des ressources en eau, de la protection des eaux, de la protection civile, etc.) et des partenaires de l'OMM, tels que la Fondation CIMA et le CERFE.

L'une des activités prévues dans le cadre du projet VFDM consiste à réaliser une « Etude sur les facteurs multidimensionnels de la vulnérabilité (déterminants sociaux, économiques, écologiques, culturels, politiques et infrastructurels de la vulnérabilité) dans les zones du bassin de la Volta fortement exposées aux risques hydrométéorologiques, tels que les inondations et la sécheresse »¹ ; notamment dans 60 sites du bassin de la Volta :

- Burkina Faso – 15 sites ;
- Ghana – 15 sites ;
- Bénin – 8 sites ;
- Côte d'Ivoire – 8 sites ;
- Mali – 7 sites ;
- Togo – 7 sites.



¹ Il s'agit de la dénomination officielle / administrative de l'étude. Comme nous le verrons plus loin, cette étude prend en compte, au-delà des facteurs de vulnérabilité, également certains enjeux liés à l'exposition aux aléas, et aux capacités dans les zones du bassin de la Volta.

Les 60 sites ont été identifiés en stricte collaboration entre l'UGP et les autorités nationales et locales des Pays concernés. Au Mali, notamment, l'étude a concerné les sites suivants (voir tableau 1).

TABLEAU 1 – Sites pilote sélectionnés au Mali et leur localisation

Cercle	Commune	Villages échantillonnés
Bankass	Baye	Oula
	Baye	Ouro
	Baye	Para
	Baye	Kandé
Koro	Dougouténé I	Toroli
Bankass	Tori	Tori
	Tori	Séche

L'étude au Mali a été déroulée par Sekou Nfaly Sissoko.

Ce rapport a été rédigé par Andrea Declich, Federico Luigi Marta et Gabriele Quinti), et comprend au-delà de ce chapitre (décrivant les caractéristiques générales de l'étude), un deuxième chapitre comprenant 7 fiches, chacune contenant les principales informations importantes sur les sites étudiés ; et un troisième chapitre présentant une analyse globale des principaux résultats de cette étude au Mali.

2. Objectifs et contenus

De façon spécifique, cette étude vise à :

- a) comprendre les facteurs relatifs à la vulnérabilité, les capacités, l'exposition au niveau de chaque site sur la base des informations locales disponibles ;
- b) collecter des informations sur les zones inondées dans chaque site (telles que le scénario relatif au pire des cas dont on se rappelle, et le scénario le plus fréquent), sur la base des connaissances locales.

L'hypothèse de base, qui sous-tend cette activité, est que les acteurs locaux connaissent le territoire où ils vivent ; dans ce contexte, ils connaissent les aléas naturels (notamment inondations et sécheresse) et leurs caractéristiques, ceci étant également basé sur leur mémoire historique. L'étude prend en considération trois grands aspects (liés à la Gestion des risques de catastrophe) :

- l'exposition aux aléas qui intéressent les communautés ;
- les conditions de vulnérabilité ;
- les capacités d'adaptation².

L'étude concerne donc d'abord l'exposition aux inondations et à la sécheresse, mais aussi à d'autres aléas tels que les incendies, les tremblements de terre, l'érosion côtière, les vents violents et les glissements de terrain. Une attention particulière a été accordée aux inondations, qui ont été «cartographiées» sur la base de la mémoire historique des communautés locales (fréquence / intensité des inondations ; effets / impacts des inondations ; temps écoulé depuis la pire inondation ; maisons construites dans des endroits inappropriés, tels que les berges de fleuves, coteaux présentant des

² <https://doi.org/10.3390/hydrology3040042>

risques de glissements de terrain ; systèmes de détection, de surveillance et de prévention des crues et système d'alarme en cas d'inondations éventuelles ; infrastructures dans les cours d'eau). Dans de rares cas, la sécheresse a également été « cartographiée » sur la base de la mémoire historique des communautés locales et, de toute façon, dans tous les sites concernés par ce danger, des informations ont été collectées sur ses effets / impacts et sur les systèmes de prévention et de suivi.

Deuxièmement, l'étude a permis de mieux comprendre la situation de la vulnérabilité et les capacités présentes dans les communautés sélectionnées.

Dans cette étude, la vulnérabilité³ est définie selon la terminologie des Nations Unies⁴ comme les conditions déterminées par des facteurs ou processus physiques, sociaux, économiques et environnementaux qui augmentent la sensibilité d'un individu, d'une communauté, de biens ou de systèmes par rapport aux impacts des aléas.

En ce qui concerne la vulnérabilité locale *strictu sensu*, parmi d'autres, les éléments suivants ont été étudiés :

- logement inadéquat, infrastructures (routes, WSS, électricité) ;
- santé (malnutrition, maladie, présence / qualité des services de santé, disponibilité des médicaments) ;
- éducation (analphabétisme, présence / qualité des services éducatifs, enfants non scolarisés pour travailler) ;
- chômage / emploi inadéquat ; agriculteurs sans terre ; manque de revenus ; migration ;
- criminalité / manque de sécurité ;
- conflits (ethniques, religieux, politiques, entre agriculteurs et éleveurs) ;
- fragilité de la famille (par exemple, grands ménages, personnes âgées vivant seules, etc.) ;
- gaps entre les sexes ;
- mauvais fonctionnement de l'administration publique.

En ce qui est des capacités, parmi d'autres, les éléments suivants ont été étudiés :

- présence des ressources humaines qualifiées ;
- présence et activités de la société civile ;
- présence des projets de développement (avec une attention particulière à ceux qui se concentrent sur les questions liées à la GRC) ;
- TIC ;
- activités relatives à finance, commerce, entreprises, élevage ;
- protection de l'environnement (par exemple, systèmes de détection, de surveillance et de prévention des risques ; présence d'un comité de gestion des catastrophes ; sensibilisation de la communauté aux dangers ; participation de la communauté à la DRM ; etc.) ;
- services tels que la protection civile, les pompiers, la police, les gardes forestier ;
- présence des institutions sociales (par exemple, comité de développement du village, présence d'un leadership traditionnel / religieux).

³ La vulnérabilité est un concept ambigu. Il existe plusieurs définitions, dont certaines ne prennent en compte que les aspects négatifs, tandis que d'autres équilibrent les « problèmes » d'une part et les ressources d'autre part.. Les deux aspects seront pris en compte dans cette activité ; cependant en séparant les facteurs « négatifs » (c'est-à-dire la vulnérabilité locale *strictu sensu*) et les facteurs « positifs » (c'est-à-dire les capacités)

⁴ https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportenglish.pdf

3. Méthodologie et outils

Sources d'information

En ce qui concerne chaque site, les informations ont été collectées à travers :

- la consultation d'informateurs clés (parmi ces informateurs, les dirigeants communautaires et religieux, les dirigeants de la société civile, les fonctionnaires, les anciens, les personnes hautement qualifiées) ; ceci soit individuellement, soit par le biais d'un groupe de discussion (dans chaque site, impliquant de 8 à 20 personnes telles que des informateurs clés mais aussi des entrepreneurs, des agriculteurs, des commerçants, des éleveurs et y compris des femmes et des jeunes) ;
- l'observation directe et les visites terrain (le cas échéant, à travers des cartes, un appareil GPS, un Smartphone avec appareil photo (ou équivalent) ;
- la consultation des données / documents aux niveaux national, régional et local (si disponibles et accessibles).

Outils

Un outil technique de collecte d'informations sur chaque site a été élaboré et une procédure de cartographie de l'inondation (étendue dans quelques sites également à la cartographie de la sécheresse) a été développée. Tant l'outil technique que la procédure ont été initialement rédigés en version provisoires et ont été testés dans 3 sites pilotes (2 au Burkina Faso et 1 au Ghana) et finalisés par la suite.

La collecte d'informations a été mise en œuvre également grâce à d'autres outils fournis aux consultants nationaux. Plus précisément :

- lignes directrices pour l'application de l'outil dans les communautés et pour la cartographie ;
- opérations à mener dans chaque site ;
- quelques suggestions par rapport à des problèmes éventuels ;
- «espace d'apprentissage en ligne» interactif pour la cartographie des inondations.

Indices

Pour chaque site, les cinq indices suivants ont été calculés.

- a) **Indice d'exposition à la sécheresse**, pour lequel (entre autres) nous avons pris en considération les éléments suivants :
 - i. intensité des sécheresses ;
 - ii. effets/impacts des sécheresses ;
 - iii. systèmes de détection, de surveillance et de prévention des risques naturels tels que la sécheresse.

- b) **Indice d'exposition aux inondations**, pour lequel (entre autres) nous avons pris en considération les éléments suivants :
 - i. intensité des inondations ;
 - ii. effets/impacts des inondations ;

- iii. année de la pire inondation ;
 - iv. habitations construites dans des lieux peu appropriés, comme les berges des fleuves, les flancs de coteaux présentant des risques de glissement de terrain, etc. ;
 - v. systèmes de détection, de surveillance et de prévention des risques naturels tels que les inondations ;
 - vi. système d'alarme en cas de possibilité d'inondation ;
 - vii. infrastructures dans les cours d'eau (barrages, berges, réservoirs, etc.).
- c) **Indice d'exposition global**, pour lequel (entre autres) nous avons pris en considération les éléments suivants :
- i. indice d'exposition à la sécheresse (point a ci-dessus) ;
 - ii. Indice d'exposition aux inondations (point b ci-dessus) ;
 - iii. exposition à d'autres aléas, tels que les incendies, les vents violents, les glissements de terrain, l'érosion côtière, les vagues de chaleur, les tremblements de terre, les pandémies, les ravageurs des cultures, les maladies du bétail, la pollution.
- d) **Indice de vulnérabilité**, pour lequel (entre autres) nous avons pris en considération les éléments suivants :
- i. habitations construites dans des lieux peu appropriés, habitat Informel, infrastructures (routes, eau, latrines et système de drainage, électricité) ;
 - ii. santé (malnutrition ; maladies telles que les maladies liées à un environnement insalubre ou à des conditions psychosociales après une catastrophe ; présence / qualité des services de santé ; disponibilité des médicaments) ;
 - iii. éducation (analphabétisme, enfants qui ne vont pas à l'école pour travailler ; présence / qualité des écoles et de la formation professionnelle, qualité et disponibilité des équipements / matériels pédagogiques) ;
 - iv. chômage / emploi inadéquat ; agriculteurs sans terre ; manque de revenus ; migration
 - v. criminalité / manque de sécurité ;
 - vi. conflits (ethniques, religieux, politiques, entre agriculteurs et éleveurs) ;
 - vii. fragilité de la famille (par exemple, grands ménages, personnes âgées vivant seules, etc.) ;
 - viii. écarts entre les sexes (par exemple, femmes dans l'administration publique locale à tous les niveaux et dans les comités, tendance à ne pas inscrire les petites filles à l'école, niveau d'accès des femmes à la terre, services financiers, semences agricoles de qualité, etc.) ;
 - ix. mauvaise administration publique (par exemple, mauvaise accessibilité aux bureaux administratifs locaux).
- e) **Indice de capacités**, pour lequel (entre autres) nous avons pris en considération les éléments suivants :
- i. présence des ressources humaines qualifiées (par exemple, agents de santé, personnes titulaires d'un diplôme supérieur ou universitaire, etc.) ;
 - ii. présence et activités de la société civile (ONG, groupements d'entraide et de micro-crédit, associations de femmes, groupements religieux, coopératives ou associations d'agriculteurs ou d'éleveurs, associations de protection et d'assistance aux groupes vulnérables, etc.) ;
 - iii. présence des projets de développement (avec une attention particulière à ceux qui se concentrent sur les questions liées à la GRC) ;
 - iv. TIC (téléphones mobiles, connexions mobiles Internet, PC, etc.) ;

