



**Projet :** Activités Habilitantes pour la préparation de la Quatrième Communication Nationale (QCN) et du Deuxième Rapport Biennal Actualisé (BUR2 en anglais) sous la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC)

## Article « Impacts du changement climatique, mesures d'adaptation et évaluation de la vulnérabilité en Côte d'Ivoire » dans le cadre de la QCN

Consultant : Agbri Lako (Expert Science du Climat)

[agbrilako@yahoo.fr](mailto:agbrilako@yahoo.fr)

MARS 2024



## SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	4
2. MÉTHODOLOGIE	6
2.1. Évaluation et analyse des risques et de vulnérabilité des différents secteurs d'activités	6
2.2. Collecte des données pour renseigner les indicateurs	9
2.3. Analyse du danger, de l'exposition et de la vulnérabilité	9
2.4. Monétarisation et analyse des impacts	11
3. ÉTAT DES LIEUX DU CLIMAT EN CÔTE D'IVOIRE	13
3.1. Climat actuel	13
3.2. Climat projeté	18
4. IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	21
4.1. Impacts sectoriels	21
4.2. Impacts projetés	25
5- MESURES D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	31
5.1. Axe I : Renforcement de la gouvernance des connaissances, de la communication et de la sensibilisation	31
5.2. Axe II : Renforcement des capacités et développement d'infrastructures sectorielles climato-résilientes	31
5.3. Axe III : Promotion et renforcement de l'innovation, de l'offre et de la veille technologique	32
5.4. Axe IV : Renforcement des capacités, aménagement durable et solutions basées sur la nature	32
5.5. Axe V : Recherche, alerte précoce, risque de catastrophe et autres mesures transversales	32
CONCLUSION	34
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	35
ANNEXES :	39

## **SIGLES ET ABRÉVIATIONS**

GIEC	Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat
PNA	Plan National d'Adaptation
PNCC	Programme National de lutte contre les Changements Climatiques
RRC	Réduction des Risques de Catastrophes
SODEXAM	Société d'Exploitation et de Développement Aéroportuaire, Aéronautique et Météorologique

## **1. INTRODUCTION**

Les changements climatiques représentent une menace grave et croissante, en particulier pour les pays en développement, qui doivent faire face à des défis urgents. Selon le 6ème rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de 2021, les vagues de chaleur, les sécheresses et les inondations sont devenues plus fréquentes et extrêmes, excédant les seuils de tolérance des écosystèmes et ayant des répercussions économiques et sociales de plus en plus difficiles à gérer.<sup>1 2</sup>

En Côte d'Ivoire, ces impacts sont déjà palpables, touchant sévèrement l'agriculture, la santé publique, les ressources en eau et l'économie dans son ensemble. Des données récentes indiquent qu'après 2021, la Côte d'Ivoire a connu des sécheresses récurrentes, une dégradation de la productivité agricole, et une insécurité hydrique croissante, rendant les moyens de subsistance des populations de plus en plus vulnérables<sup>3 3</sup>.

Pour répondre à ces défis, le Programme Alimentaire Mondial (PAM) a mis en œuvre des initiatives visant à renforcer la résilience des communautés agricoles, notamment celles dirigées par des femmes, en facilitant leur accès aux marchés et au crédit.<sup>4</sup> De plus, les projections de l'Institut de Potsdam sur l'élévation du niveau de la mer estiment une augmentation de 20 cm d'ici 2050, atteignant 39 cm d'ici 2080, ce qui menace les écosystèmes côtiers et exacerbe l'intrusion de l'eau salée dans les nappes phréatiques. Cette situation pose un risque accru pour la biodiversité locale et pour l'approvisionnement en eau douce des communautés côtières ivoiriennes<sup>5</sup>. En outre, la combinaison de ces conditions climatiques extrêmes pourrait entraîner jusqu'à 250 jours de températures dépassant 35 °C par an dans les régions du nord d'ici 2080, ce qui compromettrait encore davantage l'agriculture, la santé publique et les ressources

---

<sup>1</sup> GIEC (2021). Sixième rapport d'évaluation, Groupe de travail I : Les bases physiques. IPCC. 3949 p.

<sup>2</sup> GIEC (2022). Sixième rapport d'évaluation, Groupe de travail II : Impacts, adaptation et vulnérabilité. IPCC. 3675 p

<sup>3</sup> KOUADIO K., N'GUESSAN S., & KOFFI M. (2021). Impact of Climate Change on Water Resources in Côte d'Ivoire: Adaptation Strategies for Sustainable Development. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18(3), 845-856 pp.

<sup>3</sup> FADIKA V. et al. (2023). Impact of Climate Variability on Agricultural Production in Côte d'Ivoire: Evidence from Recent Studies. *Climate and Development*, 15(2), 124-136 pp.

<sup>4</sup> World Food Programme (WFP). (2023). Green climate fund approves WFP's US\$10 million project to build climate resilience in Côte d'Ivoire. <https://www.wfp.org/news>

<sup>5</sup> Potsdam Institute for Climate Impact Research. (2023). Climate projections and risks: Sea level rise and temperature increase impacts on Côte d'Ivoire. <https://pik-potsdam.de>

en eau.<sup>6</sup> Ces variations climatiques contribuent également à la réémergence de maladies climato-sensibles telles que le paludisme et la dengue, liées à l'augmentation des températures et aux changements des régimes de précipitations<sup>7</sup>.

Le Rapport National sur le Climat et le Développement (2023), publié par la Banque mondiale, souligne la vulnérabilité croissante de la Côte d'Ivoire face aux changements climatiques. Ce rapport met en lumière les effets attendus sur la productivité agricole et industrielle, ainsi que les implications sur la pauvreté et l'exposition aux inondations. Il projette une aggravation de la pauvreté d'ici 2050 si des mesures d'adaptation ne sont pas mises en œuvre<sup>8</sup>.

Face à cette réalité, le gouvernement ivoirien renforce son engagement envers la résilience climatique, conformément aux objectifs de l'Accord de Paris et au Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophes. Dans le cadre de son Plan National de Développement 2021-2025, des mesures prioritaires ont été intégrées pour favoriser la gestion durable des ressources naturelles, le reboisement et l'adaptation des infrastructures.<sup>9</sup> Les développements technologiques récents, tels que les capteurs de surveillance des ressources hydriques et les systèmes de prévision météorologique, contribuent également à une gestion plus efficace et proactive des risques climatiques.<sup>11</sup>

Les défis du changement climatique en Côte d'Ivoire nécessitent des stratégies d'adaptation robustes et une mobilisation accrue des ressources pour atténuer les risques environnementaux et socio-économiques auxquels le pays est confronté.<sup>10</sup>

Cet article présente une analyse de l'état de vulnérabilité aux changements climatiques et propose des mesures d'adaptation dans les secteurs de l'agriculture - élevage - pêche, de la foresterie et l'utilisation des terres, des ressources en eau, de la santé, des zones côtières et de l'habitat, en s'appuyant sur des données récentes pour répondre aux défis actuels en Côte d'Ivoire.

---

<sup>6</sup> Kouadio, N. & N'Guessan, J. (2021). Dry Season Variability in Côte d'Ivoire: Impacts and Implications for Water Management. *Journal of African Environmental Studies*.

<sup>7</sup> KOUADIO K., N'GUESSAN S., & KOFFI M. (2021). Impact of Climate Change on Water Resources in Côte d'Ivoire: Adaptation Strategies for Sustainable Development. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18(3), 845-856 pp.

<sup>8</sup> Banque mondiale. (2023). Rapport National sur le Climat et le Développement : Côte d'Ivoire. Washington, D.C. World Bank. 92 p

<sup>9</sup> Ministère du Plan et du Développement, Côte d'Ivoire. (2021). Plan National de Développement 2021-2025. <sup>11</sup> ANDE. (2022). Technological Advances in Environmental Monitoring in Côte d'Ivoire. National Environmental Agency Reports.

<sup>10</sup> PNUD. (2023). Progress Report on the Sustainable Development Goals in Côte d'Ivoire.

## **2. MÉTHODOLOGIE**

La démarche méthodologique adoptée s'articule autour des étapes suivantes :

### **2.1. Évaluation et analyse des risques et de vulnérabilité des différents secteurs d'activités**

#### **2.1.1. Description du processus pour la définition de la démarche de l'étude**

L'étude des risques climatiques pour les différents secteurs en Côte d'Ivoire a été rédigée sur la base de :

- la consultation des trois (3) guides méthodologiques, produits dans le cadre du processus PNA (MINEDD, 2021). Ces guides sont les suivants : (1) Guide méthodologique sur les scénarios climatiques, l'analyse des risques et de la vulnérabilité au climat, (2) Analyse des impacts économiques, des coûts, et appui à la priorisation d'options d'adaptation aux changements climatiques, (3) Appui à la priorisation d'options d'adaptation aux changements climatiques.
- la consultation des rapports sectoriels élaborés par le Centre Suisse de Recherche Scientifique, afin d'affiner et contextualiser la méthodologie et les outils proposés (MINEDD, 2022).

#### **2.1.2. Cadre conceptuel de l'étude de risque**

##### **• Attentes d'une étude de risques climatiques**

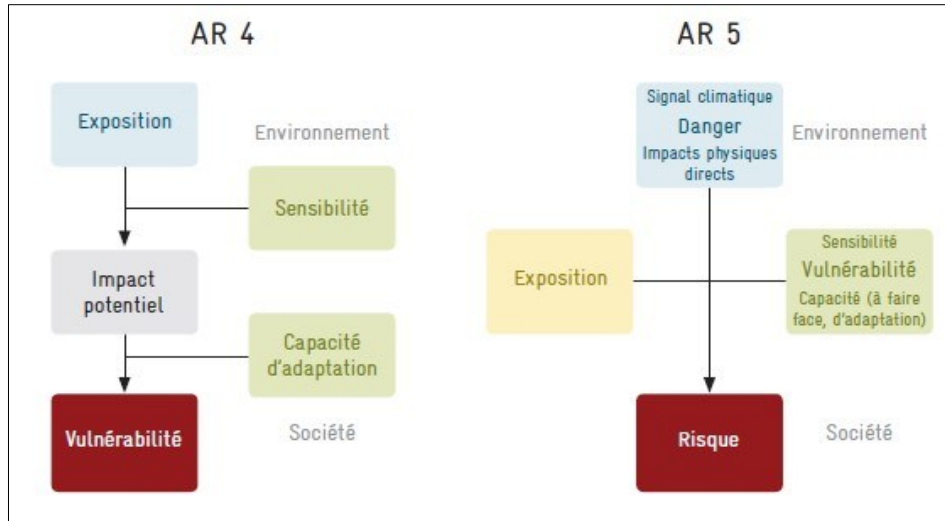
Une étude de risques climatiques vise à fournir un cadre d'analyse permettant de comprendre et d'évaluer la nature, l'intensité et l'étendue des impacts des aléas climatiques sur l'environnement, la population ou un secteur spécifique, selon l'objet d'étude. Elle se révèle être un véritable outil d'aide à la décision, en identifiant, par exemple, des « hotspots » de vulnérabilité, c'est-à-dire des zones particulièrement exposées aux risques, et en mettant en lumière des disparités régionales.

Les études de risques climatiques peuvent être qualitatives ou quantitatives. Leur finalité est d'assister la prise de décision politique dans le choix et la priorisation des options d'adaptation. Ces études s'appuient sur un cadre conceptuel élaboré dans les rapports AR4 et AR5 du GIEC (2007 & 2017), qui définissent les méthodologies et les approches recommandées pour évaluer les risques climatiques et planifier des stratégies d'adaptation efficaces.

• **Définition des concepts de Vulnérabilité (AR4) et de Risque (AR5) et de leurs composantes**

Le rapport AR4 du GIEC a introduit le concept de 'vulnérabilité' d'un système face au changement climatique. Celle-ci est définie comme « sa sensibilité aux effets défavorables des changements et son incapacité d'y faire face. La vulnérabilité résulte de trois facteurs : l'exposition aux aléas climatiques, la sensibilité du système aux effets de ces aléas, et sa capacité d'adaptation. Ainsi, l'adaptation peut diminuer la sensibilité d'un système aux changements climatiques, tandis que l'atténuation peut réduire son degré d'exposition en modérant la vitesse et l'étendue des changements climatiques)<sup>11</sup> ».

Le rapport AR5 du GIEC offre un nouveau paradigme en plaçant le risque au centre de l'analyse, supplantant ainsi l'approche centrée sur la vulnérabilité. L'objectif est désormais *d'évaluer le risque qu'un ou plusieurs impacts spécifiques aient des effets nuisibles sur un système donné*. Cette évolution rapproche l'évaluation des risques climatiques des pratiques utilisées dans le domaine de la Réduction des Risques de Catastrophes (RRC)<sup>12 13</sup>. La figure 1 illustre cette transition du concept de vulnérabilité à celui de risque.



**Figure 1: Comparatif concept de vulnérabilité (AR4) et celui de risque (AR5). Source : GIZ (2014)<sup>14</sup>**

<sup>11</sup> GIEC, 2007 : Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A.]. GIEC, Genève, Suisse, ..., 103 pages.

