

AfricaInteract: Faciliter l'interaction entre la recherche et les politiques pour l'adaptation au changement politique en Afrique

Revue de la recherche et des politiques relatives à l'adaptation aux changements climatiques dans le secteur de la santé en Afrique de l'Ouest

Seydou Doumbia¹, Abdulai Jalloh² et Aliou Gory Diouf³

Avril 2014

Remerciements

Le présent rapport a été réalisé sous les auspices du projet AfricaInteract financé par le Centre de recherche pour le développement international (CRDI).



Ce document a été rédigé par Abdulai Jalloh, Aboubakar Njoya et Harold Roy-Macauley, et révisé par Jonny Myers, Solomon Nzioka et Lars Otto Naess.

Affiliations des auteurs

- ¹ **Expert conseil principal**
Département de santé publique, Faculté de médecine et d'odontostomatologie Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako BP 1805 Bamako, Mali
- ² **Gestionnaire de programme**
Programme de gestion des ressources naturelles, Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles/West and Central African Council for Agricultural Research and Development (CORAF/WECARD), 7 Avenue Bourguiba, BP 48, cp 18523 Dakar, Senegal
- ³ **Directeur de programme**
Changement climatique, gestion des ressources naturelles, développement urbain et rural ENDA Énergie-Environnement-Développement, 54 rue Carnot, BP 3370 Dakar, Sénégal

À propos d'AfricalInteract

AfricalInteract (<http://africainteract.coraf.org/fr>) est une plateforme destinée à faciliter le dialogue entre la recherche et les politiques pour l'adaptation au changement climatique en Afrique impliquant un large éventail d'acteurs africains en Afrique subsaharienne. Ces acteurs comprennent les membres de la société civile, les chercheurs, les décideurs politiques, les bailleurs de fonds et les entreprises du secteur privé, actifs dans le domaine de l'adaptation au changement climatique dans les secteurs de l'agriculture et de la santé ainsi que dans les zones urbaines. L'eau et le genre s'avèrent des questions transversales pour ces trois secteurs susmentionnés. *AfricalInteract* a pour objectif global de mettre en place une plateforme permettant un transfert efficace de l'information aux décideurs politiques et l'objectif spécifique vise à améliorer la résilience des populations vulnérables.

AfricalInteract est financé par le Centre de recherche pour le développement international (CRDI) et coordonné par le Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement agricoles/*West and Central African Council for Agricultural Research and Development* (CORAF/WECARD), sous les auspices du Forum africain pour la recherche agricole (FARA). Sur le plan régional, *AfricalInteract* se concentre sur les Communautés économiques régionales des quatre sous-régions de l'Afrique subsaharienne. La coordination des activités régionales est assurée par les points focaux suivants : l'Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique du Centre et de l'Est (ASARECA) – Afrique de l'Est ; le Réseau pour l'analyse des politiques sur l'alimentation, l'agriculture et les ressources naturelles (FANRPAN) – Afrique australe ; la Commission des Forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC) – Afrique centrale ; et Énergie-Environnement et Développement (ENDA) – Afrique de l'Ouest.



Le Conseil Ouest et Centre africain pour la recherche et le développement agricoles (CORAF/WECARD) est membre du Forum africain pour la recherche agricole. Il regroupe les systèmes nationaux de recherche agricole de 22 pays d'Afrique du Centre et de l'Ouest. Le CORAF/WECARD a pour mission « d'améliorer, de manière durable, la productivité, la compétitivité et les marchés agricoles en Afrique de l'Ouest et du Centre par la satisfaction des principales demandes adressées au système de recherche sous-régional par les groupes cibles ». Cette mission s'inscrit dans le cadre du Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine (PDDAA) du Nouveau Partenariat Économique pour le Développement en Afrique (NEPAD), dont le CORAF/WECARD s'est engagé à réaliser l'objectif global. www.coraf.org

Table des matières

Acronymes et abréviations	6
Résumé	7
1. Introduction	9
2. Méthodologie d'analyse	10
3. Panorama de la situation de la santé dans la région	11
3.1. Principaux faits concernant le secteur de la santé en Afrique de l'Ouest	11
3.2. Le rôle des défis liés au changement climatique	12
4. La recherche sur le lien entre le changement climatique et la santé	13
4.1. Phénomènes climatiques extrêmes et maladies	13
4.1.1. Vagues de chaleur	13
4.1.2. Maladies transmises par l'eau	14
4.1.3. Malnutrition	14
4.2. Maladies à transmission vectorielle	15
4.2.1. Paludisme	15
4.2.2. Filariose	16
4.2.3. Onchocercose	16
4.2.4. Fièvre jaune	16
4.2.5. Santé animale et zoonoses	16
• <i>Fièvre de la vallée du Rift (FVR) II</i>	17
• <i>Trypanosomiase africaine</i>	17
• <i>Leishmaniose</i>	17
4.3. Troubles de l'immunité et maladies respiratoires	17
4.3.1. VIH/sida	17
4.3.2. Méningite à méningocoques	18

5.	Politique de santé en rapport avec le changement climatique	19
5.1	Politiques et stratégies d'adaptation au changement climatique dans le secteur de la santé	19
5.2.	Prise en compte du changement climatique dans les politiques et les stratégies du secteur de la santé publique au niveau national	19
5.2.1.	Sénégal	20
5.2.2.	Ghana	20
5.2.3.	Nigéria	21
6.	Lacunes dans la recherche et les politiques relatives à l'adaptation aux changements climatiques dans le secteur de la santé	22
6.1.	Principales lacunes en matière de recherche sur l'adaptation au changement climatique	22
6.2.	Principales lacunes des politiques axées sur l'adaptation au changement climatique	23
6.3.	Pistes et espaces politiques possibles pour une meilleure prise en compte des conclusions de la recherche	24
7.	Analyse des parties prenantes et possibilités de coopération	24
7.1.	Principaux acteurs institutionnels dans la région	24
8.	Conclusions et recommandations	26
	Références	27

Acronymes et abréviations

COMNAC	Comité National sur les Changements Climatiques, Sénégal
CEDEAO	Communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest
HDSS	<i>Health and Demographic Surveillance Systems</i> (Systèmes de surveillance sanitaire et démographique)
VIH/SIDA	Virus de l'immunodéficience humaine/ syndrome d'immunodéficience acquise
SIMR	Surveillance intégrée de la maladie et riposte
INDEPTH	<i>International Network for Demographic Evaluation of Populations and Health</i> , (Réseau international pour l'évaluation démographique des populations et de leur santé)
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
PMA	Pays les moins avancés
FPMA	Fonds pour les pays les moins avancés
PANA	Programme d'action national d'adaptation
CCNUCC	Convention-Cadre des Nations unies sur les changements climatiques
OMS	Organisation mondiale de la santé

Résumé

Objectif et motivation du rapport

Le continent africain est la région du monde la plus vulnérable à l'impact du changement climatique. Même si ce phénomène est incontestable et attesté par des preuves, de nombreuses incertitudes demeurent quant au rythme et à l'ampleur de cet impact dans les sous-régions d'Afrique. Le présent rapport vise à identifier les lacunes au niveau de la recherche et des politiques axées sur l'adaptation au changement climatique dans le secteur de la santé en Afrique de l'Ouest. L'idée est de dégager des informations et de faire le point sur la situation afin d'inciter les chercheurs et les décideurs politiques à coopérer pour améliorer le processus d'élaboration de politiques solidement documentées qui pourront accroître la sécurité alimentaire et protéger les populations vulnérables des conséquences du changement climatique sur leur santé.