- v. activités relatives à finance (par exemple, guichets bancaires ou institutions de microfinance), commerce (par exemple, marchés, petits magasins, magasins de vente au détail), entreprises, bétail ;
- vi. protection de l'environnement (par exemple, systèmes de détection, de surveillance et de prévention des dangers ; présence d'un comité de gestion des catastrophes ; sensibilisation de la communauté aux dangers ; participation de la communauté à la GRC; etc.) ;
- vii. services tels que la protection civile, les pompiers, la police, les gardes forestiers ;
- viii. présence des institutions sociales (par exemple, comité de développement du village, présence d'un leadership traditionnel / religieux).

Chaque indice peut aller de 0 à 10. Pour les indices a), b), c) et d) 0 correspond à la meilleure situation théorique ; et 10 à la pire situation théorique. A l'inverse, pour l'indice e), 0 correspond à la pire situation théorique ; et 10 à la meilleure situation théorique.

Dans la réalité des 60 cas enquêtés (voir les indices relatifs au Mali au Chapitre 3) :

- a) l'indice d'exposition à la sécheresse varie de 0,00 à 9,00 ;
- b) l'indice d'exposition aux inondations varie de 0,00 à 7,45 ;
- c) l'indice d'exposition général varie de 1,20 à 6,90 ;
- d) l'indice de vulnérabilité varie de 2,50 à 6,75 ;
- e) l'indice de capacités varie de 1,27 à 6,87.

4. Activités déroulées

Avant les travaux de terrain dans les 7 sites, les activités suivantes ont été mises en œuvre :

- préparation, discussion et finalisation des outils de collecte de données et d'informations, lignes directrices et autres outils de soutien pour le travail de terrain ;
- formation « à distance » de consultants nationaux (nombreuses réunions de juillet à octobre ; «espace d'apprentissage en ligne » interactif pour la cartographie des inondations) ;
- sélection des 7 sites au Mali (en accord entre le GWP-AO, l'ABV et l'OMM, en stricte collaboration avec les autorités locales de la région de Mopti et les autorités nationales et avec l'appui de Sekou Nfaly Sissoko) ;
- arrangements logistiques.

Le travail de terrain a été mis en œuvre dans les sites mentionnés au paragraphe 1 à partir de début novembre jusqu'à mi-décembre 2020.

Deuxième Chapitre – Exposition, vulnérabilité et capacités dans les 7 sites au Mali

Comme déjà indiqué dans le premier chapitre, au Mali, l'étude a été mise en œuvre dans 7 sites énumérés ci-dessous.

1. Kandé
2. Oula
3. Ouro
4. Para
5. Séche
6. Tori
7. Toroli

Alors que le troisième chapitre sera consacré à une analyse globale des données et des informations enregistrées dans ces 7 sites, ce chapitre se compose de 7 fiches de deux pages, une pour chacun des sites étudiés, qui reportent les informations suivantes.

DONNÉES GÉOGRAPHIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

- Nom du Site
- Province et Commune/Département
- Spécification sur l'existence éventuelle de hameaux
- Ecosystèmes

DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES

- Population totale
- % des femmes
- % des enfants
- % des jeunes
- % des personnes âgées

CARTE DES INONDATIONS (fréquentes et pires) RELATIVES AU SITE (indiquant également les principales structures / infrastructures affectées)

EXPOSITION

- Indice global (valeur de l'indice et couleur associée⁵)
- Exposition aux inondations (valeur de l'indice)
- Exposition à la sécheresse (valeur de l'indice)
- Date de la pire inondation signalée
- Autres aléas signalés (ex. incendies, vents forts, glissements de terrain, érosion côtière, vagues de chaleur, tremblement de terre, pandémies, ravageurs des cultures, maladies du bétail, pollution)
- Etat de la déforestation

⁵ Bleu = absent/très faible ; bleu clair = faible ; vert clair = moyen ; jaune = élevé ; orange = très élevé

VULNÉRABILITÉ

- Valeur de l'indice et couleur associée⁶
- Principaux facteurs de risque signalés (ex. établissements informels, malnutrition, absence de services de santé, analphabétisme, criminalité, conflits, etc.)

CAPACITÉS

- valeur de l'indice et couleur associée⁷
- Principales ressources signalées (ex. OSCs, présence d'un comité de gestion des catastrophes, présence de ressources humaines qualifiées, TIC, infrastructures dans les cours d'eau tels que barrages, berges, réservoirs, etc.)
- Spécification sur la présence de système d'alarme en cas d'inondation
- Spécification sur la présence de systèmes de détection, de surveillance et de prévention des dangers

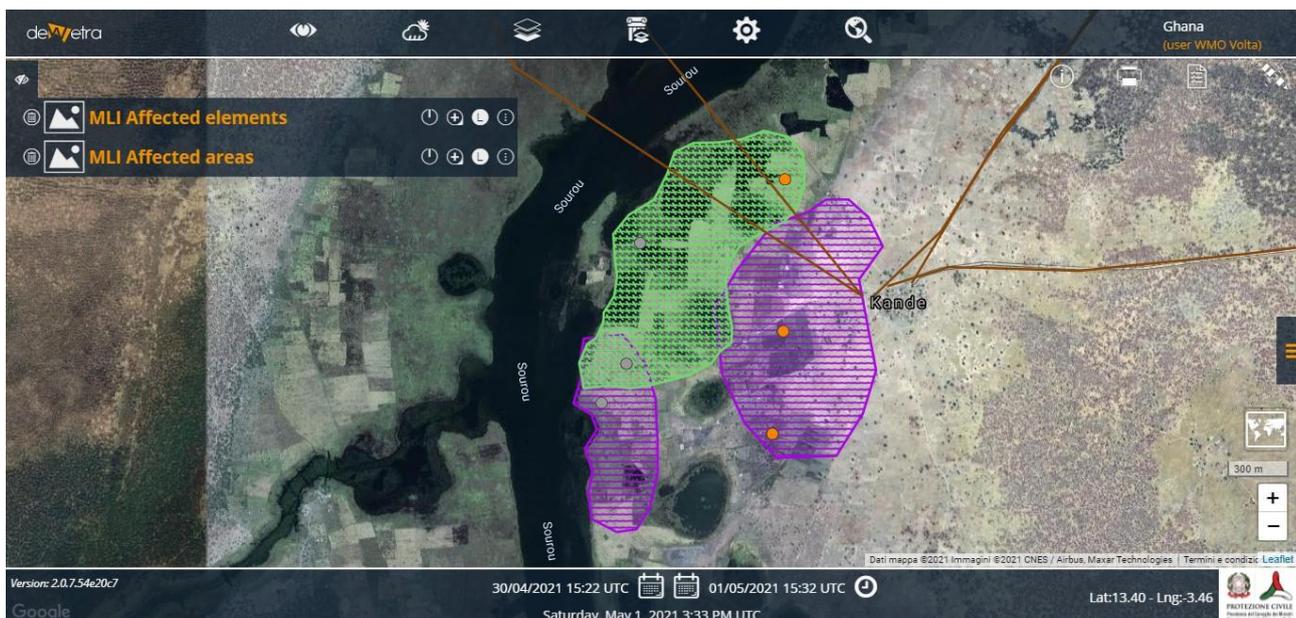
Les 7 fiches de deux pages sont présentées ci-après, par ordre alphabétique.

⁶ Bleu = absent/très faible ; bleu clair = faible ; vert clair = moyen ; jaune = élevé ; orange = très élevé

⁷ Blue = très élevé ; bleu clair = élevé ; vert clair = moyen ; jaune = faible ; orange = absent/très faible

Région de Mopti
 Cercle de Bankass
 Commune de Baye
 Hameaux : Non
 Ecosystèmes : Savanes, forêts riveraines,
 prairies, forêts sacrées, zones
 humides, forêts

Population totale : 993
 % des femmes : 48,3%
 % des enfants : n.d.%
 % des jeunes : n.d.%
 % des personnes âgées : n.d.%



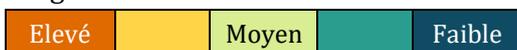
Exposition (globale) : 6,90 

L'indice d'exposition globale comprend l'exposition aux inondations (fréquence, effets, etc.), l'exposition à la sécheresse (fréquence, effets, etc.) et l'exposition à d'autres aléas (tremblements de terre, incendies de forêt, glissements de terrain, tempêtes ou vents violents, etc.)