<sup>12</sup> GIZ and EURAC 2017: Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook. Guidance on how to apply the Vulnerability Sourcebook's approach with the new IPCC AR5 concept of climate risk. Bonn: GIZ.

<sup>13</sup> Pachauri, R. K., Mayer, L., & Intergovernmental Panel on Climate Change (Eds.). (2015). Climate change 2014: Synthesis report. Intergovernmental Panel on Climate Change.

<sup>14</sup> Fritzsche, Kerstin & Schneiderbauer, S. & Bubeck, P. & Kienberger, S. & Buth, M. & Zebisch, Marc & Kahlenborn, Walter. (2014). The Vulnerability Sourcebook: Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments.

Le *Vulnerability Sourcebook* de la GIZ (2014), un ouvrage de référence, a proposé une approche standardisée pour mener des analyses de vulnérabilité en s'appuyant sur des chaînes d'impacts, validées par des programmes de recherche. La majorité des évaluations de vulnérabilité réalisées dans le cadre de l'élaboration des Plans Nationaux d'Adaptation (PNA) se sont appuyées sur ce cadre. Le « *guide complémentaire sur la vulnérabilité : le concept de risque* » fournit des lignes directrices pour l'utilisation de l'approche du Guide de référence sur la vulnérabilité, tout en intégrant le nouveau concept de risque climatique introduit dans l'AR5 du GIEC. Cette approche reste centrée sur la méthodologie des chaînes d'impacts, permettant une évaluation structurée et cohérente des risques climatiques.

Ce rapport s'appuie sur le concept de risque tel que défini dans l'AR5, conformément aux recommandations des guides élaborés dans le cadre du Plan National d'Adaptation (PNA). Cela témoigne d'une volonté d'alignement avec les cadres internationaux, les plus récents et les plus intégrés aux notions de risque appliquées à d'autres domaines. La méthodologie adoptée repose sur les chaînes d'impacts. Les définitions des différentes composantes du risque, telles que définies dans l'AR5 (Danger, Exposition, Vulnérabilité), sont détaillées dans la section dédiée à la définition des concepts (Voir page 10).

### **Détails sur les scénarios de changement climatique**

Afin d'intégrer l'incertitude climatique dans l'analyse macroéconomique, dix scénarios climatiques ont été retenus. Parmi eux, deux abordent spécifiquement l'incertitude liée aux émissions, tandis que les huit (8) autres se concentrent sur l'incertitude des modèles climatiques. Ces scénarios ont été fournis par le portail de connaissances sur le changement climatique (CCKP) de la Banque mondiale et sont issus de 29 modèles de circulation générale (MCG), basés sur les résultats du GIEC dans le cadre du Projet de comparaison des modèles couplés 6 (CMIP6).

Sur le portail CCKP, chaque MCG propose un maximum de cinq combinaisons de scénarios d'émissions SSP (Shared Socioeconomic Pathway) et RCP (Representative Concentration Pathway). Pour chaque combinaison MCG-SSP, le CCKP fournit des données historiques modélisées couvrant la période 1995-2014, ainsi que des projections pour la période 2015-2100. Ces données incluent les températures moyennes mensuelles et les précipitations, avec une résolution de grille de 1x1 degré. Étant donné que les MCG présentent des biais par rapport aux conditions climatiques

observées, nous avons appliqué la technique de correction des biais et de désagrégation spatiale (BCSD). Cette méthode a permis de désagréger les projections à une résolution de grille de 0,5 x 0,5 degré. Par la suite, nous avons corrigé ces projections en utilisant les données climatiques historiques observées entre 1995 et 2000, issues de l'ensemble de données CRU TS4.0 de l'Université d'East Anglia<sup>15</sup>. Enfin, les données mensuelles ont été interpolées à un pas de temps journalier à l'aide d'une prévision rétrospective historique quotidienne développée par le Terrestrial Hydrology Research Group de l'Université de Princeton<sup>16</sup>.

## **2.2. Collecte des données pour renseigner les indicateurs**

### **• Identification des indicateurs sectoriels et du type de données**

La collecte des données constitue une étape fondamentale pour mener à bien une étude de vulnérabilité. Ces données doivent être liées à trois composantes : l'exposition, la capacité d'adaptation et la sensibilité. Dans ce contexte, les données minutieusement collectées permettront d'une part de cartographier la vulnérabilité dans les différents secteurs, et d'autre part, d'effectuer des projections climatiques pour anticiper les risques potentiels.

Pour ce faire, une méthodologie rigoureuse a été adoptée. Une grande partie des données a été recueillie auprès des institutions nationales, puis complétée par des données issues de sites Web spécialisés, en accord avec les orientations du Guide de Référence sur la Vulnérabilité. Parmi les sources utilisées, le Climate Change Knowledge Portail (CCKP) de la Banque Mondiale a fourni des données climatiques historiques couvrant la période 1983-2016. De plus, le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (ECMWF) a été consulté pour des données sur l'érosion côtière couvrant la période 2010-2022 ([www.ecmwf.int](http://www.ecmwf.int)).

## **2.3. Analyse du danger, de l'exposition et de la vulnérabilité**

Les expositions climatiques, historiques comme futures ont été évaluées en s'appuyant sur deux indicateurs principaux que sont (i) le cumul pluviométrique annuel et (ii) les températures moyennes annuelles.

L'analyse historique couvrant la période 1983-2016, repose sur l'évolution temporelle de ces indicateurs climatiques. Pour les projections futures, les scénarios appelés

---

<sup>15</sup> Harris et al. (2020)

<sup>16</sup> Li, Sheffield et Wood (2010)

Profils Représentatifs d'Évolution des Concentration en gaz à effet de serre (PREC ou RCP en anglais) ont été utilisés. Chaque RCP correspond à une trajectoire de concentration (non d'émission) de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), méthane (CH<sub>4</sub>), protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), etc.), ainsi que d'aérosols et de d'autres gaz actifs dans l'atmosphère.

Pour ce rapport, les scénarios RCP 4.5 (Scénario moyen) et RCP 8.5 (scénario pessimiste), parmi les quatre (4) définis dans le 5<sup>e</sup> rapport du GIEC (2013) selon Moss et *al.* (2010), ont été retenus pour les prévisions climatiques à l'horizon 2050. La période de référence utilisée pour ces projections (1981 à 2010) suit les recommandations internationales. Elles préconisent une période d'analyse minimale de 30 ans.<sup>17 18</sup>

Tous les changements potentiels des différents indicateurs ont été calculés en référence à cette période de base. Ces indicateurs ont ensuite été spatialement représentés dans un Système d'Information Géographique (SIG) afin de mieux visualiser la distribution spatiale des différents champs climatiques.

Concernant l'évaluation de l'incidence du paludisme à l'horizon 2050 (2040-2059), le modèle Liverpool Malaria Model (LMM) a été utilisé. Ce modèle dynamique du paludisme, développé par Hoshen et Morse (2004), intègre deux composantes climatiques et combine un modèle de transmission de la maladie et un modèle de population de moustiques vecteurs. Il est calibré à partir des données spécifiques au vecteur de la maladie. Les principaux paramètres d'entrées du LMM sont les précipitations et les températures journalières<sup>19</sup>.

Pour les prévisions futures, les données d'entrées du LMM proviennent de la compilation des résultats issus de 14 modèles climatiques. La moyenne multi-modèle obtenue permet de produire des données projetées qui sont plus proches des observations réelles.

Concernant la zone côtière, des graphiques illustrant le niveau d'élévation des portions littorales des points sensibles, en comparaison avec le niveau zéro de la mer (<http://fr-ca.topographic-map.com/places/>) permettront d'identifier les zones les plus exposées aux risques d'inondation ou de submersion marine. Les zones dont l'altitude est proche de ce niveau seront particulièrement vulnérables. Ces informations seront

---

<sup>17</sup> OMM (2005)

<sup>18</sup> PNCC (2014)

<sup>19</sup> MINEDD (2022)

obtenues via des outils en ligne tels que le site Topographic Map (<http://frca.topographic-map.com/places/>).

En outre, des cartes concernant l'élévation du niveau marin seront téléchargées depuis Climate Central (<https://www.climatecentral.org/>), un organisme qui mène des recherches sur le changement climatique et publie des rapports sur les menaces côtières mondiales. Ces indicateurs peuvent inclure des données brutes ou des indices agrégés, et leur utilisation repose sur une méthodologie rigoureuse nécessitant un certain volume et une quantité d'informations suffisants.

A partir de ces données, stockées dans une base dédiée, des projections climatiques seront réalisées à l'aide du modèle CMIP5 pour les scénarios d'émission RCP4.5 et RCP 8.5, couvrant l'horizon 2050 (2040-2059).

#### **2.4. Monétarisation et analyse des impacts**

Cette section vise à répondre à la question suivante : Quels sont les impacts économiques d'un risque accru sur les différents secteurs économiques ? Les 3 étapes suivantes, détaillées dans le Guide 2 du MINEDD (2022), ont été suivies : établir la référence (Baseline), mesurer et quantifier les impacts, et monétariser les impacts.

##### ***Étape 1 : Établir la Baseline***

Cette étape consiste à définir la situation de référence pour l'analyse.

##### ***Étape 2 : Mesurer et quantifier l'impact***

Il s'agit de déterminer l'impact d'un risque accru sur le secteur, ainsi que de la manière dont il peut être quantifié et mesuré. La mesure et la quantification d'un risque accru dans un secteur s'effectueront par la méthode du croisement des projections futures des risques avec la Baseline établie.

##### ***Étape 3 : Monétariser l'impact***

Cette étape consiste à estimer en termes monétaires l'impact du changement climatique sur le secteur. L'objectif est d'évaluer la perte et/ou la disparition des biens pour les principaux acteurs et les activités concernées d'ici 2050, selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5.

La méthode choisie pour l'estimation économique des impacts potentiels repose sur les biens marchands, en utilisant la méthode des prix de marché. Cette approche standard utilise des techniques économiques classiques pour mesurer les coûts et les bénéfices associés aux biens et services échangés sur les marchés. Elle est simple et

consiste à multiplier la valeur unitaire sur le marché par le changement de quantité de biens et services produits ou par la dégradation de leur qualité.<sup>20</sup>

## **2.5. Choix et priorisation des options d'adaptation**

Pour prioriser les options d'adaptation et organiser leur planification, plusieurs méthodes peuvent être employées, qu'elles intègrent ou non des estimations des coûts des dommages et des analyses coûts-bénéfices.

La méthode retenue pour la priorisation des options d'adaptation est l'Analyse Multicritères (AMC), comme recommandé par le guide méthodologique du processus PNA du MINEDD (2022). Cette méthode offre une approche systématique pour classer les options en fonction d'une série de critères décisionnels.

L'AMC peut comprendre en compte divers éléments, tels que les impacts Environnementaux et sociaux, l'incidence sur l'emploi, la facilité de mise en œuvre et la faisabilité politique, ainsi que des critères économiques et financiers. L'un des avantages des méthodes multicritères réside dans leur capacité à considérer un ensemble varié de critères, exprimés en unités différentes, sans avoir besoin de les réduire à une seule fonction. L'objectif n'est pas d'atteindre un optimum, mais de trouver une solution de compromis.

La matrice multicritère s'avère être un outil particulièrement adapté pour des décisions collectives, surtout lorsqu'il existe des points de vue divergents. Elle agit comme un outil d'aide à la décision. L'analyse multicritère utilisée pour prioriser les options d'adaptation a été structurée autour des critères suivants :

- Pertinence de l'option face au risque climatique considéré ;
- Intégration de la dimension du genre dans l'option ;
- Acceptabilité sociale ;
- Maturité technique des options;
- Analyses Coûts- Bénéfices (ACB) et Analyse Coûts- Efficacité (ACE) pour le secteur concerné.

---

<sup>20</sup> GIZ (2014)

### 3. ÉTAT DES LIEUX DU CLIMAT EN CÔTE D'IVOIRE

#### 3.1. Climat actuel

Les changements climatiques sont désormais une réalité incontestable à l'échelle mondiale, comme le confirment les rapports du GIEC (2007, 2013, et 2014). . Depuis la fin des années 1970, l'Afrique a connu une augmentation rapide des températures, de l'ordre de 0,6 à 0,7 °C en moyenne, soit une hausse plus marquée que la moyenne mondiale. Ce réchauffement s'accompagne d'un déplacement vers le sud des isohyètes, modifiant ainsi les régions climatiques (figure 2).