Méthodologie et champ d'application du rapport

Le présent document repose sur une revue systématique de la littérature de ces 15 à 20 dernières années sur le changement climatique et ses risques pour la santé ainsi que sur les politiques et stratégies d'adaptation dans ce domaine. Les chercheurs ont ainsi procédé à une large analyse des articles publiés dans des revues scientifiques, de la « littérature grise » et des interviews. La priorité a été donnée aux liens entre le changement climatique et les risques sanitaires et la vulnérabilité relative à la santé dans les pays d'Afrique de l'Ouest, l'accent étant mis sur le Ghana, le Sénégal et le Nigéria.

Principales conclusions pour chaque section du rapport

La région de l'Afrique de l'Ouest compte le plus grand nombre de pays les moins avancés (PMA) au monde. Les sécheresses au Sahel constituent l'un des exemples les plus dramatiques de la variabilité climatique dans le monde, phénomène ayant fait l'objet de mesures quantitatives directes. Les maladies infectieuses sensibles au climat et les maladies parasitaires constituent les premières causes du taux élevé de mortalité dans la région: 42% de l'ensemble des décès leur sont attribuables. Les efforts visant à réduire le fardeau de la morbidité se heurtent aux défaillances et faiblesses des systèmes de santé, dont les ressources financières sont insuffisantes et non durables. Si les zones sahéliennes en Afrique de l'Ouest sont souvent frappées par des vagues de chaleur, très peu d'études en ont documenté l'impact sur la santé. Les données de série chronologique émanant des systèmes de surveillance démographique pour la santé ont toutefois mis en évidence une forte corrélation entre les températures élevées et la mortalité quotidienne, la malnutrition et le retard de croissance. Le lien entre le climat et la méningite a été davantage étudié en Afrique de l'Ouest que dans d'autres régions. Ces études ont mis en évidence une corrélation entre les épidémies et le changement des conditions climatiques, y compris les poussières.

Maladies transmises par l'alimentation et l'eau: la variabilité temporelle de l'incidence et des épidémies

de choléra est systématiquement liée aux variations des précipitations locales et à la variabilité globale du climat dans les pays côtiers d'Afrique de l'Ouest.

Maladies à transmission vectorielle: sur les 14 maladies répondant aux critères de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) d'utilisation des données climatiques pour la prédiction des épidémies, six maladies à transmission vectorielle sévissent en Afrique de l'Ouest. Il s'agit du paludisme, de la trypanosomiase africaine, de la leishmaniose, de la fièvre jaune, de la dengue et de la fièvre de la vallée du Rift. Avec la schistosomiase, ces maladies sont déjà majoritairement responsables de la charge de morbidité dans la région. Le paludisme est la maladie la plus étudiée, notamment dans les régions sahéliennes où le lien entre la baisse de sa prévalence et de son incidence et la diminution des précipitations a été mis en évidence.

VIH/sida: si le lien entre le changement climatique et le virus de l'immunodéficience humaine/syndrome d'immunodéficience acquise (VIH/sida) ne repose encore que sur des hypothèses, il préoccupe de plus en plus les chercheurs et fait de plus en plus l'objet d'études. Des systèmes d'alerte précoce pour le VIH/sida ont été proposés pour les « points chauds », là où les facteurs climatiques jouent un rôle important.

Politique de santé en rapport avec le changement climatique: La plupart des Programmes d'action nationaux d'adaptation (PANA) et des communications nationales sur le climat admettent que le changement climatique peut aggraver les problèmes de santé et reconnaissent la nécessité de mettre en place des systèmes de prévention et de riposte pour les maladies liées au climat. Toutefois, l'évaluation de la vulnérabilité dans le domaine de la santé y est rarement exhaustive (par ex. absence de données épidémiologiques de référence sur les maladies sensibles au climat et les conditions sanitaires). Si l'on dénombre plus d'une trentaine de projets multi-pays spécifiquement axés sur le soutien à l'adaptation dans la région, moins de 10% d'entre eux donnent clairement la priorité à la santé humaine. Même si le Fonds pour les pays les moins avancés a accepté d'affecter à l'Afrique la majeure partie de ses aides financières pour l'adaptation au changement climatique, 4% seulement du financement est destiné au secteur de la santé. Le Ghana, le Nigéria et le Sénégal sont les seuls pays d'Afrique de l'Ouest à figurer dans le « top 10 » des bénéficiaires en termes de montants décaissés. Par ailleurs, les inégalités entre les hommes et les femmes sont des facteurs très importants qui influencent aussi le lien entre les changements climatiques et les maladies, raison pour laquelle les politiques devraient s'attacher à promouvoir l'autonomisation des femmes et tenir compte des facteurs sexo-spécifiques.

Conclusions et recommandations générales

Le présent rapport met en avant des preuves attestant de l'impact du changement climatique sur la santé ainsi qu'une augmentation de la prise de conscience de la vulnérabilité au changement climatique chez les responsables politiques d'Afrique de l'Ouest. Toutefois,

il convient de réunir davantage de preuves empiriques sur l'impact du changement climatique sur la santé, en tenant compte des spécificités nationales.

Un programme de recherche multidisciplinaire doit être développé afin d'améliorer la compréhension de l'impact du changement climatique sur la santé dans différents contextes éco-climatiques de la région, en lien avec la météorologie, la climatologie, d'autres secteurs et la santé. Les recommandations suivantes sont donc formulées:

- Encourager la recherche en vue de la mise en place de systèmes d'alerte et de riposte rapides, incluant des produits et des services climatiques qui pourront être utilisés pour l'élaboration de politiques et la prise de décision à l'échelon national.
- Mener des études sur les méthodes les plus efficaces de communication des résultats scientifiques aux parties prenantes, y compris, mais de façon non limitative, par le biais des nouvelles technologies.
- Promouvoir les investissements dans l'observation systématique des phénomènes climatiques, environnementaux et sanitaires par

le biais des systèmes de surveillance sanitaire et démographique en vue de l'intégration des données sur le climat et l'environnement.