Exposition aux inondations : 7,45

Exposition à la sécheresse : 5,50

Légende :



Date de la pire inondation signalée : 2020

Autres aléas signalés : Pandémie, incendies de forêt, ravageurs des cultures, maladie du bétail

Déforestation : Peu répandue

Vulnérabilité : 6,20 

L'indice de vulnérabilité se réfère aux facteurs de risque liés au logement / à l'habitat / aux services d'approvisionnement en eau et assainissement, à la santé, à l'éducation / à l'analphabétisme, aux conditions de travail et aux revenus, aux migrations, à la criminalité / sécurité, aux conflits (ethniques, religieux, politiques, entre agriculteurs et éleveurs), à la fragilité de la famille, aux disparités de genre, à la faiblesse de l'administration publique

Légende :



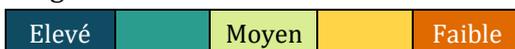
Principaux facteurs de risque signalés :

1. Analphabétisme
2. Services de santé inadéquats
3. Services d'éducation inadéquats

Capacité : 2,40 

L'indice de capacité se réfère aux ressources telles que l'accès aux opportunités économiques et financières, les TIC, la société civile, les ressources humaines qualifiées, les institutions sociales, la gestion des risques (par .ex., la présence d'un comité de gestion des catastrophes, les infrastructures dans les cours d'eau, etc.), les capacités humaines et institutionnelles

Légende :



Principales ressources signalées :

1. OSCs
2. Présence CGC

- Système d'alarme en cas d'inondation : Oui
- Systèmes de détection, surveillance et prévention des risques naturels : Non

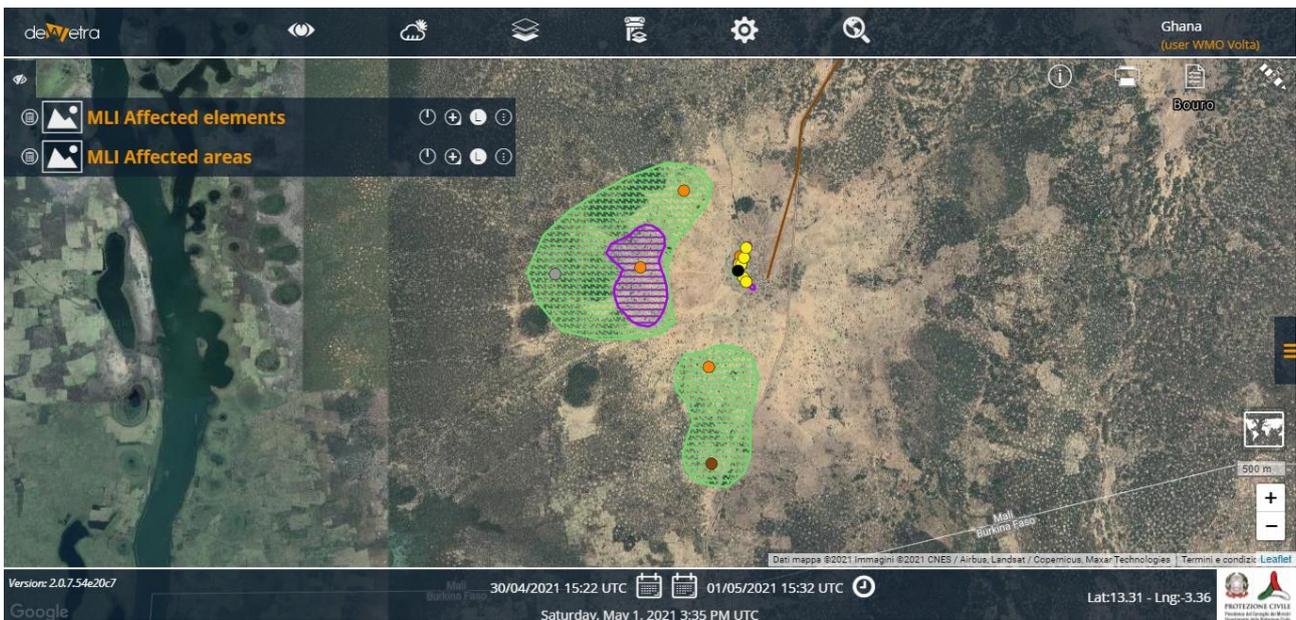


Mali

Oula

Région de Mopti
 Cercle de Bankass
 Commune de Baye
 Hameaux : n.d.
 Ecosystèmes : Forêts, forêts riveraines,
 forêts sacrées

Population totale : 2 077
 % des femmes : 47,9%
 % des enfants : n.d.%
 % des jeunes : n.d.%
 % des personnes âgées : n.d.%



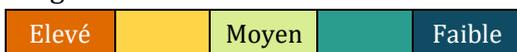
Exposition (globale) : 6,22

L'indice d'exposition globale comprend l'exposition aux inondations (fréquence, effets, etc.), l'exposition à la sécheresse (fréquence, effets, etc.) et l'exposition à d'autres aléas (tremblements de terre, incendies de forêt, glissements de terrain, tempêtes ou vents violents, etc.)

Exposition aux inondations : 5,85

Exposition à la sécheresse : 7,50

Légende :



Date de la pire inondation signalée : 2020

Autres aléas signalés : Incendies de forêt, ravageurs des cultures, maladie du bétail, tempêtes, vagues de chaleur

Déforestation : Moyennement répandue

Vulnérabilité : 5,60 

L'indice de vulnérabilité se réfère aux facteurs de risque liés au logement / à l'habitat / aux services d'approvisionnement en eau et assainissement, à la santé, à l'éducation / à l'analphabétisme, aux conditions de travail et aux revenus, aux migrations, à la criminalité / sécurité, aux conflits (ethniques, religieux, politiques, entre agriculteurs et éleveurs), à la fragilité de la famille, aux disparités de genre, à la faiblesse de l'administration publique

Légende :



Principaux facteurs de risque signalés : 1. Analphabétisme
2. Chômage
3. Services de santé inadéquats

Capacité : 2,80 

L'indice de capacité se réfère aux ressources telles que l'accès aux opportunités économiques et financières, les TIC, la société civile, les ressources humaines qualifiées, les institutions sociales, la gestion des risques (par. ex. la présence d'un comité de gestion des catastrophes, les infrastructures dans les cours d'eau, etc.), les capacités humaines et institutionnelles

Légende :



Principales ressources signalées : 1. Présence CGC
2. Systèmes d'alarme
3. Sensibilité en GRC

- Système d'alarme en cas d'inondation : Oui
- Systèmes de détection, surveillance et prévention des risques naturels : Oui

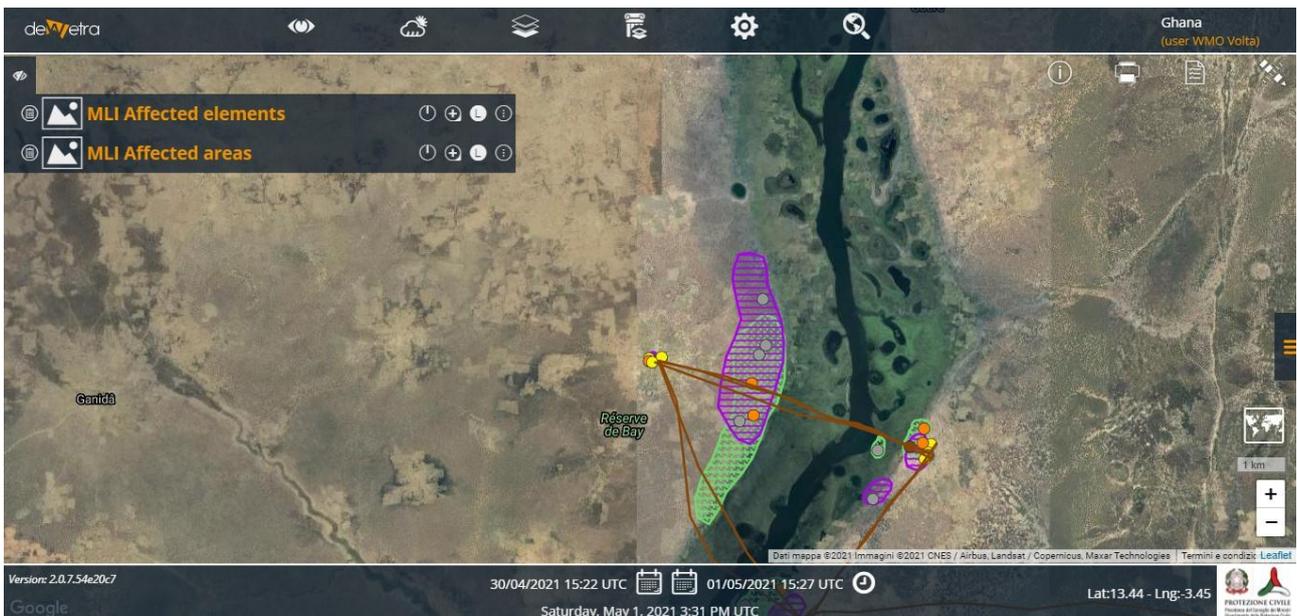


Mali

Ouro

Région de Mopti
 Cercle de Bankass
 Commune de Baye
 Hameaux : Oui (n° signalé : n.d.)
 Ecosystèmes : Forêts, forêts riveraines,
 forêts sacrées

Population totale : 1 353
 % des femmes : 52,1%
 % des enfants : n.d.%
 % des jeunes : n.d.%
 % des personnes âgées : n.d.%



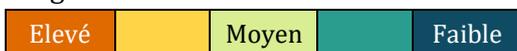
Exposition (globale) : 5,96

L'indice d'exposition globale comprend l'exposition aux inondations (fréquence, effets, etc.), l'exposition à la sécheresse (fréquence, effets, etc.) et l'exposition à d'autres aléas (tremblements de terre, incendies de forêt, glissements de terrain, tempêtes ou vents violents, etc.)