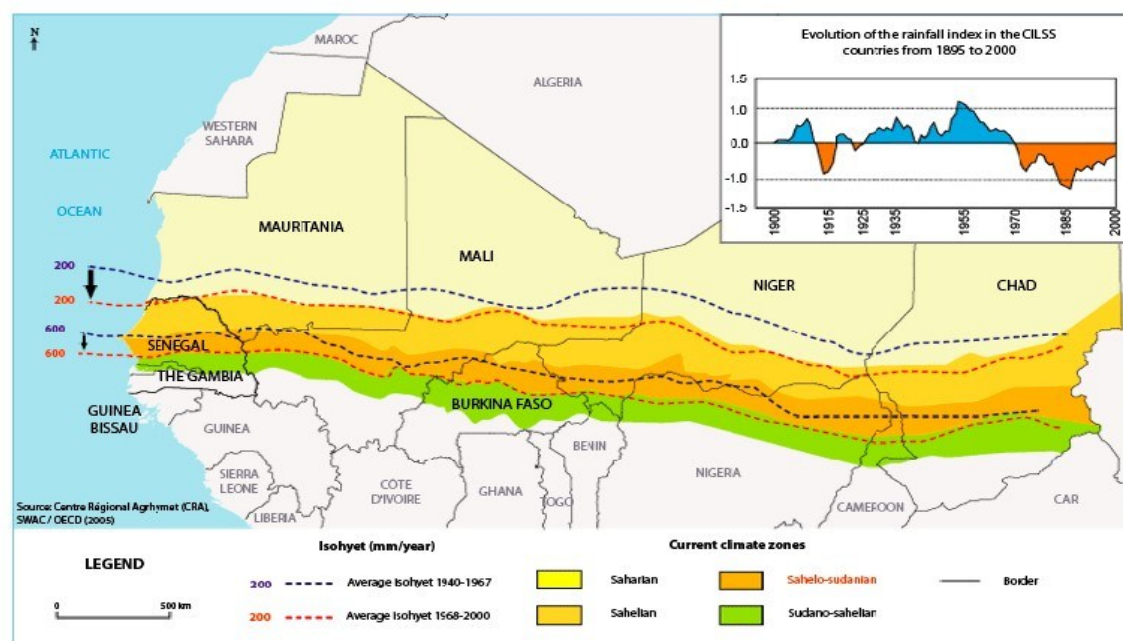


Figure 2: Déplacement des isohyètes, des régions climatiques vers le Sud en Afrique de l'ouest (source....)

À l'échelle mondiale, la période 1983-2012 a été probablement la plus chaude sur 30 ans depuis 1850.<sup>21</sup> L'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) a également identifié l'année 2010 comme l'une des plus chaudes jamais enregistrées, aux côtés de 2005 et 1998. En 2010, la température moyenne mondiale dépassait de 0,53°C la moyenne de référence établie pour la période 1961-1990.

#### 3.1.1. Pluviométrie

Les études sur les variabilités pluviométriques montrent que la Côte d'Ivoire a traversé quatre périodes de sécheresse distinctes au 20e siècle : en 1943, les périodes 1968 - 1970, 1982-1983 et en 1993.<sup>22 23 26</sup>

<sup>21</sup> GIEC (2013)

<sup>22</sup> Brou et al. (1998)

<sup>23</sup> BROU Y. T., AKINDES F. et BIGOT S. (2005). La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles. Cahiers Agricultures, vol. 14, n° 6, pp. 533-540 pp. <sup>26</sup> Kouassi (2007)

Cette baisse de la pluviométrie s'est faite de manière progressive. Dès la fin des années 1960, des précipitations annuelles faibles, de l'ordre de 800 mm, ont été enregistrées<sup>24</sup>. Ce déclin s'est progressivement étendu vers le centre et l'ouest, atteignant finalement le littoral ivoirien à la fin des années 1980 (figure 3), où un déficit pluviométrique moyen de 21 % a été constaté par rapport à la décennie 1951-1960.<sup>25</sup>

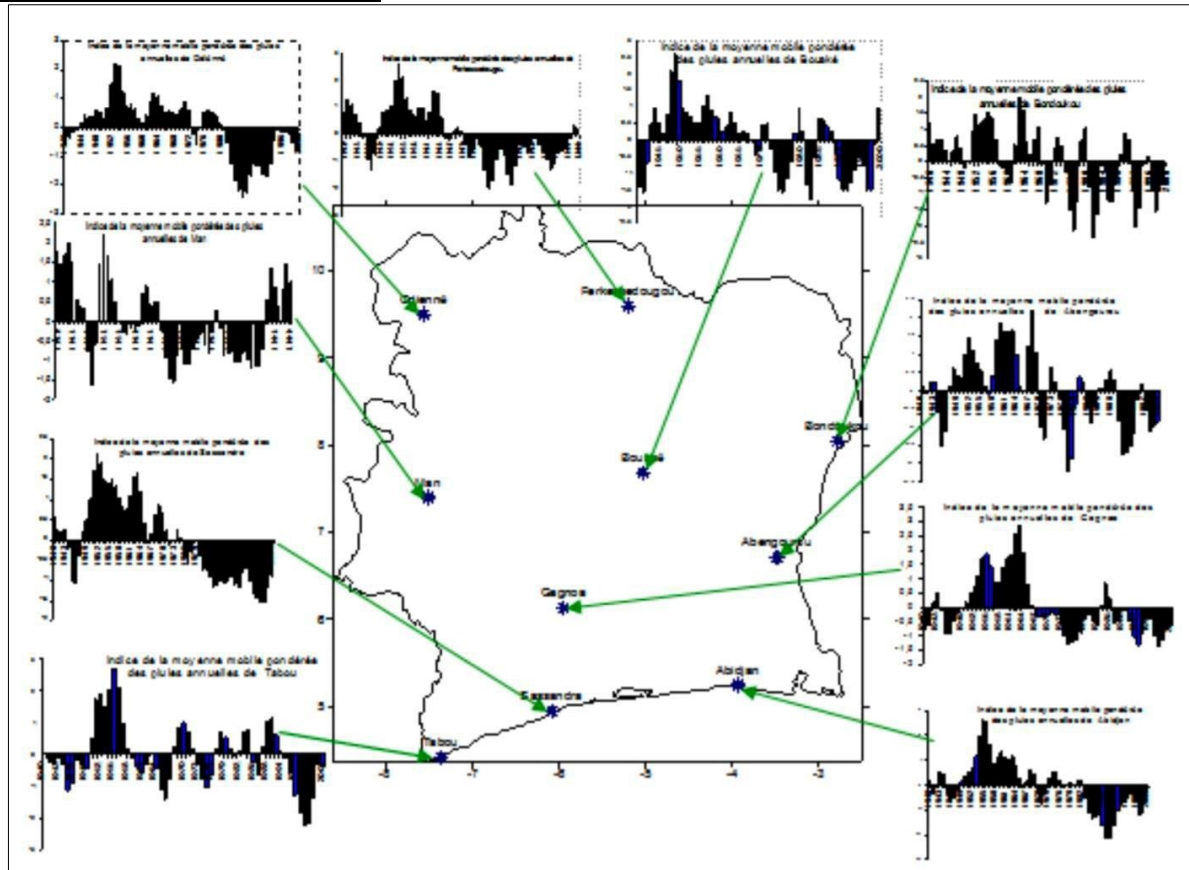


Figure 3 : Baisse des quantités de pluie depuis les années 1970 (N'Guessan et Djè, 2012)

L'analyse de la période 1971-2000, comparée à celle de 1961-1990, révèle une diminution moyenne des précipitations de 6 % sur l'ensemble du territoire ivoirien, avec des baisses particulièrement marquées de 13 % à Sassandra et de 11 % à Adiaké, deux villes côtières situées respectivement au sud-ouest et au sud-est du pays.<sup>26</sup> Cette répartition inégale des précipitations dans le sud de la Côte d'Ivoire s'explique principalement par l'influence positive du plateau d'Ashanti sur la région littorale Sudest.<sup>27</sup> De même, dans le sud-ouest, les reliefs de la dorsale guinéenne, en

<sup>24</sup> BROU Y. T., AKINDES F. et BIGOT S. (2005). La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles. Cahiers Agricultures, vol. 14, n° 6, pp. 533-540 pp.

<sup>25</sup> Servat et al. (1999)

<sup>26</sup> DJE (2007)

<sup>27</sup> ASCENA (1979)

bloquant la progression du flux de mousson et en provoquant l'ascension des masses d'air humide, favorisent les fortes précipitations observées dans cette région.

L'analyse des moyennes pluviométriques pour la période 1950-2005 met en évidence une inégalité dans la répartition spatiale des précipitations. On observe une diminution progressive des hauteurs annuelles et du nombre de jours de pluie, allant du littoral vers le nord, selon un gradient sud-ouest/nord-est. Cette distribution s'explique par l'effet de continentalisation, lié à l'appauvrissement progressif en humidité des masses d'air au fur et à mesure de leur progression vers l'intérieur des terres. De plus, en raison des reliefs marqués dans l'ouest du pays, un second gradient de décroissance ouest-est est notable. En effet, à latitude égale, les régions montagneuses de l'ouest enregistrent des précipitations plus abondantes (de l'ordre de plusieurs centaines de millimètres) que celles de l'est.<sup>28 32</sup>

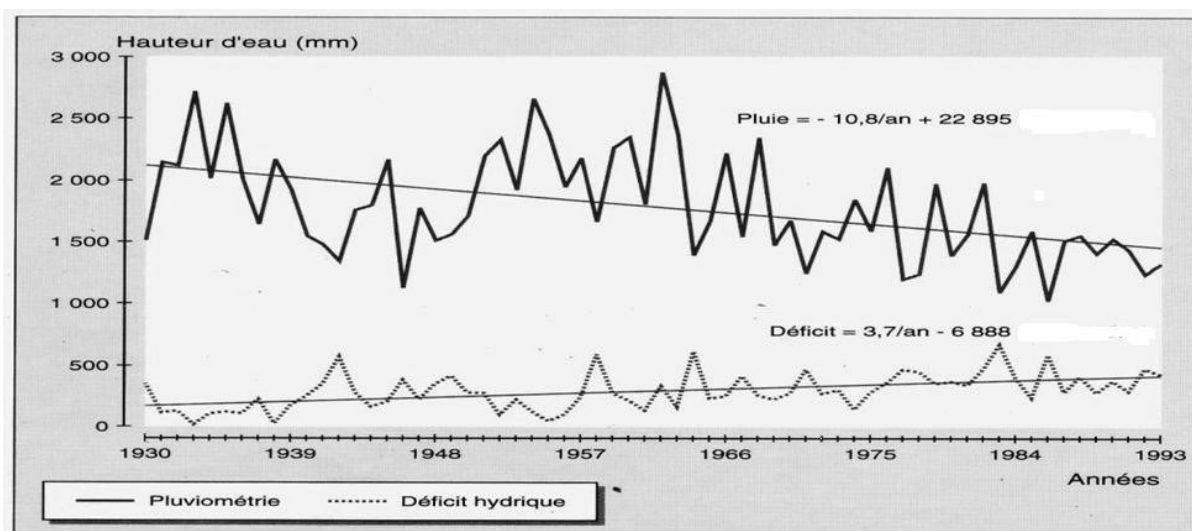


Figure 4 : Progression de la pluviosité et du déficit hydrique à la Mé dans le sud-est de la Côte d'Ivoire<sup>29</sup>.

Les hauteurs moyennes annuelles de pluies entre 1981 et 2016 varient de 1048 à 2172 mm sur l'ensemble du territoire ivoirien. Pour les pluies moyennes annuelles inférieures à 1200 mm, les calculs des indices montrent que dans la région de Bounkani, le pourcentage d'années de ces pluies est très élevé (100%). Cette situation est similaire dans certaines régions du Nord telles que le Poro, le Folon, le Hambol, le Gbêkê, le Belier, et le Gontougo<sup>30</sup>.

<sup>28</sup> ELDIN (1971)

<sup>32</sup> BROU (1995)

<sup>29</sup> Yao et al. (2005)

<sup>30</sup> MINEED (2022)

Les pluies extrêmes ont été analysées selon l'approche de McKee (1993), où des valeurs du SPI supérieures à 2 indiquent des années extrêmement humides, tandis que des valeurs inférieures à -2 désignent des années extrêmement sèches. Les résultats révèlent que les régions les plus fréquemment touchées par des années très humides (SPI > 2), et donc les plus sujettes aux risques d'inondation, sont le Tonkpi et San-Pédro. En revanche, les fréquences les plus faibles ont été observées dans les régions du centre (Gbêkê, Iffou) ainsi que dans le Nord et le Nord-Est (Tchologo, Hambol, et Bounkani)<sup>31</sup>.

Le nombre de jours pluvieux varie à travers l'ensemble du territoire ivoirien. À Gagnoa, sur la période 1971-2000, ce nombre est passé de 126 jours pour la grande saison des pluies et de 90 jours pour la petite saison, enregistrant ainsi une baisse par rapport à la période 1951-1980.<sup>32</sup> À Odienné, le nombre de jours de pluie est passé de 195 jours sur la période 1951-1980 à 186 jours sur la période 1971-1980. De même, à Man, il est passé de 253 jours à 241 jours entre 1951-1980 et 1971-2000. Sur la période récente de 2006-2015, la moyenne est de 97 jours, avec des minimas enregistrés de 72 jours en 2011 et 79 jours en 2008. Cette baisse du nombre de jours pluvieux est particulièrement alarmante à Yamoussoukro, où le nombre de jours varie entre 43 jours en 2015 et 75 jours en 2009, avec une moyenne de 61 jours entre 2008 et 2015<sup>33</sup>. En résumé, la pluviométrie en Côte d'Ivoire a connu de nombreuses fluctuations depuis les années 1950. Les décennies 1950 et 1960 ont été marquées par des conditions relativement humides, avec des précipitations globalement stables. Toutefois, à partir des années 1970 jusqu'à la fin des années 1990, une période de sécheresse prolongée a touché le pays, impactant plusieurs régions, notamment les zones du centre et du nord. La situation s'est améliorée durant les décennies 1990-2010 et 2010-2020, avec des précipitations globalement plus abondantes, bien qu'accompagnées d'événements climatiques extrêmes tels que des inondations et des vents violents. Cependant, la distribution spatiale des précipitations est demeurée très inégale, entraînant des épisodes fréquents de sécheresse, notamment dans les régions du nord et du centre.