- Former des professionnels de la santé publique et des étudiants afin qu'ils comprennent et demandent des informations appropriées sur le climat et l'environnement.
- Renforcer les systèmes de santé par l'intégration de la surveillance environnementale et sanitaire.
- Identifier les indicateurs du changement climatique les plus appropriés et développer, tester et valider ces indicateurs des modèles par rapport à la dynamique de transmission des maladies.
- Asseoir le développement de cadres multidisciplinaires « recherche-politiques » afin d'améliorer la gestion des risques de maladie et autres risques de santé liés au changement climatique.

1. Introduction

Malgré sa moindre responsabilité dans les émissions mondiales de gaz à effet de serre, le continent africain sera plus vulnérable à l'impact du changement climatique que toute autre région du monde (Banque mondiale, 2009). Les projections climatiques pour l'Afrique au cours de ce siècle avancent, entre autres, une hausse probable de la température comprise entre 1,5 et 4°C en moyenne, une hausse nettement supérieure à la moyenne attendue dans le monde (Banque mondiale 2009; GIEC 2007). L'Afrique de l'Ouest est l'une des régions les plus vulnérables au changement climatique. La plupart des experts s'attendent à une augmentation du nombre d'années d'extrême sécheresse et d'extrême humidité dans le Sahel au cours de notre siècle ainsi qu'à une aggravation des sécheresses (Boko et al. 2007). Sur les côtes d'Afrique de l'Ouest, le niveau de la mer pourrait par ailleurs augmenter de 0,13 à 0,56 mètre au cours de ce siècle (McSweeney, New & Lizcano, 2010). La sécurité alimentaire et de l'approvisionnement en eau, les moyens d'existence, les abris et la santé sont en péril suite à l'impact négatif du changement climatique.

Le changement climatique peut avoir un impact sur la santé à travers une série de mécanismes distincts (Thomson et al. 2006). Cet impact peut être direct – le stress thermique – ou indirect: a) influence sur les volumes de la production agricole et donc sur la sécurité alimentaire, avec des répercussions directes sur le statut nutritionnel; b) impact sur l'économie, avec un impact possible sur la gouvernance et les systèmes de santé et dès lors, sur l'accès à la prévention et aux soins de santé; c) influence sur les processus démographiques saisonniers et annuels (par exemple les migrations), avec un risque accru de contamination par certaines maladies infectieuses, comme le VIH/sida et d) impact sur la distribution spatiale et temporelle des maladies infectieuses liées au climat (par ex. paludisme, fièvre de la vallée du Rift et méningite à méningocoques). Nombre de ces mécanismes indirects peuvent également interagir entre eux. Ainsi, lorsque des anomalies climatiques se doublent de vulnérabilité sociétale, la vulnérabilité de la santé augmente, tandis que les maladies s'aggravent.

La vulnérabilité de l'Afrique de l'Ouest au changement climatique s'explique par sa forte dépendance à l'égard d'activités économiques sensibles au climat comme l'agriculture pluviale, l'élevage de bétail, la pêche et la foresterie (Boko et al. 2007). Cette vulnérabilité socio-économique est corrélée à un mauvais état de santé des habitants de la région. L'Afrique de l'Ouest (à l'exception du Cap-Vert) affiche en effet une espérance de vie à la naissance inférieure à la moyenne mondiale, et ce, en raison des taux de mortalité élevés chez les enfants de moins de cinq ans (jusqu'à 150 décès pour 1 000 naissances vivantes dans certains pays). Le paludisme, les infections respiratoires aiguës, les dysenteries et la malnutrition sont les principaux responsables de ce taux élevé de mortalité infantile. En outre, le taux de prévalence d'une dizaine d'autres maladies liées au climat, comme les maladies à transmission vectorielle, la méningite et le VIH/sida, est extrêmement élevé

en Afrique de l'Ouest et ces maladies représentent la principale charge de morbidité dans la région. Malgré le rôle des facteurs socioéconomiques, démographiques et immunologiques dans la vulnérabilité des communautés à ces maladies, il convient également de souligner que la variabilité du climat joue elle aussi un rôle en augmentant l'incidence de ces pathologies ou en « déclenchant » des épidémies périodiques (de méningite ou de choléra par exemple).

Même si le changement climatique est un phénomène incontestable dont l'on prend de plus en plus conscience, de nombreuses incertitudes subsistent quant au rythme et à l'ampleur de ce changement et à son impact sur la santé des communautés. Cette incertitude complique le processus décisionnel et souligne le fait que la région doit absolument renforcer sa base de connaissances et d'analyses ainsi que la capacité de ses institutions régionales et nationales à développer le corpus de données nécessaires pour relever les défis de l'adaptation au changement climatique. Pratiquement tous les pays d'Afrique de l'Ouest ont déjà réalisé l'une ou l'autre forme d'état des lieux de la variabilité et du changement du climat et de l'impact de ces changements sur les moyens d'existence. Les pays les moins avancés (PMA), parmi lesquels beaucoup de pays de la région, ont bénéficié du soutien de la Convention-Cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), ce qui leur a permis de lancer des programmes d'action nationaux d'adaptation (PANA). Quant aux autres pays, ils ont tous, à des degrés divers, mis en œuvre des mesures d'adaptation au changement climatique de leur propre initiative. La conception et la mise en œuvre de la plupart des PANA sont cependant jugées inadéquates. En outre, une vision régionale de l'adaptation au changement climatique doit encore être dégagée.

Les chercheurs s'intéressent de plus en plus à l'adaptation au changement climatique en Afrique et cet effort de recherche bénéficie d'un soutien croissant. Il est donc impératif de mettre en œuvre et d'utiliser les conclusions issues de cette recherche pour documenter l'élaboration des politiques dans le domaine de l'adaptation au changement climatique. Il est essentiel de veiller à bien documenter les politiques sectorielles existantes à l'aide du corpus actuel de connaissances sur le changement climatique et la variabilité du climat générées par la recherche scientifique. Ces politiques doivent permettre au secteur de la santé de renforcer la résilience au changement climatique et à la variabilité du climat par le biais de stratégies d'adaptation appropriées et de contribuer à atténuer le changement climatique grâce à l'utilisation de technologies et de pratiques de gestion innovantes et améliorées. Une importante leçon tirée de la tragédie du Sahel est probablement le fait que cette crise a sans doute été davantage le fait d'un manque général de préparation que la conséquence du seul déclin des précipitations. Notre rapport permettra d'identifier les lacunes de la recherche actuelle sur l'adaptation au changement climatique ainsi que les mesures nécessaires pour transformer les pratiques actuelles en meilleures pratiques.