Exposition aux inondations : 7,02

Exposition à la sécheresse : 6,00

Légende :



Date de la pire inondation signalée : 2020

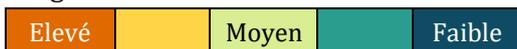
Autres aléas signalés : Incendies de forêt, ravageurs des cultures, maladie du bétail, perte de fertilité des sols

Déforestation : Moyennement répandue

Vulnérabilité : 6,00 

L'indice de vulnérabilité se réfère aux facteurs de risque liés au logement / à l'habitat / aux services d'approvisionnement en eau et assainissement, à la santé, à l'éducation / à l'analphabétisme, aux conditions de travail et aux revenus, aux migrations, à la criminalité / sécurité, aux conflits (ethniques, religieux, politiques, entre agriculteurs et éleveurs), à la fragilité de la famille, aux disparités de genre, à la faiblesse de l'administration publique

Légende :

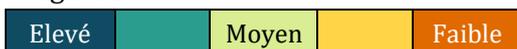


Principaux facteurs de risque signalés : 1. Analphabétisme
2. Chômage
3. Services de santé inadéquats

Capacité : 2,53 

L'indice de capacité se réfère aux ressources telles que l'accès aux opportunités économiques et financières, les TIC, la société civile, les ressources humaines qualifiées, les institutions sociales, la gestion des risques (par. ex., la présence d'un comité de gestion des catastrophes, les infrastructures dans les cours d'eau, etc.), les capacités humaines et institutionnelles

Légende :



Principales ressources signalées : 1. Présence CGC

- Système d'alarme en cas d'inondation : Oui
- Systèmes de détection, surveillance et prévention des risques naturels : Non

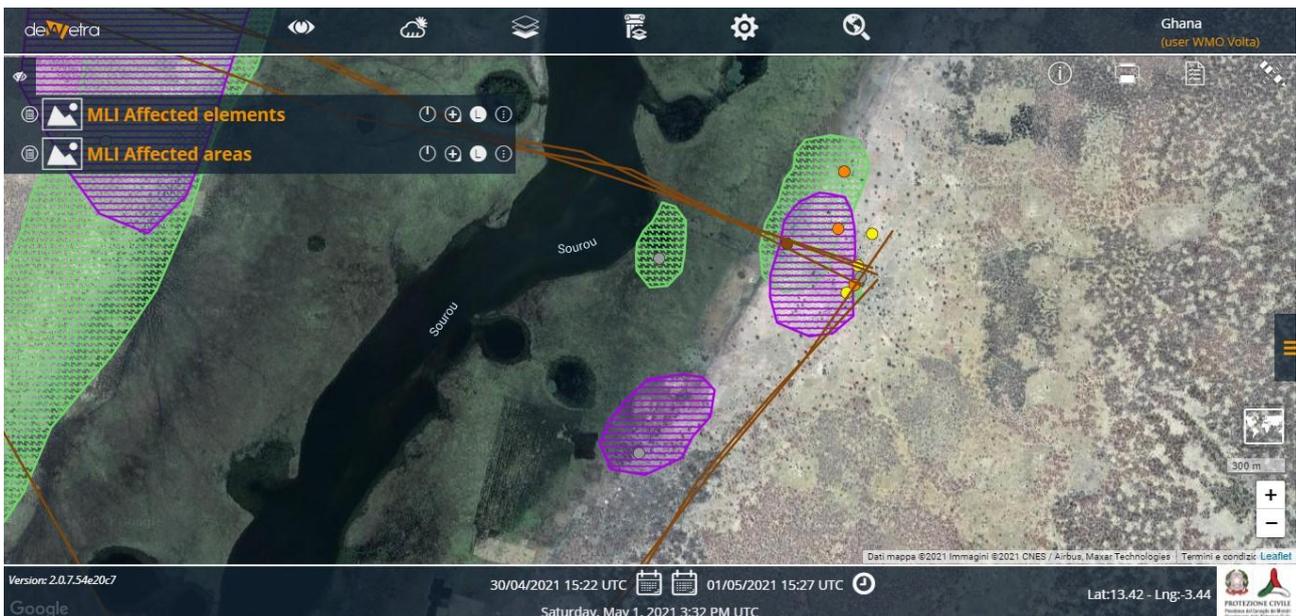


Mali

Para

Région de Mopti
 Cercle de Bankass
 Commune de Baye
 Hameaux : Non
 Ecosystèmes : Forêts, forêts riveraines,
 forêts sacrées, zones
 humides

Population totale : 628
 % des femmes : 50,5%
 % des enfants : n.d.%
 % des jeunes : n.d.%
 % des personnes âgées : n.d.%



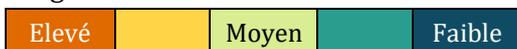
Exposition (globale) : 5,42

L'indice d'exposition globale comprend l'exposition aux inondations (fréquence, effets, etc.), l'exposition à la sécheresse (fréquence, effets, etc.) et l'exposition à d'autres aléas (tremblements de terre, incendies de forêt, glissements de terrain, tempêtes ou vents violents, etc.)

Exposition aux inondations : 6,40

Exposition à la sécheresse : 5,50

Légende :



Date de la pire inondation signalée : 2020

Autres aléas signalés : Incendies de forêt, ravageurs des cultures, maladie du bétail, glissement de terrain, vagues de chaleur

Déforestation : Peu répandue

Vulnérabilité : 5,75 

L'indice de vulnérabilité se réfère aux facteurs de risque liés au logement / à l'habitat / aux services d'approvisionnement en eau et assainissement, à la santé, à l'éducation / à l'analphabétisme, aux conditions de travail et aux revenus, aux migrations, à la criminalité / sécurité, aux conflits (ethniques, religieux, politiques, entre agriculteurs et éleveurs), à la fragilité de la famille, aux disparités de genre, à la faiblesse de l'administration publique

Légende :

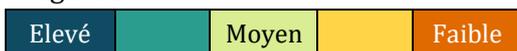


Principaux facteurs de risque signalés : 1. Analphabétisme
2. Services de santé inadéquats
3. Migration

Capacité : 3,13 

L'indice de capacité se réfère aux ressources telles que l'accès aux opportunités économiques et financières, les TIC, la société civile, les ressources humaines qualifiées, les institutions sociales, la gestion des risques (par. ex., la présence d'un comité de gestion des catastrophes, les infrastructures dans les cours d'eau, etc.), les capacités humaines et institutionnelles

Légende :

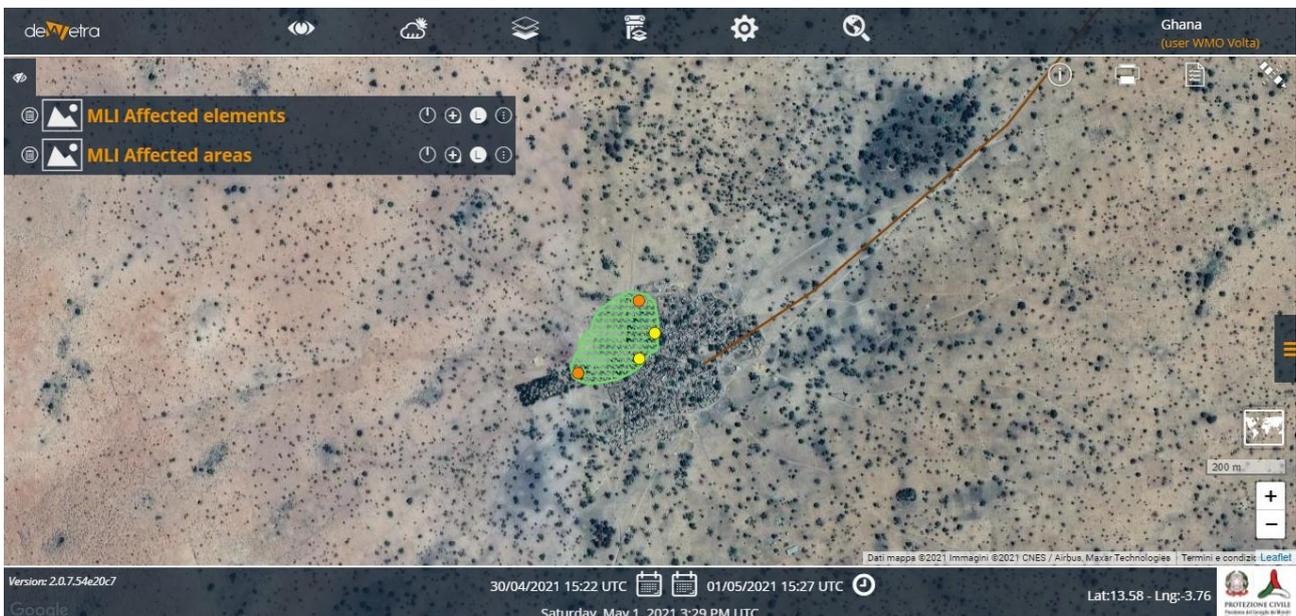


Principales ressources signalées : 1. OSCs
2. Systèmes d'alarme
3. Présence CGC

- Système d'alarme en cas d'inondation : Oui
- Systèmes de détection, surveillance et prévention des risques naturels : Non

Région de Mopti
 Cercle de Bankass
 Commune de Tori
 Hameaux : n.d.
 Ecosystèmes : Savane arborée

Population totale : 1 205
 % des femmes : 51,4%
 % des enfants : 10,0%
 % des jeunes : 20,0%
 % des personnes âgées : 7,2%



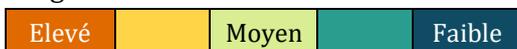
Exposition (globale) : 1,20

L'indice d'exposition globale comprend l'exposition aux inondations (fréquence, effets, etc.), l'exposition à la sécheresse (fréquence, effets, etc.) et l'exposition à d'autres aléas (tremblements de terre, incendies de forêt, glissements de terrain, tempêtes ou vents violents, etc.)