Cela reflète l'instabilité croissante du climat dans le pays, influencée par des facteurs globaux et régionaux, avec des impacts significatifs sur l'agriculture, les écosystèmes et les communautés locales.

---

<sup>31</sup> MINEDD (2022)

<sup>32</sup> OCHOU (2007)

<sup>33</sup> DRA Yamoussoukro (2016)

### **3.1.2. Température**

Le taux de réchauffement en Côte d'Ivoire a presque doublé au cours des 50 dernières années, avec des températures moyennes interannuelles montrant une hausse notable. Durant la décennie 1960-1969, les températures moyennes variaient entre 24 et 26°C dans la moitié nord du pays, tandis qu'elles atteignaient 27 à 28°C dans la moitié sud.<sup>34</sup> Au cours de la décennie 1990-1999, une augmentation généralisée des températures a été observée, notamment dans la moitié est, où les températures moyennes se situaient entre 27 et 28°C, tandis que l'ouest conservait des températures plus basses, oscillant entre 24 et 26°C.

Les données analysées de 1961 à 2010 montrent une tendance régulière à la hausse, avec une augmentation de 1,6°C en 50 ans. Si cette tendance persiste, la Côte d'Ivoire pourrait connaître une hausse de la température moyenne de 3,2°C au cours des 100 prochaines années.<sup>35</sup> Ces changements climatiques sont préoccupants et auront probablement des effets significatifs sur l'agriculture, la santé et les écosystèmes du pays.

L'analyse des températures extrêmes, basée sur l'approche de McKee (1993), révèle que les régions affichant une fréquence élevée des années plus sèches sont le Poro et le Tchologo, avec une fréquence de 6 %. En revanche, la région de Bounkani enregistre une fréquence de SPI inférieure à -2, ce qui indique des conditions très sèches.<sup>40</sup>

L'étude des indicateurs met en évidence une variation journalière des températures moyennes supérieure à 30°C sur la période de 1981 à 2016. La région d'Iffou enregistre le plus grand nombre de jours (376) où la température dépasse 30°C. Elle est suivie par les régions du Nord (Poro, Tchologo, Folon, Bagoué, Kabadougou et Hambol), ainsi que par les régions du Centre (Bélier, N'zi) et celles de l'Est (Gontougo et Moronou). Cependant, les régions de San-Pédro (21), Gboklé (76) et la Mé (89) présentent les nombres de jours les plus faibles, comme l'illustre la figure 5.

---

<sup>34</sup> SODEXAM, 2016

<sup>35</sup> Yao et al., 2013 <sup>40</sup>  
MINEDD, 2022

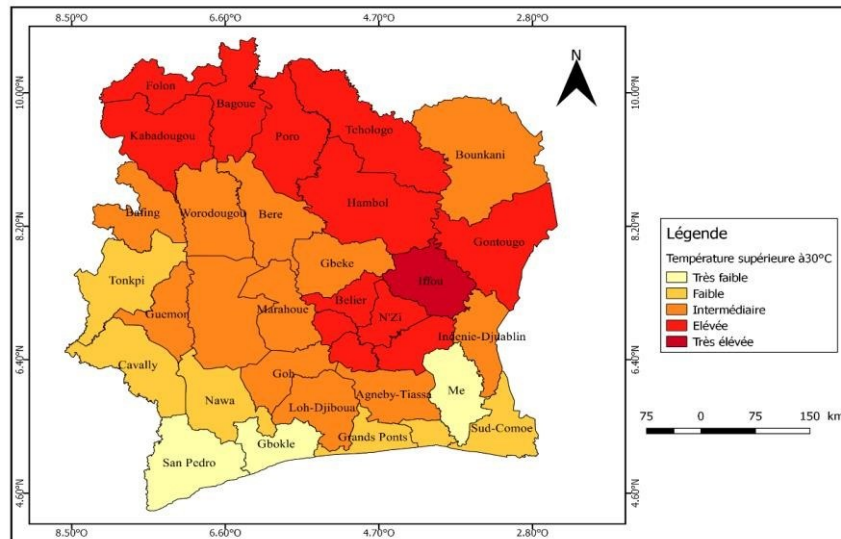


Figure 5: Répartition spatiale des fortes températures (Température 30°C) (MINEDD, 2022)

## 3.2. Climat projeté

### 3.2.1. Pluviométrie

L'analyse de la répartition des pourcentages de précipitations annuelles inférieures à 1200 mm, selon les scénarii RCP 4.5 et RCP 8.5, prévoit pour l'horizon 2050 un pourcentage élevé dans la région du Tchologo (RCP 4.5), ainsi que dans les régions du Bounkani et du Tchologo (RCP 8.5). Par ailleurs, selon le scénario RCP 4.5, les régions du Gboklé, Gontougo, Hambol et Bounkani enregistreront également un taux élevé de précipitations faibles, mais à un degré moindre. La carte de répartition des fortes pluies révèle que les valeurs les plus élevées se situent principalement à l'ouest, conformément au scénario RCP 4.5. En effet, les valeurs les plus importantes, approchant 1, s'observent sur une bande qui s'étend du Nawa au Tonkpi, en passant par une partie centrale de la Côte d'Ivoire. Notons également que ces résultats convergent avec ceux obtenus par le scénario RCP 8.5, la seule différence étant que le taux de fortes pluies (supérieur à 1600 mm/an) devrait augmenter dans le Bounkani. La projection des indicateurs de danger au sein des grands bassins versants de la Côte d'Ivoire (Bandama, Comoé, Sassandra) révèle qu'indépendamment du scénario étudié, le cumul pluviométrique saisonnier pourrait diminuer. Cette diminution de la pluviométrie est plus importante pour le scénario RCP 8.5 que le scénario RCP4.5, ce dernier prévoyant une baisse légèrement moins marquée. En conséquence, cette diminution entraîne une augmentation du niveau de danger à l'horizon 2050. Ce risque accru se renforce lorsque l'on passe du scénario RCP 4.5 au scénario RCP 8.5.

### 3.2.2. Température

Les températures mondiales ont augmenté de +0,74°C.<sup>36 37</sup> Une nouvelle hausse de +0,5°C semble également inéluctable en raison des émissions croissantes de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. La température moyenne du globe pourrait augmenter d'ici 2100 de +1,4°C à +5,8°C.<sup>38</sup> La moitié de cet écart proviendrait des incertitudes liées aux processus biophysiques, tandis que l'autre moitié serait influencée par les politiques mises en œuvre.<sup>39</sup>

Cette augmentation de la température sera moins marquée dans les espaces côtiers et équatoriaux (moins de +3°C) et plus prononcée dans le Sahel Continental (entre +3 et +3,5°C). On observera une recrudescence des phénomènes hydro-climatiques extrêmes, rendant probable une fréquence accrue d'événements extrêmes (inondations, sécheresses, vents) entraînant des conséquences graves telles que des famines, des épidémies, un accès limité à l'eau potable, ainsi que des migrations massives et des conflits régionaux.<sup>40 41</sup>

À l'horizon 2050, les températures journalières maximales et minimales pourraient connaître une augmentation, quel que soit le scénario étudié (RCP 4.5 et RCP 8.5), par rapport aux valeurs de la période de référence (1981-2010). Les valeurs maximales des températures moyennes annuelles devraient augmenter de +0,5 à +1°C pour le scénario RCP 4.5, et de +1,5°C pour le scénario RCP 8.5 selon la modélisation d'ensemble CIMP5. Cette augmentation sera plus prononcée pour les températures dépassant 30°C.

La carte illustrant la répartition des températures journalières supérieures à 30°C révèle les régions les plus touchées par la chaleur à l'horizon 2050 (figure 6). La différence entre les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5 est significative. En effet, le changement prédit par le scénario RCP 8.5 est plus accentué, avec une différence d'environ 0,5°C par rapport au RCP 4.5. Pour le scénario RCP 4.5, la région du Tchologo devrait enregistrer le taux le plus élevé (valeur de l'indice égale à 1), tandis que le scénario RCP 8.5 anticipe des températures particulièrement élevées dans le Nord-Est.

---

<sup>36</sup> GIEC (2007)

<sup>37</sup> GIEC (2013)

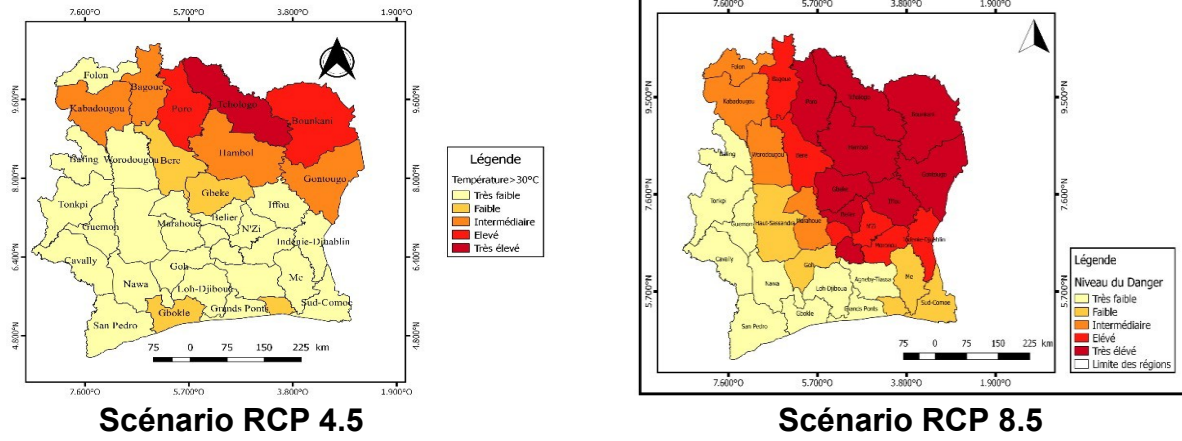
<sup>38</sup> GIEC (2014)

<sup>39</sup> Centre Régional AGRHYMET (2010)

<sup>40</sup> GIEC (2007)

<sup>41</sup> CRA (2010)

<sup>47</sup> CTA (2013)



## 4. IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

### 4.1. Impacts sectoriels

#### • *Secteur de l'agriculture*

Les changements climatiques ont des impacts directs sur la production végétale, parmi lesquels on peut relever :

- Augmentation du stress hydrique en raison des températures élevées ;
- Chocs caractérisés par des arrêts brusques des pluies après la mise en place des cultures principales, entraînant une baisse de la disponibilité de l'eau (stress hydrique) ;
- Appauvrissement et dégradation progressive des sols ;
- Augmentation des ennemis des cultures tels que les déprédateurs.
- Perturbation des calendriers agricoles.

En ce qui concerne le secteur de l'élevage, les impacts des changements climatiques sont également présents, bien que de manière plus ou moins directe.<sup>42 43 44 45</sup> Parmi les impacts directs, on note :

- la diminution des productions fourragères, qui constituent la base de l'alimentation du cheptel, dépendant fortement des conditions climatiques, notamment de la pluviométrie ;
- la baisse des niveaux des nappes phréatiques et le tarissement précoce des marres, posant des problèmes d'abreuvement pour le bétail ;
- la diminution et la détérioration du tapis herbacé ;
- la difficulté d'accès à l'aliment bétail ;
- la réduction et la dégradation des pâturages.

Les impacts indirects et socio-économiques des changements climatiques sur l'élevage se manifestent par :

- la modification de la composition des troupeaux, avec un remplacement progressif des bovins par de petits ruminants.
- la diminution continue des pâturages naturels due aux feux de brousse et à l'extension des surfaces cultivées;

---

<sup>42</sup> ILRI, 2001

<sup>43</sup> MIRAH, 2013

<sup>44</sup> MIRAH, 2014

<sup>45</sup> RCI (2014)

- l'obstruction des couloirs de passage du bétail, entraînant la disparition des pistes de transhumance dans les zones inondées, en raison de la concurrence croissante entre espaces agricoles et pastoraux ;
- le raccourcissement de la durée des transhumances ;
- la concentration prolongée autour des points d'eau permanents, ainsi qu'un déplacement des terroirs pastoraux du nord vers le sud, en raison de la réduction du tapis herbacé et du couvert ligneux fourrager, ainsi que de l'arrivée d'animaux transhumants des pays voisins.
- la recherche de nouveaux pâturages et points d'eau, entraînant souvent des conflits avec les agriculteurs.

Les impacts des changements climatiques varient selon les espèces du cheptel en Côte d'Ivoire.