Le présent rapport a été commandé par AfricalInteract, un projet coordonné par le Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement agricoles/*West and Central African Council for Agricultural Research and Development* (CORAF/WECARD) et financé par le Centre de recherche pour le développement international (CRDI). Il a pour objectif d'améliorer la base de connaissances et de soutenir la formulation de politiques documentées par la recherche scientifique visant à faciliter l'adaptation au changement climatique dans le secteur de la santé en Afrique subsaharienne. Le rapport passera en revue les questions suivantes:

- Quelle est la place des défis liés au changement climatique dans le contexte des nombreux défis et opportunités dans le secteur de la santé dans la région?
- Quel est l'état actuel des connaissances sur l'adaptation au changement climatique dans le secteur de la santé de la région? (section 4)
- Quel est l'état actuel des connaissances sur l'intégration et le mode d'intégration des résultats de la recherche dans les politiques du secteur de la santé de la région? (section 5)
- Quelles sont les principales lacunes de la recherche sur l'adaptation au changement climatique dans le secteur de la santé? (section 6)
- Quelles mesures doivent être prises pour mieux intégrer les résultats de la recherche dans les politiques du secteur de la santé? (section 6)
- Quel est l'état actuel des connaissances sur les parties prenantes associées à la recherche et à l'élaboration des politiques d'adaptation au changement climatique dans le secteur de la santé de la région et comment améliorer la participation des parties prenantes? (section 7)

Le rapport a identifié des lacunes au niveau de l'état de préparation du système de santé publique en vue de l'adaptation à l'impact potentiellement négatif du changement climatique en Afrique de l'Ouest sur la santé. Les informations générées par le rapport peuvent être utilisées pour inciter les chercheurs et les décideurs politiques à coopérer pour améliorer l'élaboration de politiques bien documentées, susceptibles d'accroître la sécurité alimentaire et de protéger les populations vulnérables contre l'impact du changement climatique sur leur santé.

2. Méthodologie d'analyse

Le rapport sur le changement climatique et les risques sanitaires, les politiques et les stratégies d'adaptation dans ce domaine a été réalisé entre février et avril 2013. Les chercheurs ont procédé à une revue extensive de la littérature à l'aide du moteur de recherche *Google* et à des recherches thématiques spécifiques dans d'autres bases de données, y compris MEDLINE (<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/>), le but étant d'identifier des références clés. L'accent a été mis sur des analyses pertinentes dans des publications examinées par des pairs et la « littérature grise » de ces 15 à 20 dernières années. La recherche d'éléments attestant de l'existence d'un lien entre le changement climatique d'une part, et les maladies et les risques pour la santé d'autre part, a été effectuée par le biais de Pubmed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>), à l'aide du terme général « changement climatique », et de filtres pour des maladies et risques sanitaires spécifiques, à savoir:

- Maladies à transmission vectorielle: « paludisme », « leishmaniose », « filariose », « fièvre jaune » et « fièvre de la vallée du Rift »
- Maladies transmises par l'eau: « choléra »
- Maladies transmises par voie aérienne: « infection respiratoire aiguë », « méningite »
- « VIH/sida »
- Autres risques pour la santé: « malnutrition » et « stress thermique », entre autres

Les résultats ont été filtrés une deuxième fois avec l'ajout des termes « Afrique », « Afrique de l'Ouest » et des noms des pays concernés (« Ghana », « Nigéria » et « Sénégal »). Une recherche distincte a été effectuée à l'aide de ces termes géographiques associés à « changement climatique » et « adaptation », l'objectif étant de retrouver des documents sur les stratégies et les actions en rapport avec l'adaptation de la santé publique au changement climatique en Afrique de l'Ouest. Des rapports de forums régionaux, de réunions d'experts, de ministères de la santé et d'organisations non gouvernementales ont également été examinés afin d'identifier des études sur le changement climatique et l'adaptation de la santé et des politiques. Des contacts ont été pris avec des collègues du Ghana, du Sénégal, du Burkina Faso et de l'*African Center of Meteorological Application for Development* (ACMAD) au Niger afin d'obtenir des informations sur des documents non publiés, des notes et rapports de projets de recherche axés sur ces problématiques. Les PANA du Sénégal, du Nigéria (*National Adaptation Strategy and Plan of Action on Climate Change for Nigeria*, NASPA-CCN) et du Ghana (*National Climate Change Policy Framework*, NCCPF) ont aussi été analysés. Ces documents ainsi que d'autres documents de projet ou de politique en rapport

avec le changement climatique (par ex. De Vit and Parry 2011) ont été passés en revue afin d'y identifier des stratégies d'adaptation en rapport avec la santé.

Les informations relatives à la santé ont été organisées comme suit: (i) impacts sur la santé identifiés; (ii) besoins d'adaptation et mesures d'adaptation proposées; et (iii) cadre de mise en œuvre. Les critères suivants ont été évalués: 1) impact potentiel sur la santé, mentionnant (ou non) la santé comme un des secteurs vulnérables, exhaustivité de l'évaluation de la vulnérabilité sur le plan de la santé (cette évaluation de la vulnérabilité étant considérée complète lorsqu'un large éventail d'impacts potentiels sur la santé étaient clairement spécifiés), couverture des aspects relatifs à la santé et lacunes au niveau de l'évaluation de la vulnérabilité; 2) besoins d'adaptation et mesures d'adaptation proposées, inclusion de la santé dans une liste de mesures d'adaptation et d'interventions proposées dans le domaine de la santé; et 3) évaluation du cadre de mise en œuvre, nombre de profils de projet axés sur la santé et aspects de la santé couverts par les profils de projet.

3. Panorama de la situation de la santé dans la région

3.1. Principaux faits concernant le secteur de la santé en Afrique de l'Ouest

La région de l'Afrique de l'Ouest s'étend du sud du désert du Sahara à l'océan Atlantique et longe les zones côtières tropicales du golfe de Guinée. On y trouve des déserts chauds et secs, des forêts humides et des savanes. La région comprend trois pays enclavés (le Burkina Faso, le Niger et le Mali) et un petit pays insulaire, le Cap-Vert. Le Cap-Vert, la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Nigéria sont les seuls des 16 pays de la région à ne pas appartenir à la catégorie des PMA. La région enregistre ainsi la plus forte concentration de PMA au monde – dont beaucoup sont confrontés à diverses et nombreuses tensions économiques, sociales, écologiques et climatiques. Les pays d'Afrique de l'Ouest se caractérisent aujourd'hui par une forte croissance démographique, une population jeune et des taux élevés d'urbanisation anarchique. Ces pays, riches en ressources naturelles, sont périodiquement le théâtre de conflits armés et de remous sociaux qui provoquent parfois d'importants déplacements et exodes de populations.