Exposition aux inondations : 1,09

Exposition à la sécheresse : 0,00

Légende :



Date de la pire inondation signalée : 2019

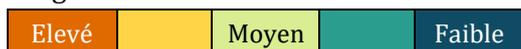
Autres aléas signalés : Ravageurs des cultures, maladie du bétail, vagues de chaleur, perte de fertilité des sols

Déforestation : Absent

Vulnérabilité : 4,10 

L'indice de vulnérabilité se réfère aux facteurs de risque liés au logement / à l'habitat / aux services d'approvisionnement en eau et assainissement, à la santé, à l'éducation / à l'analphabétisme, aux conditions de travail et aux revenus, aux migrations, à la criminalité / sécurité, aux conflits (ethniques, religieux, politiques, entre agriculteurs et éleveurs), à la fragilité de la famille, aux disparités de genre, à la faiblesse de l'administration publique

Légende :

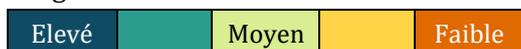


Principaux facteurs de risque signalés : 1. Systèmes d'eau assainissement inadéquats
2. Migration
3. Services de santé inadéquats

Capacité : 3,07 

L'indice de capacité se réfère aux ressources telles que l'accès aux opportunités économiques et financières, les TIC, la société civile, les ressources humaines qualifiées, les institutions sociales, la gestion des risques (par. ex., la présence d'un comité de gestion des catastrophes, les infrastructures dans les cours d'eau, etc.), les capacités humaines et institutionnelles

Légende :

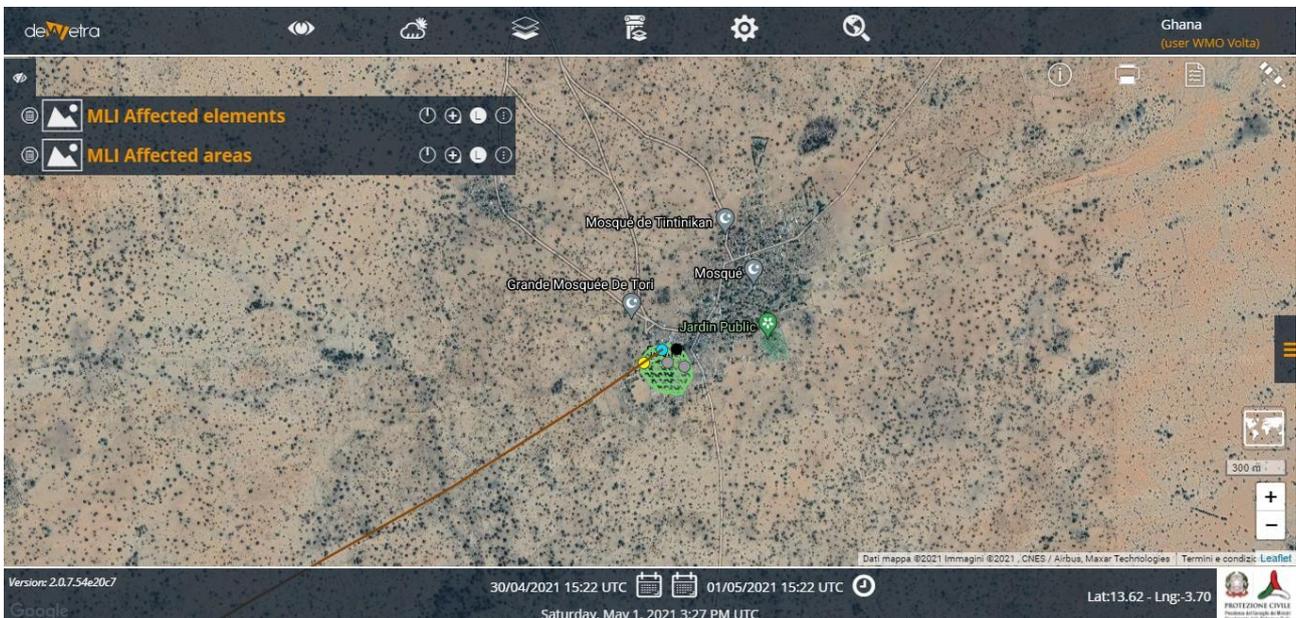


Principales ressources signalées : 1. OSCs

- Système d'alarme en cas d'inondation : Non
- Systèmes de détection, surveillance et prévention des risques naturels : Non

Région de Mopti
 Cercle de Bankass
 Commune de Tori
 Hameaux : Non
 Ecosystèmes : Savane arborée

Population totale : 3 613
 % des femmes : 48,1%
 % des enfants : 30,0%
 % des jeunes : 20,0%
 % des personnes âgées : 8,6%



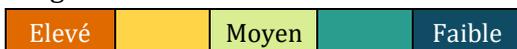
Exposition (globale) : 1,90

L'indice d'exposition globale comprend l'exposition aux inondations (fréquence, effets, etc.), l'exposition à la sécheresse (fréquence, effets, etc.) et l'exposition à d'autres aléas (tremblements de terre, incendies de forêt, glissements de terrain, tempêtes ou vents violents, etc.)

Exposition aux inondations : 1,82

Exposition à la sécheresse : 0,00

Légende :



Date de la pire inondation signalée : 2019

Autres aléas signalés : Diminution des précipitations, maladie du bétail, vagues de chaleur

Déforestation : Peu répandue

Vulnérabilité : 3,35



L'indice de vulnérabilité se réfère aux facteurs de risque liés au logement / à l'habitat / aux services d'approvisionnement en eau et assainissement, à la santé, à l'éducation / à l'analphabétisme, aux conditions de travail et aux revenus, aux migrations, à la criminalité / sécurité, aux conflits (ethniques, religieux, politiques, entre agriculteurs et éleveurs), à la fragilité de la famille, aux disparités de genre, à la faiblesse de l'administration publique

Légende :



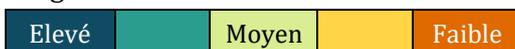
Principaux facteurs de risque signalés : 1. Systèmes d'eau assainissement inadéquats
2. Malnutrition infantile
3. Maladies

Capacité : 5,00



L'indice de capacité se réfère aux ressources telles que l'accès aux opportunités économiques et financières, les TIC, la société civile, les ressources humaines qualifiées, les institutions sociales, la gestion des risques (par. ex., la présence d'un comité de gestion des catastrophes, les infrastructures dans les cours d'eau, etc.), les capacités humaines et institutionnelles

Légende :



Principales ressources signalées : 1. OSCs
2. TIC
3. Commerce / entreprises

- Système d'alarme en cas d'inondation : Non
- Systèmes de détection, surveillance et prévention des risques naturels : Non

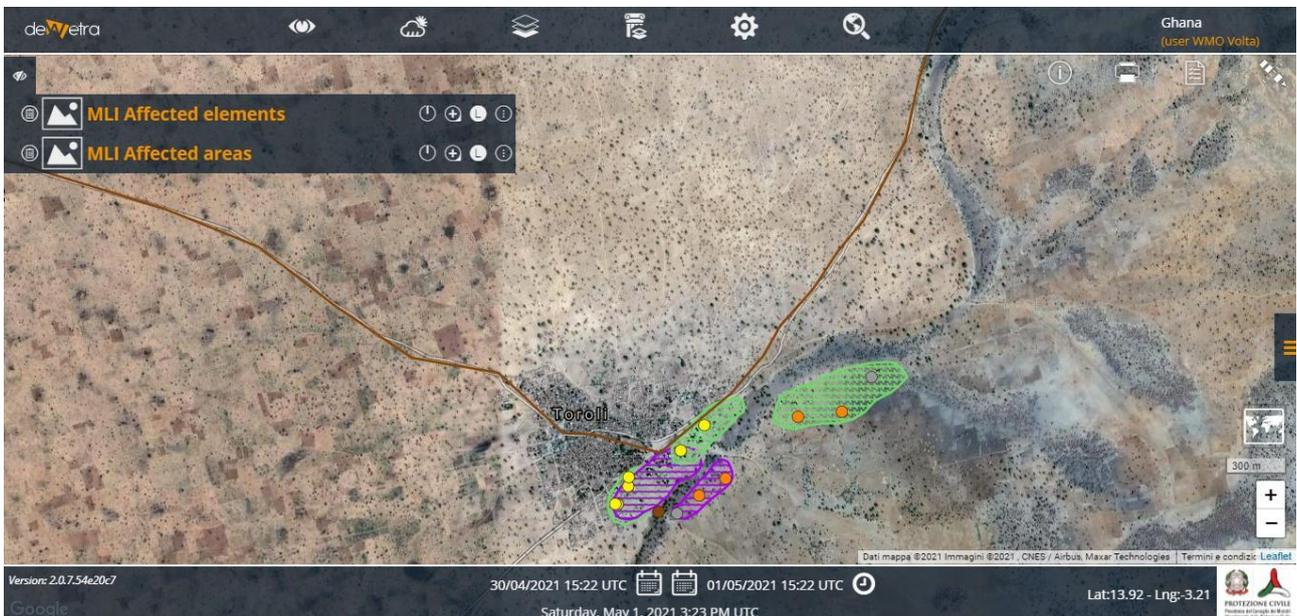


Mali

Toroli

Région de Mopti
 Cercle de Koro
 Commune de Dougouténé I
 Hameaux : Non
 Ecosystèmes : Sol argileux

Population totale : 5 844
 % des femmes : 50,4%
 % des enfants : n.d.%
 % des jeunes : n.d.%
 % des personnes âgées : n.d.%



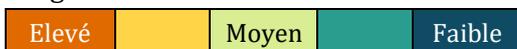
Exposition (globale) : 4,30

L'indice d'exposition globale comprend l'exposition aux inondations (fréquence, effets, etc.), l'exposition à la sécheresse (fréquence, effets, etc.) et l'exposition à d'autres aléas (tremblements de terre, incendies de forêt, glissements de terrain, tempêtes ou vents violents, etc.)

Exposition aux inondations : 3,82

Exposition à la sécheresse : 5,50

Légende :



Date de la pire inondation signalée : 2020

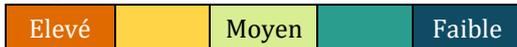
Autres aléas signalés : Maladie du bétail, vagues de chaleur

Déforestation : Peu répandue

Vulnérabilité : 5,55 

L'indice de vulnérabilité se réfère aux facteurs de risque liés au logement / à l'habitat / aux services d'approvisionnement en eau et assainissement, à la santé, à l'éducation / à l'analphabétisme, aux conditions de travail et aux revenus, aux migrations, à la criminalité / sécurité, aux conflits (ethniques, religieux, politiques, entre agriculteurs et éleveurs), à la fragilité de la famille, aux disparités de genre, à la faiblesse de l'administration publique

Légende :

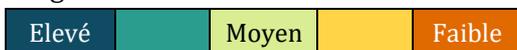


Principaux facteurs de risque signalés : 1. Analphabétisme
2. Migration
3. Malnutrition infantile

Capacité : 4,27 

L'indice de capacité se réfère aux ressources telles que l'accès aux opportunités économiques et financières, les TIC, la société civile, les ressources humaines qualifiées, les institutions sociales, la gestion des risques (par. ex., la présence d'un comité de gestion des catastrophes, les infrastructures dans les cours d'eau, etc.), les capacités humaines et institutionnelles

Légende :



Principales ressources signalées : 1. OSCs
2. Présence CGC
3. RH qualifiées

- Système d'alarme en cas d'inondation : Non
- Systèmes de détection, surveillance et prévention des risques naturels : Non

Troisième Chapitre – Analyse d'ensemble de l'étude au Mali

L'étude au Mali a été menée sur 7 sites, répertoriés dans le premier chapitre et présentés de manière systématique dans le deuxième chapitre de ce rapport. Ces sites se concentrent tous, dans la région du Mopti et ont été sélectionnés parmi ceux où il était possible de dérouler une étude à caractère social dans une zone où les conditions de sécurité sont particulièrement problématiques.