• **Secteur des ressources en eau**

Les changements climatiques entraînent divers impacts sur les ressources en eau, notamment :

- baisse des écoulements (débits) des cours d'eau, ainsi que du volume des ressources en eau disponibles ;
- réduction du niveau piézométrique des nappes souterraines ;
- tarissement des milieux lacustres (lacs & mares) ;
- diminution des volumes d'eau stockés par les barrages de retenue ;
- baisse de la disponibilité de l'eau pour les différents usages (agricole, domestique, industriel) ;
- augmentation des coûts économiques liés à la mobilisation de la ressource en eau pour l'irrigation ;
- conflits d'usage et d'accès à l'eau, exacerbés par la raréfaction des ressources.

• **Secteur utilisation des terres et des forêts**

Deux principaux risques sont associés à la qualité et à la quantité des surfaces cultivables, ainsi qu'à leur mode d'utilisation : la baisse de la disponibilité des terres cultivables et l'apparition de conflits liés à l'accès à la terre. Risques liés à la disponibilité des terres cultivables.

La sécheresse, les feux de brousse et les inondations sont identifiés comme des impacts directs de l'augmentation des températures et des changements dans les régimes de précipitations.

Les facteurs d'exposition aux changements climatiques incluent la proportion de terres cultivables encore disponibles et le nombre d'exploitants agricoles. Une forte proportion de surfaces consacrées aux cultures de rente et l'absence de titres de propriété foncière fragilisent le système actuel, le rendant vulnérable aux impacts négatifs des changements climatiques. Les conséquences observées sont :

- Sécheresse et feux de brousse ;
- Imperméabilisation des sols;
- Glissement de terrain;
- Imperméabilisation des sols;
- Augmentation des eaux de ruissellement et inondations.

#### • **Secteur ressources côtières**

Les ressources côtières sont confrontées à plusieurs enjeux, dont :

- Évènements météo-marins extrêmes (fortes houles, tempêtes/coup de vent, vagues énergétiques) ;
- Destruction des écosystèmes de mangroves ;
- Extraction de sédiments en zone littorale (anthropisation) ;
- Réchauffement des températures océaniques;
- Dilatation thermique des océans;
- Élévation du niveau des océans et des mers ;
- Inondations et submersion marine des cordons barrières ;
- Érosion côtière (figures 7 et 8);
- Dégradation des écosystèmes côtiers.



**Figure 7: Érosion côtière à Grand-Lahou (source) PortBouet (source)**



**Figure 8: Érosion côtière et destruction à**

• **Secteur santé**

Les changements et/ou variabilités climatiques ont des effets néfastes sur la santé humaine constituent une préoccupation mondiale (GIZ and EURAC, 2017). Le GIEC a déterminé que la santé et le bien-être de l'humanité étaient particulièrement menacés par les différents scénarios de changements climatiques et souligne l'importance des incidences de ces changements sur les maladies, notamment celles qui sont liées à l'environnement (GIEC, 2014). L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2013) précise que la répartition spatio-temporelle des maladies à transmission vectorielle devrait s'étendre en raison des températures plus favorables, qui entraîneraient des modifications de la dynamique des maladies transmissibles :

- Amplification des risques d'exposition aux maladies à transmission vectorielle telle que le paludisme qui est une affection "eau-dépendantes" représentant une des endémies parasitaires mondiales (ELOUNDOU, 2009) ; en effet, la présence des points d'eau de surface dans l'environnement est un facteur capital de prolifération du paludisme à travers le développement des gîtes larvaires ; La survie des vecteurs et des parasites dépend de la température, des températures trop froides et trop chaudes ayant généralement un impact négatif.
- Accroissement de la vulnérabilité de la population aux maladies transmissibles, due aux effets de la variabilité climatique, varie donc d'un écosystème à un autre selon les déterminants sociaux des communautés. L'étude de ces déterminants dans ce pays serait une contribution importante pour la mise en place de stratégie de prévention.
- Augmentation des maladies diarrhéiques et des Infections Respiratoires Aiguës (IRA) (Goka et al. 2014). Les pays en développement sont particulièrement les plus affectés par ces maladies qui sont responsables de 29% de décès des enfants. Seulement en Afrique subsaharienne, chaque année, 75 millions de cas d'infections respiratoires aiguës et près d'un million et demie de décès sont enregistrés (Djourdebbé, 2019). En Côte d'Ivoire, 20 % des décès infantiles sont dus aux infections respiratoires aiguës et en 2018, l'incidence des maladies diarrhéiques chez les enfants de moins de 5 ans était de 164,5‰ pour les IRA et 65,2‰ pour les maladies diarrhéiques.
- Intensification des vagues de chaleur et accroissement de la prépondérance d'infections respiratoires aiguës du fait de la poussière vecteur de microorganisme (Ly, 2019). Les variations saisonnières amplifiées par les changements climatiques entraînent à côté du paludisme, une plus forte

prépondérance des infections respiratoires aiguës et des diarrhées chez les populations (AMY *et al.*, 2010).

- Les événements climatiques extrêmes (inondations, tempêtes, incendies et sécheresses) ont également des incidences directes sur la santé. Les inondations peuvent ainsi entraîner : noyades, crises cardiaques, blessures, infections, conséquences psychosociales, etc.

#### • **Secteur habitat**

Le changement climatique affectera les différents habitats de différentes manières : les canaux de drainage des zones habitées déborderont plus souvent à mesure que les régimes de précipitations changeront. Les éléments les plus visibles dans les zones habitées sont :

- Inondations des zones habitées;
- Glissements de terrain;
- Ilots de chaleur urbaine;
- Destruction des maisons, des plages et des infrastructures le long de la côte.

#### **4.2. Impacts projetés**

Maintenir le statu quo en Côte d'Ivoire ne permettra pas de soutenir la croissance économique ni d'atteindre les objectifs de transition vers un pays à revenu intermédiaire supérieur d'ici 2030, tout en réduisant considérablement la pauvreté.<sup>46</sup> Dans un scénario climatique pessimiste, il est prévu que le changement climatique réduise le produit intérieur brut (PIB) réel de la Côte d'Ivoire de 13 % d'ici 2050, empêchant ainsi 1,63 million de personnes d'échapper à la pauvreté.

Bien que les mesures d'adaptation soient coûteuses, elles ont le potentiel de compenser une grande partie des impacts négatifs du climat, en particulier sur les populations vulnérables. Les secteurs économiques clés, tels que le cacao et l'énergie, risquent de connaître des performances inférieures si des actions ne sont pas entreprises dès maintenant pour faire face aux effets du changement climatique, tout en tirant parti des évolutions technologiques et réglementaires. De plus, le secteur privé, qui manque actuellement d'envergure, doit jouer un rôle crucial dans l'adaptation et l'atténuation des effets du climat.

---

<sup>46</sup> CCDR (2023)

- **Agriculture, élevage et pêche**

On observe une augmentation générale du niveau d'exposition aux aléas climatiques sur l'ensemble du territoire, avec des valeurs plus élevées dans les zones du Nord Est, du Sud-Ouest et du Centre de la Côte d'Ivoire (MINEDD, 2022)<sup>47</sup>. Pour les cultures de cacao, de café et d'hévéa, les régions de l'Est et du Centre-Est seront particulièrement vulnérables aux impacts climatiques d'ici 2050, que ce soit dans le cadre du scénario RCP 4.5 ou du RCP 8.5. En revanche, la situation semble légèrement différente pour l'anacarde, dont la vulnérabilité aux aléas climatiques sera élevée dans toute la région septentrionale de la Côte d'Ivoire.

À l'horizon 2050, le risque de baisse des rendements est élevé sur l'ensemble du territoire pour toutes les cultures. Toutefois, dans le cadre du scénario RCP 4.5, il est observé que les régions de l'Ouest présentent un risque faible pour le cacao, le café et l'anacarde. En dehors de ces régions, toutes les autres zones affichent un risque intermédiaire à élever, particulièrement dans le Nord. Concernant l'anacarde, seules les régions de Bounkani, Gontougo et Tonkpi montrent un risque élevé pour les trois cultures mentionnées.

Pour le scénario RCP 8.5, on note une augmentation générale du risque sur l'ensemble du territoire ivoirien pour toutes les cultures. Une hausse des températures de 1°C réduirait de 85% l'approvisionnement de la Côte d'Ivoire en bétail, car un tel réchauffement causerait une forte mortalité des bêtes au Mali et au Burkina Faso<sup>48</sup>. Les projections du climat futur montrent en effet que ce risque de réduction de l'approvisionnement en bétail n'est pas négligeable pour les décennies à venir<sup>49</sup>. Les projections du climat futur montrent que ce risque de réduction de l'approvisionnement en bétail n'est pas négligeable pour les décennies à venir<sup>50</sup>. Les prévisions concernant la production primaire des systèmes aquatiques marins et d'eau douce présentent un taux d'incertitude élevé du fait des variations en termes de lumière, de température et de nutriments. Cependant, on s'attend à un fléchissement de 3 à 9 % dans les océans d'ici à 2100, avec des résultats plus variables pour les systèmes d'eau douce, en fonction de la zone, des modifications dans la disponibilité et le commerce des produits

---

<sup>47</sup> MINEDD, 2022

<sup>48</sup> <https://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/news/changement-climatique-menace-ravitaillement-cote-d-ivoire-enbetail-06082020/>

<sup>49</sup> Dr Ariane AMIN (CSRS, 2020). <https://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/news/changement-climatique-menaceravitaillement-cote-d-ivoire-en-betail-06082020/>

<sup>50</sup> Dr Ariane AMIN (CSRS, 2020). <https://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/news/changement-climatique-menaceravitaillement-cote-d-ivoire-en-betail-06082020/>

de la pêche et de l'aquaculture, avec des conséquences géopolitiques et économiques importantes, et des répercussions sur la sécurité alimentaire, en particulier pour les pays les plus tributaires du secteur en termes d'approvisionnement en nourriture et de fourniture de moyens d'existence (FAO, 2018).

- **Ressources en eau**

L'exposition future aux changements climatiques dans le secteur des ressources en eau se caractérise par une augmentation générale sur l'ensemble du territoire, avec des valeurs plus élevées dans les zones agricoles du Nord de la Côte d'Ivoire. La baisse de la pluviométrie observée entraînera une exposition accrue pour les utilisateurs d'eau, car la recharge des nappes phréatiques et des retenues d'eau diminuera. Cela se traduira par une baisse de la disponibilité de l'eau pour l'agriculture, l'élevage et l'approvisionnement en eau potable.

À l'échelle nationale, la sensibilité est considérée comme intermédiaire, avec une valeur moyenne de 0,5. Les régions du Sud, notamment les bassins versants de la Comoé et du Sassandra, ainsi que celles du Nord, comme Bandama et Comoé, sont les plus sensibles en raison de l'importance de l'agriculture dans ces zones.

À l'horizon 2050, le risque de conflits liés à l'accès à l'eau potable est jugé intermédiaire à élever sur l'ensemble des bassins versants. Pour le scénario RCP 4.5, certaines régions, comme Man, Sassandra, Abengourou, Yamoussoukro et Grand-Lahou, affichent un risque faible, compris entre 0,37 et 0,4. En revanche, toutes les autres zones présentent un risque intermédiaire à élever, avec des valeurs plus élevées au Nord<sup>51</sup>.

Pour le scénario RCP 8.5, on observe une augmentation générale du risque sur tous les bassins versants (Sassandra, Bandama et Comoé). Le risque d'accès à l'eau potable se maintient à un niveau intermédiaire à élever, avec une hausse des valeurs du risque d'environ 0,2 dans l'ensemble des localités. À l'horizon 2050, les trois bassins versants afficheront un risque élevé, surtout dans le scénario RCP 8.5. Dans le cadre du scénario RCP 4.5, le risque est intermédiaire à élevé sur l'ensemble des bassins, avec des niveaux de risque particulièrement élevés dans les parties Nord et Est du pays. En revanche, le scénario RCP 8.5 présente un niveau de risque très élevé sur l'ensemble des bassins versants du pays.

---

<sup>51</sup> MINEDD, 2022

<sup>58</sup> CCDR, 2023

### • **Zones côtières**

Les différents secteurs sensibles aux changements climatiques correspondent aux points chauds, notamment Abidjan (Vridi-Port Bouët), Grand Bassam, Assinie, Grand Lahou et San Pedro. En général, ces expositions dépendent de divers facteurs tels que la lithologie, l'altitude, la nature de la pente et la géomorphologie côtière, s'étendant de Fresco à Assinie.

Selon le scénario modéré RCP 4.5 pour 2050, la montée des eaux représente une préoccupation majeure. Une élévation de près de 30 cm est attendue d'ici 2050, tandis qu'à long terme, les niveaux pourraient atteindre entre 80 cm et 1,20 m d'ici 2100, en particulier dans les zones urbaines comme Grand Bassam et Abidjan, en fonction du modèle climatique utilisé.<sup>52</sup> Cette élévation des eaux pourrait entraîner une augmentation significative des zones inondées, provoquant des inondations destructrices et la relocalisation contraignante de nombreuses familles et activités économiques. On assisterait également à la perte de logements, de routes, d'écoles, de complexes hôteliers, de plages et de centres de santé.