Même si la santé des habitants d'Afrique de l'Ouest s'est considérablement améliorée au cours de ces cinquante dernières années, l'espérance moyenne de vie à la naissance avoisine toujours les 50 ans, contre 68 ans dans le reste du monde (OMS 2009). Les chiffres relatifs à l'espérance de vie (homme/femme) varient dans les trois pays faisant l'objet de la présente étude: 54/59 ans au Sénégal, 58/62 ans au Ghana et 46/49 ans au Nigéria. Si la mortalité des moins de cinq ans a globalement diminué, passant de 165/1 000 en 1990 à 118/1 000 en 2009 (Kynast-Wolf et al. 2010; OMS 2009), elle n'en

demeure pas moins élevée: 120/1 000 au Ghana, 150/1 000 au Sénégal et 212/1 000 au Nigéria. Les maladies infectieuses et parasitaires restent les premières causes de ce taux élevé de mortalité et plus de 42 % de tous les décès leur sont attribuables. Neuf décès d'enfants sur dix liés au paludisme; neuf décès d'enfants sur dix liés au sida et la moitié des décès d'enfants provoqués par les dysenteries et la pneumonie se produisent en Afrique (OMS 2009). Une attention particulière doit être accordée aux dysenteries, qui font près de près de 800 000 décès par an (OMS 2011a; CEDEAO-CSAO/OCDE 2007).

Le paludisme est la première cause de morbidité et de mortalité en Afrique de l'Ouest. Plus d'un tiers des cas de paludisme recensés sur le continent se produisent en Afrique de l'Ouest. La répartition des décès montre une très forte concentration des cas au Nigéria et au Ghana qui, à eux seuls, enregistrent 40 % des cas recensés en Afrique de l'Ouest. Si l'Afrique de l'Ouest est moins touchée par le VIH/sida que les régions du sud et de l'est du continent, aucun pays de cette sous-région n'est épargné par l'épidémie. Des trois pays couverts par le rapport, c'est le Sénégal qui enregistre la plus faible prévalence du VIH, moins de 1% de la population adulte étant touchée; au Ghana et au Nigéria, les taux de prévalence sont respectivement de 1,5 et 4,1% (ONUSIDA 2012). Parmi les autres maladies tropicales graves, citons la méningite, le choléra et autres formes de dysenteries, l'onchocercose, la trypanosomiase, la dracunculose, la schistosomiase, la lèpre et la fièvre jaune. Les maladies respiratoires aiguës et la malnutrition complètent le tableau des principales pathologies. Certaines de ces maladies sont spécifiques à certains contextes géographiques. C'est le cas de l'onchocercose et des épidémies de méningite, qui frappent surtout la région soudano-sahélienne. D'autres maladies restent confinées à quelques pays, comme la fièvre de Lassa en Côte d'Ivoire, en Guinée et en Sierra Leone et l'ulcère de Buruli dans les pays côtiers situés entre la Côte d'Ivoire et le Ghana (CEDEAO-CSAO/OCDE 2007).

Les efforts visant à réduire la charge de ces maladies se heurtent aux défaillances des systèmes de santé, dont les ressources financières sont insuffisantes. Les dépenses totales en matière de santé par habitant sont très peu élevées en Afrique et ont même diminué, passant de 137 dollars en 2000 à 86 dollars en 2007. Dans les trois pays examinés, ces montants sont encore plus faibles: 67 dollars au Ghana, 59 dollars au Nigéria et 56 dollars au Sénégal. Le nombre de professionnels de la santé par habitant est également très peu élevé en Afrique de l'Ouest. En moyenne, on dénombre un médecin pour 8 300 habitants en Afrique de l'Ouest, contre un pour 435 au Royaume-Uni et un pour 170 à Cuba (CEDEAO-CSAO/OCDE 2007). Il existe aussi de très fortes disparités intra-régionales, puisque 70% des médecins de la sous-région exercent au Nigéria, où vivent 45% des habitants de la région, ce qui correspond à un ratio médecin/habitants de de 1/4 000. Ailleurs, la situation est bien plus dramatique, notamment au Niger, au Liberia et en Sierra Leone, où il y a moins d'un médecin pour 33 000 habitants.

L'accès à l'eau potable et à l'assainissement sont d'autres facteurs à prendre en compte. En Afrique, seulement 60% de la population totale a accès à de l'eau potable améliorée (85% de la population urbaine et 45% de la population rurale). En Afrique de l'Ouest, ce taux est compris entre 50 et 80%. Au Nigéria, au Sénégal et au Ghana, il est respectivement de 60, 70 et 80%.

3.2. Le rôle des défis liés au changement climatique

La variabilité du climat et les changements liés à l'exploitation des terres ont de graves impacts sur la santé en Afrique de l'Ouest. Dans certains pays de la région, qui comptent parmi les plus pauvres du monde et qui sont aussi les plus vulnérables à l'impact du changement climatique, ces facteurs pourraient même nuire à la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement. Les zones climatiques d'Afrique de l'Ouest s'étendent du désert du Sahara, délimité par la ligne isohyète de 100 mm de précipitations par an en moyenne en passant par la zone sahélienne, dont la frontière sud est délimitée par l'isohyète de 400 mm. La savane commence au sud de cette ligne. Plus au sud encore, l'isohyète de 1 000 mm marque le début de la zone recouverte d'une mosaïque de forêts et de savanes. En Afrique de l'Ouest, le début et la fin de la saison des pluies sont très prévisibles, puisque cette saison est associée au mouvement de la Zone de convergence intertropicale (Thomson et al. 2004). Les paysages (végétation naturelle et utilisation des sols) sont essentiellement modelés par les précipitations. Les quantités de précipitations annuelles sur un site donné dépendent beaucoup de la durée de la saison des pluies. Pendant la saison sèche qui s'étend de janvier à mars, l'harmattan envoie les poussières du Sahara et du Sahel vers le sud-ouest de la région.

L'Afrique de l'Ouest fournit l'un des exemples les plus spectaculaires de la variabilité du climat dans le monde, phénomène ayant fait l'objet de mesures quantitatives directes. (Thomson et al. 2004). Dans les zones du Sahel et de la savane, les précipitations ont diminué de 20-30% entre les années 1930 et 1950. La région a aussi été frappée par des famines dans les années 1970 et 1980 suite à une sécheresse qui ne s'est pas limitée au Sahel mais s'est étendue vers le sud, jusqu'à la côte de Guinée (Thomson et al. 2004). Dans cette région, les sécheresses sont liées aux températures chaudes de surface de l'océan Atlantique tropical. La variabilité de la température de la mer aide donc à déterminer les anomalies de précipitation au Sahel. La prédictibilité de la saison des pluies et la durée et le profil de la saison sèche sont d'une grande importance en ce qui concerne la santé, étant donné le lien possible entre un faible taux d'humidité et les poussières et des maladies comme les infections respiratoires (Molesworth et al. 2002a; 2002b).