En suivant l'approche théorique et méthodologique présentée au premier chapitre, comme déjà indiqué, il a été possible de mesurer pour chaque site des indices d'exposition aux aléas naturels (globalement), de vulnérabilité et de capacités.

Le tableau 2 présente les principaux résultats de cet exercice de mesure. Les principaux indices sont reportés, ainsi que d'autres informations : les indices d'exposition (aux inondations et à la sécheresse, informant, comme déjà indiqué, l'indice global d'exposition) et les trois principaux facteurs contribuant aux indices de vulnérabilité et de capacité.

Sur la base des chiffres reportés dans le tableau 2, il est possible de fournir des commentaires sur la manière dont l'exposition, la vulnérabilité et la capacité apparaissent dans les sites.

- Séche (commune de Tori) apparaît comme le site le moins exposé aux aléas en général. Aucune sécheresse n'est signalée et l'exposition aux inondations enregistrée est la plus faible parmi les 7 sites étudiés.
- A l'inverse, Kandé (commune de Baye) apparaît comme le site le plus exposé aux aléas en général, ainsi qu'aux inondations. L'exposition signalée à la sécheresse est également élevée, bien qu'elle ne soit pas la plus élevée parmi les 7 sites enregistrés (laquelle est à Oula).
- Les inondations apparaissent comme considérablement plus importantes dans les 4 sites de la Commune de Baye (variation entre 5,85 et 7,45) par rapport aux 3 autres sites (variation entre 1,09 et 3,82).
- Cette même bipartition se note aussi pour l'exposition à l'ensemble des aléas, bien que la différence soit mineure. Dans les 4 sites de la Commune de Baye la variation est entre 5,42 et 6,90, alors que dans les 3 autres sites la variation est entre 1,20 et 4,30.
- D'après les données enregistrées, Kandé est aussi le site avec l'indice de vulnérabilité le plus élevé et l'indice de capacités le plus bas. Par conséquent, Kandé apparaît comme le plus fragile parmi les 7 sites maliens impliqués dans cette étude.
- A l'inverse, Tori (commune de Tori) est le site caractérisé par l'indice de vulnérabilité le plus faible et l'indice de capacités le plus élevé. Dans ce site, aucune sécheresse n'a été enregistrée et l'exposition aux inondations est faible (la deuxième plus faible).
- Globalement, sur la base de ce qui précède, les deux sites étudiés dans la municipalité de Tori (Tori et Séche) apparaissent comme les moins fragiles parmi les 7 impliqués dans cette étude.

Au-delà de ces remarques introductives, il est possible de fournir des commentaires plus spécifiques relatifs à l'exposition spécifique aux aléas naturels, à la vulnérabilité et à la capacité dans les 7 sites du Mali.

TABLEAU 2 – Sites sélectionnés - indices d'exposition, de vulnérabilité et de capacité et principaux composants et facteurs correspondants

Site	Exposition	Séche.	Inond.	Vulnérabilité	Vul Facteur1	Vul Facteur2	Vul Facteur3	Capacités	Cap Facteur1	Cap Facteur2	Cap Facteur3
Oula	6,22	7,50	5,85	5,60	Analphabétisme	Chômage	Services de santé inadéquats	2,80	Présence CGC	Système d'alarme	Sensibilité en GRC
Ouro	5,96	6,00	7,02	6,00	Analphabétisme	Chômage	Services de santé inadéquats	2,53	Présence CGC	//	//
Para	5,42	5,50	6,40	5,75	Analphabétisme	Services de santé inadéquats	Migration	3,13	OSCs	Système d'alarme	Présence CGC
Kandé	6,90	5,50	7,45	6,20	Analphabétisme	Services de santé inadéquats	Services d'éducation inadéquats	2,40	OSCs	Présence CGC	//
Séche	1,20	0,00	1,09	4,10	Systèmes d'eau assainissement inadéquats	Migration	Services de santé inadéquats	3,07	OSCs	//	//
Toroli	4,30	5,50	3,82	5,55	Analphabétisme	Migration	Malnutrition des enfants	4,27	OSCs	Présence CGC	RH qualifiées
Tori	1,90	0,00	1,82	3,35	Systèmes d'eau assainissement inadéquats	Malnutrition des enfants	Maladies	5,00	OSCs	TIC	Commerce/ entreprises

Légende : les chiffres en rouge représentent les pires résultats tandis que les chiffres en vert représentent les meilleurs

1. Exposition aux aléas naturels

L'un des objectifs de l'étude était de cartographier comment les 7 sites sont exposés aux aléas naturels. L'accent a été mis sur les inondations, mais au cours des visites, nous avons également pu étudier l'exposition à la sécheresse et à d'autres aléas environnementaux. En général, nous entendons par exposition à la fois l'intensité avec laquelle certains aléas frappent les sites, ainsi que les facteurs qui augmentent potentiellement les impacts des aléas (par exemple, l'absence de système d'alarme va aggraver l'impact d'une inondation ; et l'on pourrait dire la même chose s'il y a des maisons construites dans des zones inondables). Un indice d'exposition global, a été mesuré, ainsi que des indices spécifiques relatifs, respectivement, aux inondations, aux sécheresses et aux autres aléas naturels dans leur ensemble.

Inondations

Tous les indices pourraient, en principe, varier de 0 (absence de l'aléa) à 10 (intensité la plus élevée). Quant à l'exposition aux inondations, il ressort que sur 7 sites, 4 ont une valeur très élevée (>5,8) alors que les 3 autres ont une valeur inférieure à 3,9. Cet indice a donc une très forte variabilité avec un champ de variation de 5,93. En fait, l'indice varie de 1,09 à Séche à 7,02 enregistré à Ouro. Comme nous avons déjà signalé, la plus forte exposition aux inondations est reportée dans les 4 sites de la Commune de Baye, c'est à dire Oula, Ouro, Para et Kandé ; la plus faible, par contre, est reportée dans les 2 sites de la Commune de Tori (Tori et Séché). La situation de Toroli (Commune Dougouténé I) apparaît intermédiaire.

Il est important de souligner que les inondations sont des événements présents ou très présents dans la vie des communautés. Dans tous les sites, au cours de la dernière année ou de l'année antérieure, ont été signalées une ou plusieurs inondations (de 17 à 20 dans les 4 sites de la Commune de Baye). Et dans tous les sites, il est reporté que la pire inondation, ou une des pires inondations – selon la mémoire des personnes interrogées (voir le Tableau 3 ci-dessous) – s'est produite dans l'année de l'enquête (2020 ; auprès des sites des Communes de Baye et de Dougouténé I) ou l'année antérieure (2019 ; sites de la Commune de Tori). La situation est, toutefois, très hétérogène, étant donné que dans les sites de la Commune de Baye les inondations sont considérées comme des événements très fréquents ; dans le site de la Commune de Dougouténé I, un événement moyennement fréquent ; et dans les sites de la Commune de Tori, un événement extraordinaire.

TABLEAU 3 – Sites selon le bassin de référence et l'année de la pire inondation

Commune	Site pilote	Année pire inondation
Baye	Oula	2006/2020
Baye	Ouro	2006/2020
Baye	Para	2006/2020
Baye	Kandé	2006/2020
Dougouténé I	Toroli	2020
Tori	Tori	2019
Tori	Séché	2019

Sécheresses

L'enquête a également pris en compte les sécheresses, même si d'une façon pas aussi profonde que les inondations. A partir des résultats de cette étude, 2 sites sur 7 étudiés au Mali ne sont pas touchés par la sécheresse. Il s'agit, notamment, des 2 sites de la Commune de Tori. Dans les 5 sites des deux autres Communes l'indice d'exposition à la sécheresse varie de 5,5 à 7,5.

Effets des inondations et des sécheresses

Nous traitons globalement des effets des inondations et des sécheresses car, il se peut que ces effets soient « cumulatifs » des conséquences de ces deux aléas (dans les sites frappés par les deux aléas) et, surtout, plusieurs fois, ils ont été indiqués conjointement. Il est tout à fait évident que certains de ces effets (par exemple la désertification) peuvent être rapportés à l'un seulement de ces deux aléas. Ci-dessous, les effets signalés le plus fréquemment en précisant le nombre des 7 sites par rapport auxquels ils ont été mentionnés.

(effets économiques au sens strict)

- Perte de bétail : 7
- Perte de production agricole : 6
- Diminution des opportunités de travail : 4
- Endommagement / perte du patrimoine forestier : Pâturage du bétail : 4
- Autres formes d'aggravation de la situation économique : Commerce réalisé par les femmes et maraichage : 4
- Influence sur le patrimoine et autres sites archéologiques, culturels ou historiques importants : 1

(effets sur les structures/infrastructures)

- Endommagements sur l'alimentation en eau potable : 7
- Endommagement/perte des routes : 6
- Endommagement/perte d'écoles : 5
- Endommagement/perte de logements : 4
- Endommagement/perte d'infrastructures : 2
- Endommagement/perte de propriétés/diminution de la valeur : 2
- Endommagement/perte de services : 1

(effets sociaux)

- Disponibilité réduite d'eau potable : 7
- Pollution de l'eau : 7
- Disponibilité réduite d'aliments et d'une nourriture adéquate : 6
- Effets sur la santé : 5
- Décès, décès d'un membre de la famille (inondation) : 5
- Problèmes de sécurité personnelle actuelle, exposition aux risques, criminalité : 5
- Désertification (au sens strict) : 4
- Désertification sociale (abandon de la population ; migration de masse) : 3
- Tensions sociales, conflits graves au sein de la communauté : 3
- Diminution de la qualité de l'habitat : 3
- Réduction de la qualité de vie, du niveau de vie, de la richesse : 3

- Accroissement du stress, de l'anxiété : 1
- Changement d'attitude envers la communauté locale, d'entente avec le voisinage : naissance du réflexe de solidarité : 1

On peut constater globalement :

- (a) que dans 5 des 7 sites l'effet le plus grave (la perte de vies humaines) est signalé ;
- (b) que les effets sont très diversifiés : de l'endommagement/la destruction de structures/d'infrastructures (ces effets sont reconduisibles aux inondations) à des pertes dans le domaine agricole (pouvant être reconduisibles à la fois à des inondations ou à la sécheresse) ; de la diminution des opportunités de travail aux tensions sociales et à la réduction de la qualité de la vie (reconduisibles à tout aléa) ;
- (c) que les communautés locales, bien qu'en moindre mesure, sont conscientes également d'effets institutionnels, psychologiques et culturels ;
- (d) que les effets sur les communautés locales sont, en général, importants étant donné qu'on signale ; globalement 106 effets, soit une moyenne de 15 effets pour chaque site ;
- (e) que les sujets frappés par les effets des inondations et de la sécheresse sont
 - i. Parfois les communautés dans leur ensemble ;
 - ii. Parfois le secteur public ;
 - iii. Parfois les acteurs économiques ;
 - iv. Parfois les personnes.