Le littoral, qui est crucial pour l'agriculture, la pêche, le tourisme, ainsi que le développement urbain et industriel, concentre une grande variété d'activités socioéconomiques et représente près de 80 % des activités économiques de la Côte d'Ivoire. Les chocs climatiques peuvent compromettre des décennies de progrès et d'économies.<sup>53</sup>

Les écosystèmes côtiers ne sont pas épargnés par ces menaces de submersion et d'inondation. La pêche et l'aquaculture dépendent des écosystèmes aquatiques, qu'ils soient d'eau douce, côtiers ou marins, qui subissent déjà les impacts du changement climatique en raison de leur sensibilité aux variations de température, de salinité et d'acidité.<sup>54</sup>

En raison de la bathymétrie et de la géomorphologie du littoral, la montée des eaux menace l'économie nationale, avec des impacts potentiels sur les infrastructures critiques telles que la Société Ivoirienne de Raffinage, l'Aéroport International d'Abidjan, les Ports Autonomes d'Abidjan et de San-Pedro, ainsi que les routes côtières et les plantations industrielles, notamment à Abidjan, Grand-Bassam, Assinie et San-Pedro.

D'ici 2050, Abidjan sera également exposée à des risques de submersion, et à Grand-

---

<sup>52</sup> Banque mondiale (2013)

<sup>53</sup> Hallegatte et al. (2016)

<sup>54</sup> Allison et al. 2009)

Lahou, seule la partie Est de l'embouchure du fleuve Bandama (Braffedon) sera concernée par ces phénomènes (MINEDD, 2022). La dégradation de ces zones, pourrait coûter jusqu'à 4,9 % du PIB de la Côte d'Ivoire, ce qui représente environ 2 milliards de dollars américains.<sup>55</sup> Cette situation menace non seulement les vies humaines, mais détruit également les moyens de subsistance de millions de personnes.

#### • **Santé**

D'ici 2030, les experts prévoient que le changement climatique pourrait entraîner environ 250 000 décès supplémentaires chaque année, en raison du paludisme, des maladies diarrhéiques, du stress thermique et de la malnutrition<sup>56</sup>. Les populations les plus vulnérables, notamment les enfants, les femmes et les personnes pauvres, seront les plus durement touchées, aggravant ainsi les inégalités en matière de santé.

Les projections pour 2050, selon les scénarios RCP 4.5 et RCP 8.5, indiquent que le risque de maladies diarrhéiques restera particulièrement élevé dans le district des Montagnes. Les districts actuellement les plus exposés, tels que les Montagnes, les Savanes, le Gôh-Djiboua, Sassandra-Marahoué et Denguélé, conserveront cette vulnérabilité. De plus, les districts du Worodougou, du Denguélé et de Yamoussoukro continueront d'être vulnérables, avec l'ajout des Savanes et de Sassandra-Marahoué. Ainsi, le district des Montagnes sera toujours le plus à risque concernant les maladies diarrhéiques, tandis qu'Abidjan, Sassandra-Marahoué et le Bas-Sassandra seront des zones secondaires d'intervention. Le risque de maladies diarrhéiques devrait rester stable d'ici 2050.

Concernant le paludisme, les niveaux de danger, d'exposition et de vulnérabilité resteront similaires. Le district d'Abidjan continuera d'être le plus exposé, tandis que le district des Montagnes affichera le niveau de risque le plus élevé selon les deux scénarios. Il est prévu que le risque lié au paludisme augmente d'ici 2050. De manière générale, l'incidence du paludisme sera très élevée par rapport aux données observées entre 2000 et 2019. Par exemple, selon le scénario RCP 4.5, l'incidence actuelle de 0,4 cas par personne par an à Abengourou pourrait grimper à 8,46 cas par personne par an d'ici 2050, soit une augmentation de plus de 18 fois. Ce phénomène sera similaire dans les 14 districts concernés, selon les deux scénarios.

---

<sup>55</sup> BM, 2017

<sup>56</sup> PNASS 2016-2020

• **Habitats**

La dégradation des zones côtières, notamment à travers des phénomènes tels que les inondations, l'érosion et la pollution, pourrait entraîner des pertes équivalentes à 4,9 % du PIB de la Côte d'Ivoire (estimation de 2017). Ces impacts pourraient bouleverser la vie et les moyens de subsistance de millions de personnes. Les menaces incluent non seulement les inondations, mais également les glissements de terrain, l'élévation du niveau de la mer, l'érosion côtière et l'augmentation des vagues de chaleur.

Les risques sont particulièrement élevés dans les quartiers informels, souvent situés dans les zones les plus vulnérables, où résident les populations les plus pauvres et les plus exposées. La Fondation de recherche CIMA a estimé que les risques de catastrophes climatiques pourraient multiplier par 10 l'impact sur le PIB ivoirien d'ici 2050, principalement en raison d'une exposition accrue. Par exemple, Port-Bouët, une banlieue d'Abidjan fortement menacée par l'érosion côtière, a vu sa densité de population plus que doubler entre 2014 et 2021.

## **5- MESURES D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

L'adaptation aux changements climatiques est une priorité essentielle pour la Côte d'Ivoire, en raison de sa grande vulnérabilité face aux impacts environnementaux. Dans le cadre des Contributions Nationales Déterminées (CDN) révisées, vingt mesures d'adaptation ont été identifiées<sup>57</sup>. De plus, le Plan National d'Adaptation (PNA) pour 2024-2030 a mis en lumière quatre-vingt-cinq (85) options d'adaptation, axées sur les secteurs prioritaires similaires à ceux des CDN, notamment :

- Ressources en eau;
- Agriculture, y compris l'élevage, la pêche et l'aquaculture ;
- Foresterie et utilisation des terres ;
- Santé;
- Zones côtières.

Un secteur additionnel est l'habitat, pour lequel onze options d'adaptation ont été définies, bien qu'il ne soit pas inclus dans les CDN et le PNA. La stratégie d'adaptation se structure autour de cinq axes principaux, visant à renforcer la résilience des communautés et des écosystèmes face aux défis climatiques.

### **5.1. Axe I : Renforcement de la gouvernance des connaissances, de la communication et de la sensibilisation**

Son objectif principal est d'améliorer la gouvernance pour développer des services financiers et des mécanismes de protection contre les risques climatiques dans les divers secteurs de l'adaptation. Cela implique une planification à la fois nationale et locale concernant l'utilisation des terres, ainsi que l'amélioration des connaissances pour faciliter la prise de décision, notamment dans le secteur des zones côtières. De plus, cet axe vise à accroître la sensibilisation dans le domaine de la santé.

Pour atteindre ces objectifs, vingt-cinq (25) options d'adaptation ont été identifiées afin de réduire la vulnérabilité et de renforcer la résilience des acteurs concernés.

### **5.2. Axe II : Renforcement des capacités et développement d'infrastructures sectorielles climato-résilientes**

Cet axe met l'accent sur les investissements dans des infrastructures capables de faire face aux défis climatiques, assurant ainsi des solutions d'adaptation aux communautés et garantissant l'inclusion sociale. Parmi les initiatives ciblées, on trouve la mise en place d'infrastructures hydroagricoles résilientes, le développement d'infrastructures

---

<sup>57</sup> MINEDD, 2022

hydrauliques adaptées, et le renforcement des infrastructures de santé pour lutter contre les maladies liées au climat.

Vingt et une (21) options d'adaptation ont été identifiées pour aider à réduire la vulnérabilité et à renforcer la résilience des acteurs concernés, contribuant ainsi à un développement durable face aux impacts du changement climatique (MINEDD, 2022).

### **5.3. Axe III : Promotion et renforcement de l'innovation, de l'offre et de la veille technologique**

Cet axe englobe le développement et l'adoption de technologies innovantes dans les secteurs de l'agriculture, de l'utilisation des terres et de la gestion des ressources en eau, tout en intégrant des solutions technologiques pour améliorer la réponse aux maladies liées au climat. En favorisant la diffusion de l'information climatique et en développant des filières agricoles intelligentes face au climat, cet axe vise à renforcer la sécurité alimentaire et à réduire la vulnérabilité des acteurs concernés.

Vingt-deux (22) options d'adaptation spécifiques ont été identifiées pour mettre en œuvre ces initiatives, visant à renforcer la résilience et à soutenir les communautés dans leurs efforts d'adaptation aux impacts du changement climatique (MINEDD, 2022).

### **5.4. Axe IV : Renforcement des capacités, aménagement durable et solutions basées sur la nature**

Cet axe englobe la gestion durable des ressources forestières, foncières, hydriques et des zones côtières, ainsi que le renforcement des services écosystémiques. Les actions incluent également des investissements sociaux tels que le reboisement, la restauration des mangroves, la protection des zones stratégiques de biodiversité et des berges, ainsi que le développement des capacités techniques.

Pour atteindre ces objectifs, seize (16) options d'adaptation ont été identifiées afin de réduire la vulnérabilité et de renforcer la résilience des acteurs concernés.

### **5.5. Axe V : Recherche, alerte précoce, risque de catastrophe et autres mesures transversales**

Cet axe met en avant l'importance de la recherche scientifique pour fournir des informations sectorielles précises, essentielles à la prise de décision. Il valorise également les savoirs endogènes basés sur les connaissances locales en matière d'adaptation. Par ailleurs, il prévoit la mise en place de systèmes d'alerte précoce pour anticiper des événements météorologiques extrêmes tels que sécheresses, pluies

diluviennes et incendies. L'axe inclut aussi l'élaboration de plans de relèvement post catastrophe et l'évaluation des pertes liées à ces événements. Enfin, il souligne l'importance de la collaboration entre le secteur public et le secteur privé, ainsi que le renforcement des partenariats intersectoriels.

Pour ces objectifs, onze (11) options d'adaptation sont préconisées afin de réduire la vulnérabilité et de renforcer la résilience des acteurs concernés.

## **CONCLUSION**

La Côte d'Ivoire a reconnu la nécessité d'améliorer la résilience de ses systèmes de production et de réduire la vulnérabilité de ses communautés face aux risques climatiques, entraînant ainsi la mise en place d'une stratégie d'adaptation. Cette stratégie vise à intégrer les enjeux liés aux changements climatiques dans la planification nationale et les processus décisionnels. En s'engageant à renforcer la résilience des communautés et de leurs moyens de subsistance, la Côte d'Ivoire adopte une approche participative et inclusive, s'appuyant sur des résultats scientifiques concernant le climat, des études de vulnérabilité et l'identification des risques majeurs dans six (6) secteurs clés.

La mise en œuvre de cette stratégie sera en synergie avec le Plan National d'Adaptation (PNA) et s'appuiera sur la théorie du changement. L'atteinte des résultats escomptés dépendra de stratégies de financement efficaces, de l'application des mesures d'adaptation et d'un système de suivi-évaluation rigoureux. Ces éléments sont cruciaux pour garantir le succès de la politique climatique de la Côte d'Ivoire en matière d'adaptation.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ALLISON, E.H., A. PERRY, M.C. BADJECK, W.N. ADGER, K. BROWN, D. CONWAY, A.S. HALLS, G.M. PILLING, J.D. REYNOLDS, N.L. ANDREW, ET N.K. DULVY (2009). Vulnerability of National Economies to the Impacts of Climate Change on Fisheries. *Fish and Fisheries* 10(2): 173-196.

AMY L. R., LISA S., ADNAN H. et ROBERT E. B. (2010). « La malnutrition : cause sous-jacente des décès de l'enfant par maladies infectieuses dans les pays en développement », *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 78, no 10, p. 12071221.

ANDE (2022). *Technological Advances in Environmental Monitoring in Côte d'Ivoire*. National Environmental Agency Reports.

ASCENA (1979). Phénomènes météorologiques en Afrique de l'Ouest.

Banque Mondiale (2017). Le coût de la dégradation des zones côtières en Afrique de l'Ouest. 98 p.

Banque mondiale (2023). *Rapport National sur le Climat et le Développement : Côte d'Ivoire*. Washington, D.C. [World Bank](#). 92 p

Banque Mondiale (2013). The Economics of Adaptation to Climate Change: A synthesis report, World Bank, Washington, DC, pp. 135-139.

BROU Y. T. (1995). Climat, mutations socio-économiques et paysages en Côte d'Ivoire, Mémoire de synthèse des activités scientifiques

BROU *et al.* (1998). Contribution à l'analyse des interrelations entre activités humaines et variabilité climatique : cas du sud forestier ivoirien. Académie des sciences / Elsevier, Paris, t.327, série II a, pp 833-838.

BROU Y. T., AKINDES F. et BIGOT S. (2005). La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles. *Cahiers Agricultures*, vol. 14, n° 6, 533-540 pp.

CCDR (2023). Rapport sur le climat et le développement de la Côte d'Ivoire. Centre Régional AGRHYMET, 2010.

CTA (2013). L'agriculture climato-intelligente. De quoi s'agit-il ? CGIAR/CCAFS, 65 p.