Dans les zones côtières d'Afrique de l'Ouest, les années 2007 et 2008 ont été marquées par de fortes précipitations qui ont provoqué des inondations dans plusieurs pays de la région, reflet de l'émergence de

conditions climatiques extrêmes. Cotonou, au Bénin, mais aussi d'autres villes de la côte ouest-africaine sont de plus en plus souvent inondées par la mer, conséquence de l'élévation du niveau de la mer. Le long des côtes de la région, le niveau de la mer pourrait augmenter de 0,13 à 0,56 mètre au cours de ce siècle (De Vit and Parry 2011). Le déplacement vers le sud des zones climatiques, par exemple l'avancée du Sahara vers la zone sahélienne, est le signe le plus manifeste du changement climatique. Après la période de sécheresse du début des années 1970 et 1980, la densité du cheptel a augmenté, d'où une intensification de la pression pastorale qui a encore renforcé cette tendance (Mertz et al. 2012; Cecchi et al. 2009; Wittig et al. 2007). Tous les facteurs décrits ci-dessus indiquent que la région ouest-africaine subit actuellement l'impact du changement climatique.

Interactions entre le climat et la santé en Afrique de l'Ouest

Cette interaction entre le climat et la santé revêt deux formes différentes:

- *Le changement climatique peut augmenter les risques pour la santé.*

Le changement climatique peut avoir un impact direct sur la santé en raison des températures extrêmement élevées qui peuvent augmenter les décès par maladie cardiovasculaire et respiratoire, notamment chez les plus âgés. Les pathologies qui font le plus de victimes dans la région, comme les dysenteries, la malnutrition, les maladies à transmission vectorielle comme le paludisme et d'autres maladies infectieuses sont aussi très sensibles au climat et devraient s'aggraver avec le changement climatique. D'autres mécanismes ont également un impact, moins direct toutefois sur la santé: a) impact du climat sur la sécurité alimentaire et la nutrition ; b) son influence au niveau de l'économie, qui se traduit par un impact sur les moyens financiers nécessaires à une bonne situation nutritionnelle et sur l'accès aux soins de santé et aux méthodes de prévention contre les maladies (par ex. les moustiquaires); et c) son influence sur les processus démographiques annuels et saisonniers, par exemple les migrations saisonnières de travailleurs, fréquentes au Sahel, et les déplacements de réfugiés environnementaux, qui augmentent leur vulnérabilité à certaines maladies comme le VIH/sida, le paludisme et les infections respiratoires (Findley 2005).

- *Ces impacts sur la santé résultent d'un grand nombre de facteurs comme la situation économique, l'accès aux services de santé, les tendances démographiques et les changements environnementaux*

Le changement climatique affecte les déterminants sociaux et environnementaux de la santé – pureté de l'air, eau potable, nourriture en suffisance et abris sûrs. L'élévation du niveau de la mer et des événements climatiques de plus en plus extrêmes détruiront des maisons, des centres médicaux et d'autres structures essentielles. Dans les régions côtières, un pourcentage élevé de la population ouest-africaine vit à 60 km ou moins de la mer. Des habitants peuvent donc être contraints

de quitter leur ville ou leur village, ce qui augmente à nouveau le risque d'impact négatif sur la santé (troubles mentaux, blessures et maladies transmissibles).

Les régimes des précipitations de plus en plus variables affecteront probablement l'approvisionnement en eau potable. Or, le manque d'eau potable nuit à l'hygiène et augmente le risque de dysenteries. Dans les cas extrêmes, les pénuries d'eau peuvent entraîner des sécheresses et des famines. Les inondations sont aussi de plus en plus fréquentes et intenses dans la région. Cette évolution pourrait entraîner une contamination des sources d'eau potable, augmenter le risque de maladies transmises par l'eau et créer des conditions favorables à la reproduction d'insectes vecteurs, comme les moustiques. Les inondations provoquent également des noyades et des blessures, endommagent et détruisent des maisons et perturbent les services médicaux et de soins de santé.

La vulnérabilité de l'Afrique de l'Ouest au changement climatique s'explique par sa forte dépendance à l'égard d'activités économiques sensibles au climat comme l'agriculture pluviale, l'élevage de bétail, la pêche et l'agroforesterie; la forte concentration d'habitants (environ 40 % de la population régionale) dans les zones urbaines (De Vit and Parry 2011); la faible capacité des systèmes écologiques et sociaux de la région à faire face aux conditions climatiques extrêmes; et la pression sur les services éco-systémiques suite à des phénomènes tels que la perte de productivité et la déforestation.

4. La recherche sur le lien entre le changement climatique et la santé

Dans cette section, nous examinerons les données scientifiques attestant des conséquences du changement climatique sur la santé en général, en mettant en particulier l'accent sur la région de l'Afrique de l'Ouest. Nous nous pencherons sur les phénomènes climatiques extrêmes comme les vagues de chaleur et les inondations; sur l'impact du changement climatique sur les maladies infectieuses (en nous concentrant sur les maladies transmises par l'eau ou à transmission vectorielle, les maladies à transmission alimentaire et le VIH); sur l'impact de l'augmentation des taux de pollution atmosphérique et d'allergènes et enfin sur la malnutrition et les déplacements de populations. Nous analyserons également les causes de cette vulnérabilité aux risques pour la santé et des pistes permettant de renforcer la capacité d'adaptation. Enfin, nous documenterons les stratégies d'adaptation à ces risques et conditions sanitaires au niveau régional; les enseignements tirés des projets d'adaptation et des interventions visant à atténuer l'impact du changement climatique sur la santé; et les principaux obstacles à l'adaptation.

4.1. Phénomènes climatiques extrêmes et maladies

Il s'agit des maladies liées aux vagues de chaleur et des maladies transmises par l'alimentation et par l'eau.