Autres aléas

Cette étude effectuée dans le cadre du projet « Intégration de 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 » concerne essentiellement les inondations et la sécheresse. Toutefois, dans les 7 sites visités au Mali, des autres aléas ont été signalés.

Il s'agit, en premier lieu, d'aléas naturels ultérieurs, soit :

- vagues de chaleur dans 5 sites ;
- vents violents dans 4 sites ;
- incendies dans 4 sites ;
- tempêtes dans 1 site ;
- glissements de terrain dans 1 site.

D'autres aléas sont également signalés dans les 7 communautés visitées :

- maladies du bétail dans 7 sites ;
- ravages de cultures dans 4 sites ;
- pandémie dans 1 site ;
- autres maladies dans 1 site.

Il est important de signaler que tous ces chiffres doivent se considérer par défaut (à l'exception des vents violents et des incendies), étant donné qu'ils ont été signalés « en supplément ». Dans le cadre de cette étude, nous pouvons considérer ces aléas comme « résiduels » (résiduels, car ce n'est pas l'objet du programme de gestion des inondations et de la sécheresse de la Volta ; et non parce que nous considérons que ces aléas non importants).

Analyse d'ensemble de l'exposition aux aléas

L'association possible, au sein de chaque site, des aléas environnementaux rend pertinente la mesure de l'exposition globale à ceux-ci. Celle-ci a été mesurée en tenant compte non seulement de l'exposition aux inondations et aux sécheresses, mais également à d'autres aléas (comme nous venons de voir).

L'indice d'exposition globale – qui a été calculé pour chacun des 7 sites du Mali – prends en compte l'ensemble de tous ces aléas et intègre, au-delà des indices d'exposition aux inondations et aux sécheresses dont nous avons déjà parlé, également l'intensité des ces aléas ultérieurs.

Cet indice d'exposition globale, au Mali, varie d'un minimum de 1,20 à Séche (l'un parmi les 2 sites qui ont été visités où n'a été reportée aucune sécheresse) à 6,90 à Kandé (le site avec l'indice d'exposition aux inondations le plus élevé). Plus en général, les 4 sites de la Commune de Baye ont les indices d'exposition les plus élevés (entre 5,42 et 6,90) ; les 2 sites de la Commune de Tori, les moins élevés (entre 1,20 et 1,90), alors que le site de la Commune de Dougouténé I a un niveau d'exposition global intermédiaire (4,30).

2. Vulnérabilité

La vulnérabilité, comme il a été expliqué antérieurement, concerne les conditions sociales, économiques et infrastructurelles qui aggravent les effets des aléas naturels. Par conséquent, la vulnérabilité a plus à voir avec la façon dont les communautés locales sont organisées que directement avec les aléas en tant que tels (cependant, les aléas naturels peuvent, en principe, augmenter la vulnérabilité d'une part et, d'autre part, la vulnérabilité peut accroître les effets / impacts des aléas). Sur cette base, nous pouvons dire que l'indice de vulnérabilité est entièrement social puisque, en principe, des aléas très similaires pourraient avoir des effets très différents dans des communautés proches différemment organisées. Comme nous avons dit, l'indice de vulnérabilité est construit en considérant la situation liée au logement, aux infrastructures, à la santé, à l'éducation, aux conditions de travail, à la pauvreté, aux conditions familiales, aux disparités entre les sexes, à la criminalité, aux conflits et à l'efficacité de l'administration publique. En général, l'indice de vulnérabilité prend en compte non seulement des phénomènes très localisés mais aussi des processus qui caractérisent la société (du Mali, dans ce cas) dans son ensemble. C'est le cas, par exemple, de l'organisation de l'administration publique et de la fourniture de services de base, ou de phénomènes tels que la pauvreté économique ou des phénomènes culturels et politiques, allant des disparités entre les sexes aux conflits.

Il existe une différenciation importante entre les sites (bien que mineure par rapport à celles relatives aux expositions aux aléas) : la fourchette de variabilité est 2,85 contre 5,70 de l'indice de l'exposition globale, 6,36 de l'indice d'exposition aux inondations, et 7,50 de l'indice d'exposition à la sécheresse.

Cette différenciation est relative, surtout, aux 3 communes où sont localisés les 7 sites, alors qu'elle est bien mineure parmi les sites d'une même commune (0,60 entre les 4 sites de la Commune de Baye ; 0,85 entre les deux sites de la Commune de Tori).

La communauté la moins vulnérable est bien dans la Commune de Tori. Il s'agit de Tori, où il n'y a pas de sécheresses et où les inondations ne sont guère importantes. En outre, Tori est le site où (comme nous verrons par la suite) les capacités apparaissent comme les plus développées. Le site le plus vulnérable, par contre, est localisé dans la Commune de Baye. Il s'agit de Kandé, site qui est également caractérisé par les indices d'exposition globale et d'exposition relative aux inondations les plus élevés au Mali. Kandé est également le site où il aurait le moins de capacités parmi les 7 sites visités au Mali. Comme nous avons déjà dit, par conséquent, Kandé apparaît comme le plus fragile parmi les 7 sites maliens impliqués dans cette étude.

En faisant référence seulement à 7 cas, nous ne pouvons guère mesurer de corrélations. Toutefois, sur la base de ce que nous venons de dire, il apparaît que les communes les plus vulnérables sont aussi celles qui sont le plus exposées aux aléas et, essentiellement, aussi celles avec moins de capacités installées (et vice-versa). Bien sûr, en raison du petit nombre d'observations, nous ne pouvons pas affirmer qu'il s'agit d'une relation que nous pouvons considérer comme valide en général, ni nous ne pouvons supposer aucune sorte de relation causale. On peut juste dire que l'intensité des trois phénomènes enregistrés à travers leurs indices relatifs est, dans certains de nos cas, associée (de façon inverse pour ce qui est des capacités). Ce fait indique qu'il existe une possibilité d'association et cela pourrait avoir des implications pour les politiques de gestion des risques environnementaux : il semble essentiel viser sur le renforcement des capacités (qualification des ressources humaines, augmenter la conscience sur les aléas, impliquer plus fortement les acteurs sociaux, promouvoir la présence d'acteurs et d'activités de développement) pour avoir des effets positifs sur la vulnérabilité et limiter l'exposition aux aléas (leurs effets, bien entendu). Ce qui devrait permettre une meilleure capacité de gestion des risques de catastrophe.

Les facteurs qui composent la vulnérabilité

Bien entendu, le degré de variance de la vulnérabilité (même s'il n'est pas si élevé, par rapport aux autres indices) signifie qu'il existe de toute façon des différences entre les facteurs affectant chaque site. Dans le tableau 2, pour chaque site, les trois facteurs de risque les plus intenses composant l'indice de vulnérabilité sont indiqués. Les facteurs de risque signalés comme les principaux sont :

- services de santé inadéquats/absents dans 5 sites ;
- analphabétisme dans 5 sites ;
- migration dans 3 sites ;
- approvisionnement en eau et assainissement inadéquats dans 2 sites ;
- chômage / manque d'emplois dans 2 sites ;
- malnutrition des enfants dans 2 sites ;
- intensité des maladies dans 1 site ;
- services de l'éducation inadéquats dans 1 site.

Il est intéressant de noter une relative hétérogénéité parmi les facteurs de vulnérabilité les plus importants dans les 7 sites étudiés :

- aucun facteur n'est présent dans plus de 5 sites ;
- seulement deux facteurs (services de santé inadéquats/absents et analphabétisme) ont été reportés dans la majorité des 7 sites ;
- 8 types différents de facteurs sont reportés sur l'ensemble des sites.

Ceci dit, il y aussi des similitudes :

- deux sites (Oula et Ouro) présentent le même « triplet » de facteurs importants ;
- plus en général, les 4 sites de la Commune de Baye ont en commun 2 parmi les 3 facteurs considérés comme les plus importants (services de santé inadéquats/absents et analphabétisme) ;
- deux des trois sites ayant les indices de vulnérabilité les plus bas (bien que localisés dans deux communes différentes) ont en commun 2 parmi les 3 facteurs considérés comme les plus importants (approvisionnement en eau et assainissement inadéquats et malnutrition des enfants).

3. Capacités

Par capacité(s), dans cette étude, nous entendons les facteurs « positifs » ayant un impact sur la sensibilité aux aléas environnementaux. Dans un certain sens, comme souligné dans l'introduction à ce document, ces facteurs compensent ceux qui composent la vulnérabilité et pourraient être considérés comme des atouts des communautés locales. Pour mesurer la capacité, nous avons tenu compte de la disponibilité de structures sociales et/ou d'infrastructures physiques qui contribuent à la gestion des risques environnementaux. En pratique, nous avons considéré *in primis* des éléments tels que la présence sur le site de ressources humaines qualifiées, d'organisations de la société civile et d'institutions sociales (ex : comité de développement villageois, présence d'un leadership traditionnel / religieux). L'indice inclut également des facteurs liés aux infrastructures (comme l'existence de projets de développement local - avec une attention particulière à ceux qui se concentrent sur les problèmes liés aux capacités de gestion des catastrophes), la disponibilité de TICs ou de services liés à des activités économiques telles que finances, commerce, entreprises, élevage. L'indice comprend également des initiatives de protection de l'environnement et de sensibilisation (par exemple, des systèmes de détection, de surveillance et de prévention des risques ; la présence d'un comité de gestion des catastrophes ; la sensibilisation de la communauté aux dangers ; la participation de la communauté à la GRC ; etc.), qui devraient permettre une meilleure gestion du risque de catastrophe ; ainsi que les services territoriaux locaux tels que la protection civile, les pompiers, la police, les gardes forestiers. Tous ces facteurs peuvent contribuer de différentes manières à créer la capacité des communautés locales à faire face aux risques environnementaux.