DJE (2007). Impacts des phénomènes ENSO sur la pluviométrie et leurs incidences sur la production cacaoyère en Côte d'Ivoire. Conférence Internationale pour la Réduction de la Vulnérabilité des Systèmes Naturels Economiques et Sociaux en Afrique de l'Ouest face aux changements climatiques, Ouagadougou du 24 au 27 janvier 2007. [http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/meetings/iwacc08/documents/Definition-Regional, Adaptation-Agriculture-Ouest-Africaine-aux-Changeements-climatiques.pdf](http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/agm/meetings/iwacc08/documents/Definition-Regional_Adaptation-Agriculture-Ouest-Africaine-aux-Changeements-climatiques.pdf)

DJE (2017). Conditions de la sécheresse et stratégies de leur gestion en Côte d'Ivoire. DJOURDEBBÉ F. B. (2019). Mars, Santé Environnementale dans les Villes en Afrique subsaharienne : Problèmes Conceptuels et Méthodologiques, *European Scientific Journal*, édition Vol.15, No.9, p.1-22.

DRA Yamoussoukro (2016). Rapport annuel d'activités de la Direction Régionale de l'Agriculture, 46, p.

ELDIN (1971). Le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoire n° 50, 391 p.

ELOUNDOU B. (2009). Changement climatiques, accès à l'eau potable et santé publique : entre réalités et perspectives en Afrique.

FADIKA, A. *et al.* (2023). "Persistent Dry Conditions and Agriculture in Côte d'Ivoire : An Overview 2007-2021." *African Climate Review*.

FADIKA, V. *et al.* (2023). Impact of Climate Variability on Agricultural Production in Côte d'Ivoire: Evidence from Recent Studies. *Climate and Development*, 15(2), 124136 pp.

FAO (2018). Impacts du changement climatique sur les pêches et l'aquaculture. Synthèse des connaissances actuelles, options d'adaptation et d'atténuation, résumé du document technique n° 627, 52 p.

FATOU L. (2019). Etude des caractéristiques épidémiologiques, cliniques, radiologiques et évolutives des infections respiratoires aiguës basses (IRAB) au service de Pédiatrie du CHN de Pikine (Dakar/Sénégal). *Revue Africaine et Malgache de Recherche Scientifique/Sciences de la Santé*, 2019, vol. 1, no 2.

GIEC (2007). Bilan des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri, R.K. et Reisinger, A.]. GIEC, Genève, Suisse, 103 p.

GIEC (2014). Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.

GIEC. (2021). *Sixième rapport d'évaluation, Groupe de travail I : Les bases physiques*. IPCC. 3949 p

GIEC. (2022). *Sixième rapport d'évaluation, Groupe de travail II : Impacts, adaptation et vulnérabilité*. IPCC. 3675 p

GIEC (2013). Changement climatique 2013, les éléments scientifiques. Résumé à l'intention des décideurs. Rapport du GIEC, 222 p.

GIEC (2017). Rapport spécial sur le changement climatique et les terres émergées. Quels impacts pour l'Afrique ? GIEC, 40 p.

GIZ (2014). Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer]. GIEC, Genève, Suisse, 161 p.

GIZ and EURAC (2017). Risk Supplement to the Vulnerability Sourcebook. Guidance on how to apply the Vulnerability Sourcebook's approach with the new IPCC AR5 concept of climate risk. Bonn: GIZ. 62 p.

GOKA, E. A., VALLELY, P. J., MUTTON, K. J. (2014). «Single, dual and multiple respiratory virus infections and risk of hospitalization and mortality», *Epidemiology and Infection*, DOI: 10.1017/S0950268814000302. GOULA B.T.A., B. SROHOUROU, A.B. BRIDA, K.A. N'ZUÉ and G. GOROZA. (2010). Determination and variability of growing seasons in Côte d'Ivoire. *International Journal of Engineering Science and Technology*, Vol. 2 (11), 5993-6003 pp.

GOULA BI T. A., SAVANE I, BROU K., FADIKA V. et GNAMIEN B., (2006). Impact de la variabilité climatique sur les ressources hydriques des bassins de N'zo et N'zi en

Côte d'Ivoire (Afrique tropicale humide). *Revue en sciences de l'environnement, Vertigo*, vol 7, n° 1, 30 p.

HALLEGATTE et al. (2016). Managing the impacts of climate change on poverty. World Bank Group, 35 p.

HARRIS, J., GRAFTON, K. and COOKE, J. (2020) Developing a consolidated research framework for clinical allied health professionals practising in the UK. *BMC Health Services Research*, 20 (1). 852. ISSN 1472-6963

ILRI (2001). The poor and livestock mapping: Targeting research for development impact. Annual report, 128 p.

KANOHIN F., SALEY M. B., et SAVANE I. (2009). Impacts de la variabilité climatique sur les ressources en eau et les activités humaines en zone tropicale humide : cas de la Région de Daoukro en Côte D'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*, Vol.26, No 2, 209-222 pp.

KONE D., & HOUNKONNOU D. (2020). Evaluation of Climate Change Impacts on Water Resources in the Bandama Basin, Côte d'Ivoire *African Journal of Environmental Science and Technology*, 14(1), 15-23 pp.

KOUADIO, N. & N'GUESSAN, J. (2021). "Dry Season Variability in Côte d'Ivoire: Impacts and Implications for Water Management." *Journal of African Environmental Studies*.

KOUADIO K., N'GUESSAN S., & KOFFI M. (2021). Impact of Climate Change on Water Resources in Côte d'Ivoire: Adaptation Strategies for Sustainable Development. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18(3), 845-856 pp.

KOUASSI A. M., KOUAME K. F., SALEY M. B. et BIEMI J. (2013). Application du modèle de Maillet à l'étude des impacts des changements climatiques sur les ressources en eau en Afrique de l'ouest : cas du bassin versant du N'zi-Bandama (Côte d'Ivoire). *Journal of Asian Scientific Research*, 3 (2), 214-228 pp.

KOUASSI (2007). Variabilité climatique, activités anthropiques et ressources en eau en région tropicale humide : cas du bassin versant du N'zi (Bandama) en Côte d'Ivoire. Thèse, Université de Cocody-Abidjan. 208 p.

Li H., Sheffield J. , Wood E. F. ( 2010 ) Bias correction of monthly precipitation and temperature fields from Intergovernmental Panel on Climate Change AR4 models using equidistant quantile matching . *J Geophys Res* 115: D10101.

McKee (1993). The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales. 8th Conference on Applied Climatology, Anaheim, 17-22 January 1993, 179-184.

MINEDD (2021). Élaboration d'un guide méthodologique sur l'analyse d'impacts économiques des Changements Climatiques et des coûts des options d'adaptation, PNUD, 45 p.

MINEDD (2022). Rapport sectoriel ressources en eau. PNUD, 96 p.

Ministère du Plan et du Développement, Côte d'Ivoire. (2021). Plan National de Développement 2021-2025.

MIRAH (2013). Politique de Développement de l'élevage en Côte d'Ivoire, Direction de la Planification et des Programmes (DPP), 13 p.

MIRAH (2014). Plan Stratégique de Développement de l'Élevage, de la Pêche et de l'Aquaculture en Côte d'Ivoire (PSDEPA-CI 2014-2020), tome I (Diagnostic-Stratégie de développement-Orientations), 102 p.

MIRAH (2014). Plan Stratégique de Développement de l'Élevage, de la Pêche et de l'Aquaculture en Côte d'Ivoire (PSDEPA-CI 2014-2020), tome II (Matrice des actions de développement-Projets/programmes et études), 76 p.

N'GUESSAN et DJE (2012). Changements climatiques, agriculture et sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne : le cas de la Côte d'Ivoire. *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, N°2. 14 p.

OCHOU (2007). Les programmes de lutte phytosanitaire Cartographie des ravageurs et moyens de lutte en Afrique de l'Ouest. Séminaire sur le cotonnier génétiquement modifié, Ouagadougou, Burkina Faso, 16-18 septembre 2008

OMM (2005). Déclaration de l'Organisation Mondiale de la Météorologie sur le Climat, 12 p.

OCHOU et al. (2009). Invasion des chenilles à la frontière libérienne.

PNASS 2016-2020. Plan National d'Adaptation du Secteur de la Santé aux changements climatiques

PNCC (2014). Document de Stratégie Nationale de Lutte Contre les Changements Climatiques, 2015-2020.

PNUD (2023). *Progress Report on the Sustainable Development Goals in Côte d'Ivoire*.

Potsdam Institute for Climate Impact Research (2023). *Climate projections and risks: Sea level rise and temperature increase impacts on Côte d'Ivoire*. Récupéré de <https://pik-potsdam.de>

SERVAT et al. (1999). De différents aspects de la variabilité de la pluviométrie en Afrique de l'ouest et centrale non sahélienne. *Revue des sciences de l'eau* 2 (1), pp 363-387.

SODEXAM (2016). Climat de la Côte d'Ivoire et avantages socioéconomiques des services climatologiques. Direction de la Météorologie Nationale, 15 p.

World Food Programme (WFP) (2023). *Green climate fund approves WFP's US\$10 million project to build climate resilience in Côte d'Ivoire*. Récupéré de <https://www.wfp.org/news>

YAO et al. (2005). Risques de déforestation dans le domaine permanent de l'état en Côte d'Ivoire : Quel avenir pour ces derniers massifs forestiers? *Téledétection*, 5, 1733.

YAO et al. (2013). Analyse de la variabilité climatique et quantification des ressources en eau en zone tropicale humide : cas du bassin versant de la Lobo au centre-ouest de la Côte d'Ivoire. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, n°19, pp. 136 – 157.

YAO E. et KEBE K. (2019). Variabilité climatique et changements environnementaux en Côte d'Ivoire : Analyse des tendances climatiques. *Revue Africaine de Recherche en Environnement et Développement Durable*, 5(1), 45-62 pp.

**ANNEXES :**

Axes stratégique du PNA		N° de la mesure PNA	Mesure correspondante dans les CDN 3.0
<b>Axe 1 : Objectif stratégique 1 : Renforcer la gouvernance, améliorer la communication et la sensibilisation sur l'ACC</b>			
<b>AGRICULTURE</b>	Soutenir la mise en œuvre de la loi d'orientation agricole.	1	A 1.1.
	Créer des plateformes multi-acteurs (Producteurs, Transformateurs, Décideurs, Financiers, Consommateurs, etc.).	2	
	Promouvoir la diversification des sources de revenus et développer des mécanismes et services financiers adaptés au secteur agricole.	3	
	Promouvoir et développer des initiatives d'assurance indicielle pour les risques climatiques en matière agricole.	4	A1.2./A.1.3
	Mettre en place des mesures de protection contre les risques climatiques non couverts par les assurances.	5	A1.2.
	Renforcer la veille et le contrôle sanitaires face aux maladies animales climato-sensibles.	6	
	Assurer une veille sur les paramètres climatiques (température et pluviométrie), les ravageurs et les agents de phytopathogènes.	7	
	Faciliter l'accès des femmes et des jeunes aux terres agricoles.	8	A 1.1.
	Mettre en œuvre des mesures de protection des zones foncières vulnérables telles que les berges, les flancs de montagnes et collines de plus de 25% de pente.	9	
<b>UTILISATION DES TERRES</b>	Assurer une gestion durable des couloirs de transhumance et des parcs de pâturage en impliquant les hommes et les femmes, y compris les jeunes (garçons et filles).	10	
	Renforcer le cadre réglementaire en appui à la gestion des ressources forestières, fauniques et cynégétiques.	11	
	Renforcer la délivrance de certificats fonciers dans les villages, dans le cadre du programme national de sécurisation foncière rurale en impliquant les femmes et les jeunes (filles/garçons).	12	A 1.1.