4.1.1. Vagues de chaleur

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) prédit avec un degré élevé de certitude que le changement climatique entraînera une augmentation des vagues de chaleur, en nombre comme en intensité. Au cours de ces dernières décennies, la fréquence des journées chaudes, des nuits chaudes et des vagues de chaleur s'est déjà accrue, comme en témoigne par exemple la canicule qui a frappé l'Europe en 2003. Ces vagues de chaleur s'accompagnent souvent d'une augmentation de la mortalité, par accident cardiovasculaire, AVC et maladie respiratoire (McMichael et al. 2006). Les catégories les plus vulnérables – personnes âgées, malades mentaux et enfants – sont touchées de plein fouet. L'urbanisation croissante majorera encore ces risques, le phénomène des « îlots de chaleur urbains » entraînant souvent des températures nettement plus élevées dans les villes que dans les zones rurales. Il est toutefois difficile de quantifier l'impact, en termes de mortalité réelle, d'une vague de chaleur déterminée en raison des déplacements de la mortalité à court terme – de nombreuses personnes à risque seraient de toute façon décédées dans un avenir proche. La canicule de 2003 en Europe a montré l'importance des systèmes d'alerte précoce, d'une riposte coordonnée et des « plans canicule » informant des mesures à prendre pour réduire les risques (Kettaneh et al. 2010; Bulbena et al. 2009; Morali et al. 2008; Wegner et al. 2008; Johnson et al. 2005). L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a également identifié la nécessité d'améliorer la compréhension des facteurs affectant la vulnérabilité et d'évaluer comment d'autres facteurs sociaux et environnementaux influencent aussi l'impact des phénomènes climatiques extrêmes.

Même si les régions sahéliennes d'Afrique de l'Ouest sont fréquemment touchées par des vagues de chaleur, l'impact de ces canicules a rarement été documenté. Ces études ont examiné le lien entre le climat et la mortalité quotidienne à l'aide des séries chronologiques du système de surveillance sanitaire et démographique pour le Burkina Faso et le Ghana (Azongo 2012; Diboulo 2012). Elles ont clairement établi le lien entre la hausse des températures et l'augmentation de la mortalité quotidienne. Au Burkina Faso, le stress thermique a eu un impact particulièrement important à court terme sur la mortalité des enfants de moins de cinq ans. Le taux de décès par maladie cardiovasculaire est le plus élevé en avril, pendant la saison sèche (de mars à mai) et il existe un lien important entre la température mensuelle moyenne et la mortalité des personnes âgées (Kynast-Wolf et al. 2010). Des effets indépendants de cohérence et des liens évidents entre les fortes précipitations et

la mortalité quotidienne ont également été mis en évidence, en particulier chez les aînés. Dans le nord du Ghana, la variabilité à court terme du climat présente aussi clairement un lien avec la mortalité. Les corrélations observées diffèrent selon les groupes d'âge et le sexe. Les études ont ainsi montré que les personnes âgées et les enfants en bas âge courent un risque plus élevé de mortalité à court terme liée aux températures tandis que chez les hommes, c'est à moyen terme que ce risque est le plus élevé.

4.1.2. *Maladies transmises par l'eau*

Les maladies transmises par l'eau comprennent les maladies hydriques (transmises par ingestion) et les maladies dues à des problèmes d'hygiène. Selon le GIEC, la charge de ces deux types de maladies transmises par l'eau sera modifiée par le changement climatique suite à l'évolution des précipitations, de la disponibilité des eaux de surface et de la qualité de l'eau. Il existe une série de causes possibles, parmi lesquelles: 1) l'augmentation des températures pourrait avoir un impact sur la contamination microbiologique et chimique des sources d'approvisionnement en eau; 2) les précipitations extrêmes et les inondations pourraient contaminer les réserves d'eau potable; et 3) l'incidence des diarrhées augmente avec la température et les précipitations. Selon les estimations, le risque de dysenterie augmentera jusqu'à 10% d'ici à 2030 en raison du changement climatique. La pénurie d'eau peut également amener les populations à s'approvisionner auprès d'une même source pour série d'utilisations, d'où un risque de contamination plus élevé.

Des travaux de plus en plus nombreux ont tenté récemment de comprendre les facteurs environnementaux qui influencent la distribution du choléra et son lien avec la prolifération du plancton, provoquée par l'élévation de la température de la mer. Les chercheurs ont démontré que le germe responsable du choléra, *Vibrio cholerae*, est autochtone des eaux fluviales, estuariennes et côtières, de même que son hôte, le copépode, membre important de la communauté du zooplancton (Constantin de Magny et al. 2008). La température, la salinité, les précipitations et le plancton se sont révélés être des facteurs importants de l'écologie de *V. cholerae*, et ils influencent donc la transmission de la maladie.

En Afrique de l'Ouest, plus d'une dizaine d'épidémies de choléra ont été recensées depuis 1970 dans plusieurs pays, allant des zones côtières aux zones sahéliennes (Constantin de Magny et al. 2012; 2007). Un lien étroit a été mis en évidence entre ces épidémies de choléra d'une part et la variabilité locale des précipitations et la variabilité mondiale du climat quantifiée par l'indice d'oscillation indienne d'autre part. La variabilité du climat à grande échelle et au niveau régional influence à la fois la dynamique temporelle et la synchronie spatiale des épidémies de choléra dans les populations humaines du golfe de Guinée, phénomène décrit aussi dans deux autres régions tropicales, à savoir l'ouest de l'Amérique

du Sud et le Bangladesh (Constantin de Magny et al. 2007). L'évolution des océans et du climat sont des facteurs prédictifs utiles des épidémies de choléra, la dynamique du choléra endémique étant en corrélation avec le changement climatique et/ou les changements de l'écosystème aquatique (Constantin de Magny et al. 2008; OMS 2004).

4.1.3. *Malnutrition*

La malnutrition est l'une des plus grandes crises humanitaires au monde: selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, environ 790 millions d'habitants des pays en développement souffrent de malnutrition. (www.fao.org/docrep/x4390t/x4390t02.htm). Le changement climatique devrait encore accroître la pression sur les stocks alimentaires. Les modèles actuels prévoient que les rendements agricoles augmenteront à haute et à moyenne altitude mais diminueront à plus basse altitude. Cet impact devrait être particulièrement marqué en Afrique: selon les projections, une augmentation de 1 à 2°C de la température entraînera une diminution des rendements pouvant atteindre 50% (pour les cultures céréalières non irriguées) d'ici à 2020. L'augmentation de la fréquence des sécheresses et des inondations devrait aussi avoir un effet dévastateur, notamment au niveau local. Un cadre de l'UNICEF (1991) et de Black et al. (2008) peut être utilisé pour comprendre le lien entre le changement climatique et la nutrition. Il montre que les difficultés d'accès des ménages à une alimentation suffisante, sûre et nutritive; des soins de santé mère-enfant et des pratiques d'allaitement inappropriés ainsi que les problèmes d'accès des ménages aux services de santé et des conditions de vie insalubres sont les causes sous-jacentes de la sous-alimentation maternelle et infantile (y compris la malnutrition chronique et aiguë). Le cadre identifie ensuite d'autres causes à l'origine de la sous-alimentation, notamment des facteurs liés au contexte environnemental, économique et sociopolitique, la pauvreté jouant ici un rôle central. Le cadre reconnaît également que les chocs, les tendances et la saisonnalité ont un impact considérable sur la sous-alimentation et ses causes.