L'indice de capacité est, au Mali, caractérisé par une variabilité, parmi les 7 sites étudiés (2,60) mineure par rapport à celle des deux autres indices principaux (vulnérabilité : 2,85 ; exposition : 5,70). Comme il a été déjà dit, la valeur maximum de l'indice de capacité a été mesurée à Tori (5,00) et la valeur minimale à Kandé (2,40). La variabilité de cet indice est minimale parmi les 4 sites de la Commune de Baye (où des carences importantes à cet égard apparaissent ; l'indice varie de 2,40 à 3,13). Par contre, il y a une différence importante, quant aux capacités, entre les 2 sites de la Commune de Tori. Si à Tori, comme nous savons déjà, a été calculée la valeur maximale de l'indice (5,00), cette valeur à Séche est semblable à celle des sites de la Commune de Baye (3,07). Encore une fois, Toroli (Commune de Dougouténé I) se place à un niveau intermédiaire (4,27).

Les facteurs qui composent les capacités

On peut dire que les facteurs positifs (ou atouts, actifs) qui forment les capacités ont tendance à être partiellement localisés et spécifiques à chaque site. La plupart de ces facteurs dépendent souvent de

dynamiques très locales (par exemple la présence d'OSC et d'autres institutions et organisations locales), de la disponibilité de services d'un type différent. Même dans les cas où la présence de tels facteurs dépend des décisions des autorités de tutelle des grands districts territoriaux (par exemple, la protection civile ou les services de police), la présence effective sur le territoire spécifique change en fonction des sites spécifiques (et de ses ensembles très particuliers de caractéristiques).

Dans les 7 sites étudiés au Mali, les atouts déclarés comme les plus importants sont :

- présence / activités intensives des OSC dans 5 sites ;
- présence d'un comité de gestion des catastrophes (CGC) dans 5 sites, couplée, en un cas, par une importante sensibilisation diffuse à la gestion des risques de catastrophe auprès de la population ;
- présence d'un système d'alarme en cas d'inondations/de systèmes de détection, de surveillance et de prévention des risques naturels tels que sécheresse et inondations dans 2 sites ;
- présence intensive des TICs⁸ dans 1 site ;
- présence intensive de ressources humaines qualifiées dans 1 site ;
- présence de commerces de détail, petits commerces, marchés (hebdomadaires ou plus fréquents) et micro / petites entreprises) dans 1 site.

Tout comme nous avons vu à propos de la vulnérabilité, aussi en ce qui concerne les capacités, il y a une relative hétérogénéité entre les 7 sites étudiés au Mali :

- aucun site ne présente le même « triplet » de facteurs importants ;
- aucun facteur n'est présent dans plus de 5 sites ;
- seulement deux facteurs (présence / activités intensives des OSC et présence d'un CGC) ont été reportés dans la majorité des 7 sites ;
- 7 types différents de facteurs sont reportés sur l'ensemble des sites ;
- les différences sont importantes parmi les 2 sites qui ont un niveau non minimal (> à 3,33) de capacités (seul point en commun : la présence d'OSCs) ;
- les différences sont également importantes parmi les 5 sites qui ont un niveau minimal (< à 3,33) de capacités (aucun élément commun à tous les 5 sites ; 4 des 5 sites sont toutefois caractérisés par la présence d'un CGC ; il s'agit de ceux localisés dans la Commune de Baye).

Une plus forte homogénéité, par contre, peut se constater en ce qui concerne l'identification des services et des avantages (lesquels, en tant que tels, sont donc des « atouts ») relatifs aux écosystèmes caractérisant chaque site. Quelques services/avantages sont mentionnés dans la totalité ou la grande majorité des 7 sites. A savoir :

- production alimentaire (7 sites) ;
- pharmacopée (6 sites) ;
- bois comme source d'énergie (6 sites) ;
- provision d'eau (5 sites).

⁸ Ce facteur doit être bien compris : en général, les habitants de ces zones sont peu dotés d'ordinateurs et parfois l'électricité représente un problème ; néanmoins, grâce aux téléphones cellulaires, dans de nombreux cas, il est possible d'être connecté à Internet et, dans tous les cas, d'échanger facilement en dehors des communautés locales, ce qui représente un élément positif important. Si cette forme de connexion est un atout important, elle n'implique en tant que telle aucune forme de citoyenneté active ou d'agence orientée vers la maîtrise des risques naturels

Quelques autres services/avantages sont, cependant, moins reportés :

- protection contre les inondations (4 sites) ;
- fourrage pour le bétail (3 sites).

4. Quelques remarques supplémentaires sur exposition, vulnérabilité et capacités

Nous avons déjà mis en évidence auparavant les relations relativement strictes qui apparaissent entre vulnérabilité, capacités et exposition aux aléas (ce qui doit être, nous le répétons, considéré avec précaution car notre étude a concerné seulement 7 communautés) :

- là où la vulnérabilité est élevée, l'exposition aux aléas (globale ou seulement relative aux inondations) l'est également, et vice-versa ;
- là où la vulnérabilité est élevée, les capacités apparaissent comme peu élevées ; mais le « vice-versa » n'est pas démontré, étant donné que l'un des deux sites ayant la vulnérabilité la plus basse est également caractérisé par de faibles capacités ;
- de même, là où l'exposition aux aléas (globale ou seulement relative aux inondations) est élevée, les capacités apparaissent comme peu élevées ; mais le « vice-versa » n'est pas démontré, étant donné que l'un des deux sites ayant l'exposition la plus basse est également caractérisé par de faibles capacités.

Une analyse approfondie de toutes les relations possibles entre certains indices et les processus associés va au-delà du cadre de notre étude. Néanmoins, il est important de souligner qu'ils pourraient devenir l'objet de recherches ultérieures (ils devraient être basés sur un ensemble plus large d'observations).

A la fin de ce chapitre, il faut également rappeler que, au Mali, il y a de fortes similitudes entre les sites d'une même commune. Notamment :

- quant à l'exposition aux aléas
 - les plus fortes expositions aux inondations, ainsi que celles relatives à l'ensemble des aléas sont rapportées aux 4 sites de la Commune de Baye, c'est à dire Kandé, Oula, Ouro et Para ; ces sites sont tous également frappés de façon importante, par les sécheresses ;
 - les plus faibles expositions aux inondations, ainsi que celles relative à l'ensemble des aléas, par contre, sont rapportées aux 2 sites de la Commune de Tori (Tori et Séche), dans lesquels, en outre, les inondations sont considérées comme un événement extraordinaires et qui ne connaissent pas de sécheresse ;
 - le site de la Commune de Dougouténé I (Toroli) se situe dans une position intermédiaire quant aux inondations et à l'exposition relative à l'ensemble des aléas ; par contre, l'indice d'exposition à la sécheresse rejoint des valeurs propres de la Commune de Baye ;
- quant à la vulnérabilité
 - les plus forts niveaux de vulnérabilité sont rapportées aux 4 sites de la Commune de Baye ;
 - les plus faibles niveaux de vulnérabilité sont rapportées aux 2 sites de la Commune de Tori ;

- le site de la Commune de Dougouténé I (Toroli) se situe dans une position intermédiaire ; la valeur de l'indice de vulnérabilité, toutefois, est très proche des valeurs les moins élevées de la Commune de Baye ;
- quant aux capacités
 - les plus faibles niveaux de capacités sont rapportés à 5 sites dont les 4 de la Commune de Baye.

Au-delà de ce que nous venons à peine d'écrire, quant aux capacités, nous rappelons que les différences sont importantes entre les deux sites de la Commune Tori. Quant au site de la Commune de Dougouténé I, il se situe, encore une fois, dans une position intermédiaire.

Malgré ces différences relatives aux capacités, il est bien évident que la situation des sites d'une même commune est relativement homogène, alors que la situation des trois communes est bien différenciée. Il en suit qu'une forte adaptation au cas-par-cas des politiques/actions à mener s'avère nécessaire.

Une considération finale peut être faite en prenant en considération le nombre d'habitants des sites étudiés qui sont, pourrions nous dire, la ressource « par excellence » de chaque territoire. L'indice de capacités semble, en effet, relativement influencé par la taille de la population de chaque site. Dans le tableau qui suit nous pouvons constater que les 5 sites qui ont jusqu'aux alentours de 2000 habitants sont effectivement ceux qui ont le plus faible indice de capacités. Par contre, les 2 autres sites, beaucoup plus peuplés, sont les 2 sites qui ont les valeurs de capacité les plus élevées.

TABLEAU 4 – Sites selon la population et l'indice de capacité

Site	Population	Capacité
Kandé	993	2,40
Ouro	1.353	2,53
Oula	2.077	2,80
Séche	1.205	3,07
Para	628	3,13
Toroli	5.844	4,27
Tori	3.613	5,00

Les données collectées confirment donc que la capacité est un phénomène fortement social, particulièrement dépendante des dynamiques spécifiques du site, tout d'abord celles liées à la taille de la population. Un site plus peuplé est plus probablement un lieu où se trouvent les services de plaque tournante et où les ressources humaines qualifiées ont tendance à vivre (et à travailler). Un nombre élevé d'habitants comporte, normalement, la présence de personnes, avec un niveau de qualification plus élevé, tend à provoquer l'émergence de subjectivités sociales pertinentes pour faire face à plusieurs risques sociaux et aléas naturels (par exemple, les OSC). À l'inverse, les sites moins peuplés ont tendance à être moins desservis et moins dotés de ressources humaines qualifiées. Par conséquent, on pourrait dire que la situation différente concernant la population est susceptible de produire des processus sociaux locaux différents qui tendent à être moins propices à une gestion efficace des risques et des aléas.

En général, les effets positifs de la concentration géographique des personnes sont bien connus. L'important ici est d'observer que ces dynamiques semblent (avec quelques exceptions) être présentes dans les zones objet de notre étude et qu'elles doivent être prises en compte dans les initiatives qui

seront prises pour améliorer la gestion des risques, en considérant également que certains sites sont plus petits que d'autres et que la stratégie de gestion des risques devrait changer en conséquence.