Axes stratégique du PNA		N° de la mesure PNA	Mesure correspondante dans les CDNs 3.0
	Intégrer l'adaptation aux changements climatiques dans les outils de planification spatiale, d'aménagement du territoire, de développement régional et local, via leur actualisation et/ou élaboration.	13	A 9.1 /A 9.2.
<b>RESSOURCES EN EAU</b>	Soutenir la mise en œuvre de la GIRE par l'opérationnalisation du cadre institutionnel et réglementaire (Agences de bassins, Comités de Bassins, Loi, Textes réglementaires, Politiques liées à l'eau, etc.) en vue de renforcer, entre autres, la gestion concertée de la ressource pour les différents usages.	14	Mise en œuvre
	Optimiser la gestion intégrée du système HPP par l'implémentation de l'outil de gestion des réservoirs et l'intégration des prévisions hydroélectriques dans les plans de production annuels du secteur d'électricité.	15	
<b>ZONES COTIERES</b>	Renforcer les systèmes d'information sur la gestion intégrée de la zone côtière.	16	A 2.1.
	Soutenir des campagnes de sensibilisation, de formation et de vulgarisation sur la gestion de la zone côtière impliquant les hommes et les femmes, y compris les jeunes (garçons et filles).	17	Mise en œuvre
	Promouvoir et soutenir la recherche scientifique sur les thématiques de la zone côtière en lien avec le climat.	18	Mise en œuvre
	Élaborer et mettre en œuvre les instruments de protection du littoral conformément à la loi sur le littoral en renforçant la prise en compte des changements climatiques y compris, dans les investissements publics et privés.	19	Mise en œuvre
	Renforcer le cadre réglementaire et institutionnel tel que prévu par la loi N° 2017-378 du 2 juin 2017 relative à l'aménagement, à la protection et à la gestion intégrée du littoral, notamment par la création de l'ANAGIL et l'adoption des décrets.	20	Mise en œuvre
	Réaliser des études de faisabilité et de mise à jour des options d'investissement physique en adaptation sur les cinq (5) points chauds et sur des zones complémentaires du littoral ivoirien.	21	
<b>SANTE</b>	Promouvoir la recherche Santé et Changements climatiques en particulier sur les vagues de chaleur et les Ilots de Chaleur Urbains (ICU).	22	Mise en œuvre

Axes stratégique du PNA		N° de la mesure PNA	Mesure correspondante dans les CDNs 3.0
	Mettre en place et/ou renforcer des programmes de sensibilisation des populations sur les maladies climato-sensibles et les risques sanitaires causés par les vagues de chaleur/ Ilots de Chaleur Urbains (ICU) et les mesures de protection en période de forte chaleur.	23	Mise en œuvre
<b>AXE II RENFORCEMENT DES CAPACITÉS ET DÉVELOPPEMENT D'INFRASTRUCTURES SECTORIELLES CLIMATO-RESILIENTES</b>			
<b>AGRICULTURE</b>	Développer les infrastructures hydroagricoles et agropastorales résilientes face au climat qui tiennent compte de l'équité du genre.	24	A1.4.
	Renforcer les infrastructures d'appui à l'élevage (Points d'eau, Parcs communautaires, Aires de pâture) et la cogestion des ressources en eau et ressources fourragères qui répondent aux questions du genre.	25	
<b>RESSOURCES EN EAU</b>	Augmenter les capacités de production hydroélectrique, y compris la construction d'un réservoir de Régulation en amont du barrage de Buyo.	26	
	Améliorer la sécurité des aménagements hydro-électriques par le renforcement des évacuateurs de crues.	27	A 3.4
	Renforcer la sécurité de l'approvisionnement en électricité par la diversification et la résilience du parc électrique via le développement de l'énergie renouvelable.	28	
	Réduire les risques de baisse de performance des infrastructures de transmission de l'électricité par le rehaussement des paramètres de conception des lignes de transmission, des systèmes d'aération, refroidissement, de climatisation et le remplacement des transformateurs et équipements électromécaniques en fin de vie.	29	
	Améliorer la gestion des services d'eau potable, la lutte contre les pertes en eau et la sécurisation de l'approvisionnement en impliquant les hommes et les femmes.	30	
	Renforcer les capacités des infrastructures de transfert d'eau d'une zone à une autre selon les besoins en vue d'en améliorer l'accès.	31	A 3.2.
	Développer et renforcer les infrastructures hydrauliques, d'assainissement et de drainage climato-résilients.	32	A 3.4/A 8.1

Axes stratégique du PNA		N° de la mesure PNA	Mesure correspondante dans les CDNs 3.0
	Construire et réhabiliter les infrastructures hydrauliques de mobilisation des eaux de surface et souterraines pour l'alimentation dans le cadre de la vision nationale "Eau Pour Tous".	33	A 3.1.
	Construire et réhabiliter les infrastructures hydrauliques de mobilisation des eaux de surface pour l'agriculture.	34	A 3.1.
	Renforcer la gestion et la maintenance des infrastructures des ressources en eau (barrages, infrastructures d'hydraulique urbaine et rurale, infrastructures d'assainissement, infrastructures de traitement, etc.).	35	A3.3
<b>ZONES COTIERES</b>	Mettre en place des infrastructures d'ingénierie côtière adaptées (murs de protection, enrochements, épis ou brise-lames, etc.) pour les cinq (05) points chauds d'érosion côtière en Côte d'Ivoire (Assinie, Grand-Bassam, Port-Bouët, Grand-Lahou et San-Pedro) et dans des zones complémentaires.	36	A 6.2.
	Mettre en œuvre le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du Littoral (PAGIL).	37	A2.2.
	Fournir des équipements techniques aux structures clés du littoral en appui au renforcement du réseau d'observations, de l'alertes précoces et de l'adaptation aux changements climatiques.	38	
	Mettre en place un système d'alertes précoces multirisque climat intégrant des offres de services dédiés au secteur privé telles que la veille pluviométrique et la veille de l'élévation des océans et prenant en compte les risques d'inondations, de submersion marine et de remontée des nappes.	39	A 6.1
<b>SANTE</b>	Renforcer les capacités techniques des établissements sanitaires pour faire face aux maladies liées aux changements climatiques.	40	
	Mettre en place des infrastructures de santé résilientes face aux changements climatiques.	41	A4.2 /A5.1/A 5.2.
	Renforcer la lutte antivectorielle.	42	
<b>AXE III : PROMOTION ET RENFORCEMENT DE L'INNOVATION, DE L'OFFRE TECHNOLOGIQUE ET DE LA VEILLE TECHNOLOGIQUE</b>			
<b>AGRICULTURE</b>	Digitaliser les informations et les services de conseil agricole.	43	
	Promouvoir et mettre en œuvre les technologies et les pratiques d'irrigation d'appoint et de récupération des eaux pour l'agriculture.	44	

Axes stratégique du PNA		N° de la mesure PNA	Mesure correspondante dans les CDNs 3.0
	Promouvoir et mettre en œuvre les bonnes pratiques agricoles pour l'amélioration de la production et le renforcement de la sécurité alimentaire (Hydroponie, Agriculture sous serre, Aquaculture hors sol, Agroforesterie, Agroécologie, intensification des systèmes agricoles, etc.).	45	A1.2./A.1.7
	Renforcer la gestion du changement et l'appui au transfert de compétences par la sensibilisation, la formation, l'appropriation des itinéraires agricoles, les innovations et le transfert de technologies.	46	
	Renforcer la disponibilité, la vulgarisation, l'accès aux variétés et aux semences améliorées et tolérantes aux variations climatiques pour la sécurité alimentaire.	47	A 1.5./A1.9/A10.1
	Promouvoir des technologies vertes et appropriées dans les programmes et plans d'adaptation de l'agriculture (domestication des arbres, marcottage, greffage, bouturage etc.,).	48	
	Promouvoir et soutenir des systèmes agro-sylvo-pastoraux et halieutiques intelligents face au climat et protecteurs des ressources naturelles en intégrant la dimension genre.	49	A 7.1/A 1.2
	Soutenir la mise en œuvre de la Stratégie Nationale de l'Agriculture Intelligente face au Climat (SNAIC) et la décliner en plans d'actions opérationnels, y compris pour les filières agricoles qui répondent aux questions de genre.	50	
	Promouvoir l'agroforesterie pour le renforcement de la sécurité alimentaire et l'adaptation des cultures pérennes.	51	
	Renforcer les chaînes de valeurs agricoles à l'adaptation aux changements climatiques.	52	A 1.8
<b>UTILISATION DES TERRES</b>	Renforcer la résilience urbaine avec des aménagements paysagers à base d'espèces forestières.	53	A8.3
	Promouvoir des mécanismes et outils innovants de reboisement et de gestion forestière en tenant compte des besoins spécifiques des hommes et des femmes.	54	A 10.2
	Promouvoir les pratiques agricoles innovantes pour réduire la pression sur les terres notamment par l'hydroponie, l'agriculture sous serre (Hydroponie,	55	

Axes stratégique du PNA		N° de la mesure PNA	Mesure correspondante dans les CDNs 3.0
	Agriculture sous serre, Aquaculture hors sol, Agroforesterie, Agroécologie, etc.).		
	Renforcer les systèmes d'information et de suivi des terres, des forêts et de l'occupation du sol.	56	A.1.6
<b>RESSOURCES EN EAU</b>	Promouvoir et déployer les technologies et les pratiques de gestion de l'approvisionnement en eau, de stockage, d'utilisation des eaux pluviales et de recyclage des eaux usées.	57	M 26.2
<b>SANTE</b>	Renforcer les campagnes de vaccination humaine et animale.	58	
	Promouvoir les technologies et pratiques qui renforcent la résilience des populations face aux maladies climato-sensibles.	59	
	Renforcer la prise en charge des maladies climato-sensibles dans les dispositifs d'assurance maladie.	60	
	Renforcer l'offre technologique au sein des infrastructures et dans les processus de production ou de distribution des biens et services de santé face aux maladies climato-sensibles.	61	A 4.4
<b>AXE IV : RENFORCEMENT DES CAPACITÉS, AMÉNAGEMENT DURABLE ET SOLUTIONS BASÉES SUR LA NATURE</b>			
<b>AGRICULTURE</b>	Soutenir la création de forêts communautaires en impliquant les hommes/garçons et les femmes/filles.	62	
	Promouvoir l'agroforesterie à base d'arbres forestiers utilitaires en tenant compte de la participation des femmes et des jeunes (garçons/filles).	63	M 22.2
	Renforcer la protection des forêts et des aires protégées en impliquant les hommes/garçons et les femmes/filles.	64	A 10.2
	Restaurer les terres et les forêts dégradées.	65	M 21.1 à 21.6
	Promouvoir la gestion durable des sols en tenant compte de l'équité du genre.	66	
<b>UTILISATION DES TERRES</b>	Soutenir la création de forêts communautaires en impliquant les hommes/garçons et les femmes/filles.	66 A	
	Promouvoir l'agroforesterie à base d'arbres forestiers utilitaires en tenant compte de la participation des femmes et des jeunes (garçons/filles).	66 B	

Axes stratégique du PNA		N° de la mesure PNA	Mesure correspondante dans les CDNs 3.0
	Renforcer la protection des forêts et des aires protégées en impliquant les hommes/garçons et les femmes/filles.	66 C	
	Restaurer les terres et les forêts dégradées.	66 D	
	Promouvoir la gestion durable des sols en tenant compte de l'équité du genre.	66 E	
<b>RESSOURCES EN EAU</b>	Renforcer la protection des bassins versants et des berges des différents cours d'eau à travers des solutions basées sur la nature comme le reboisement et la reforestation et matérialiser les périmètres de protection des cours d'eau en impliquant les hommes et les femmes des communautés riveraines.	67	M.21.1
	Protéger les zones stratégiques de biodiversité des milieux aquatiques (frayères, nourriceries, nurseries, etc.).	68	A 6.4.
	Renforcer la lutte contre les végétaux aquatiques envahissants.	69	A 3.2
	Renforcer les capacités et les compétences des principaux acteurs en matière de GIRE.	70	
	Organiser des campagnes d'information, de sensibilisation de la population sur les éco gestes pour une gestion responsable et sur les facteurs anthropiques de dégradation des ressources en eau.	71	Mise en œuvre
	Renforcer le réseau de suivi hydrologique, hydro biologique, physico-chimique, et hydrométéorologique.	72	
<b>ZONES COTIERES</b>	Promouvoir la création de forêts communautaires sur le littoral et restaurer les mangroves (au moins 15 ha de forêts communautaires et 50 ha de mangroves) en impliquant les hommes et les femmes.	73	A.2.4 /A6.2./A6.3./M21.5
	Mettre en place des activités génératrices de revenus au profit des communautés du littoral, sous forme de mesures alternatives aux facteurs anthropiques de dégradation de la zone côtière en tenant compte des besoins spécifiques des hommes et des femmes.	74	
<b>AXE V : RECHERCHE, ALERTE PRECOCE, RISQUE DE CATASTROPHE ET AUTRES MESURES TRANVERSALES</b>			
	Mettre en place des comités de veille, d'information et d'action sur les maladies climato-sensibles.	75	A 4.3
	Suivre, évaluer et surveiller les risques sanitaires et les maladies liées aux changements climatiques.	76	A 4.1.

Axes stratégique du PNA		N° de la mesure PNA	Mesure correspondante dans les CDNs 3.0
	Prévenir les risques de maladies cardiovasculaire associés aux vagues de chaleur et fluctuation de température.	77	
	Développer et mettre en œuvre une stratégie de communication pour l'adaptation aux effets du changement climatique qui répondent aux questions de genre.	78	Mise en œuvre
	Renforcer les capacités institutionnelles, techniques et la collaboration intersectorielle en faveur de l'adaptation aux changements climatiques.	79	A 9.3.
	Mettre en place des systèmes d'alerte précoce multirisques et des services climatiques dédiés aux secteurs d'activité et aux usagers.	80	A 2.3./A 10.3/M 20.9
	Promouvoir la recherche sur l'adaptation aux changements climatiques en vue de générer des informations et connaissances en appui à la prise de décisions.	81	Mise en œuvre
	Promouvoir les savoir-faire endogènes dans les stratégies d'adaptation aux changements climatiques.	82	
	Renforcer le cadre national et les actions de lutte contre la sécheresse.	83	
	Mettre en œuvre des mesures de réduction des risques de catastrophe naturelle pour un relèvement durable.	84	
	Renforcer le cadre de concertation État secteur privé en faveur de l'adaptation dans les partenariats publics privés (PPP).	85	Mise en œuvre