La variabilité et le changement du climat influencent considérablement les chocs, les tendances et la saisonnalité observés et prévus dans les pays de l'Afrique de l'Ouest et représentent des sources de stress au quotidien et de tensions sur les moyens d'existence des communautés qui y sont exposées. La plupart des études sur la malnutrition et le changement climatique se concentrent sur la sécurité alimentaire et la projection de la malnutrition en fonction des projections climatiques (Akrofi 2012; Lloyd et al. 2011; Ramin and McMichael 2009; Haile 2005). Une étude qui a analysé et projeté les tendances climatiques et sanitaires au Mali, en recoupant les données sur le climat de FEWS NET et les données de santé de l'Enquête démographique et de santé, met en avant des liens entre les moyens de subsistance et les différents indicateurs de malnutrition, ainsi qu'un lien entre le climat et le retard de croissance (Jankowskaa

et al. 2012). Une « ligne de front » de la vulnérabilité, caractérisée par une transition entre les moyens de subsistance agricoles et pastoraux, a été identifiée comme pouvant faire l'objet d'efforts d'adaptation prioritaires. Le retard de croissance, une conséquence chronique de la malnutrition, est influencé par le climat et les moyens d'existence. Il s'agit là d'un domaine d'intervention plus complexe qui souligne la nécessité de nouvelles recherches pour identifier les aspects expliquant ce lien de cause à effet entre le climat et le retard de croissance.

4.2. Maladies à transmission vectorielle

Le changement climatique devrait avoir un impact particulièrement marqué sur les maladies à transmission vectorielle. L'OMS a identifié 14 maladies éligibles à ses critères pour la prédiction des épidémies à l'aide des informations sur le climat (OMS 2004), parmi lesquelles six maladies à transmission vectorielle sévissant en Afrique de l'Ouest – le paludisme, la trypanosomiase africaine, la leishmaniose, la fièvre jaune, la dengue, la fièvre de la vallée du Rift – ainsi que d'autres maladies infectieuses à transmission non vectorielle comme le choléra et la méningite (Connor et al. 2006, Thomson et al. 2004). Avec l'encéphalite à tiques et la schistosomiase, ces maladies sont déjà responsables d'une part importante de la charge de morbidité mondiale. Les vecteurs – moustiques, tiques et mouches – sont sensibles au climat. Il ressort de l'évaluation la plus récente du GIEC que le changement climatique a déjà modifié la distribution de certains vecteurs et le Groupe prédit, avec un niveau de confiance élevé, que ce phénomène se confirmera. L'on sait déjà qu'une série de variables climatiques – en particulier la température, l'humidité, les précipitations et l'oscillation australe El Niño (ENSO) – ont une influence sur les agents pathogènes comme sur les vecteurs, par exemple en modifiant les taux de reproduction et de survie (OMS 2005; Haines and Patz 2004).

Le changement climatique devrait entraîner une série de modifications dans la distribution des maladies à transmission vectorielle:

Répartition géographique: La hausse des températures permettra aux vecteurs de survivre à d'autres altitudes et latitudes, exposant ainsi de nouvelles populations à la maladie.

Transmission saisonnière: Le changement des températures peut également modifier ou allonger la saison de transmission des maladies. La hausse des températures peut favoriser la reproduction des vecteurs ou réduire la période de maturation des agents pathogènes; les hivers plus chauds peuvent également permettre la survie des vecteurs d'une saison à l'autre. En revanche, les chaleurs extrêmes et la sécheresse peuvent limiter la survie des moustiques.

Incidence accrue suite à l'élévation du niveau des eaux: Les moustiques doivent avoir accès aux eaux stagnantes pour se reproduire. L'augmentation de la fréquence des inondations peut créer de nouveaux sites de

reproduction; les sécheresses et la baisse du niveau des eaux peuvent aussi provoquer la formation de flaques d'eau stagnante, suite au retrait de lacs.

Toutefois, une série d'autres facteurs ont aussi un impact sur la transmission des maladies infectieuses à transmission vectorielle. Ces facteurs peuvent être socioéconomiques – par exemple l'augmentation des mouvements de populations, le recours aux interventions de lutte contre les maladies et la résistance pharmacologique (Hay et al. 2002) ainsi que la malnutrition – ou environnementaux – changements au niveau de l'affectation des sols, déforestation, modification des pratiques agricoles et de la gestion de l'eau, ou urbanisation croissante. Les interactions entre ces différents facteurs sont souvent complexes et l'impact relatif du changement climatique fait l'objet de beaucoup de controverses. Malgré cette incertitude, un nombre croissant d'études ont mis en évidence l'impact du changement climatique sur les maladies à transmission vectorielle. Le paludisme a été le plus étudié mais d'autres maladies, comme la dengue ainsi que les virus de la rivière Ross et de la vallée du Rift ont également été associées aux variations climatiques. (Connor et al. 2006).

4.2.1. Paludisme

L'évaluation de l'impact potentiel du changement climatique mondial indique une augmentation assez générale du risque en raison de l'expansion des zones propices à la transmission du paludisme (Tanser et al. 2003; Martens et al. 1995). Cette augmentation devrait être plus marquée en bordure des zones où le paludisme est endémique et dans les zones de haute altitude touchées par la maladie. L'incidence est influencée par le changement climatique dans les zones sahéliennes où la maladie est moins endémique (Ermert et al. 2012). D'autres études ont mis en évidence un lien significatif entre le paludisme et des paramètres climatiques, comme l'environnement verdoyant saisonnier (Egbedewe-Mondzozo et al. 2011; Thomson 2010; Thomson et al. 1999), tel qu'il a été mesuré à l'aide de l'indice différentiel normalisé de végétation issu de données satellitaires.

La diminution des précipitations en Afrique de l'Ouest a pour impact le plus manifeste la modification de la prévalence et de l'incidence du paludisme dans la région (Dolumbia et al. 2012; Thomson et al. 2004). Entre le début des années 1960 et le milieu des années 1990, l'incidence du paludisme a diminué de plus de 80 % dans le nord du Sénégal, du Mali et du Niger. Cette diminution semble être la conséquence de la disparition de sites de reproduction du vecteur et d'un raccourcissement de la saison de transmission du paludisme ou d'une diminution de son intensité, suite à une moindre survie du vecteur. Différents types cytogénétiques et formes moléculaires d'*Anopheles gambiae* s.s. sont très sensibles au climat (Sogoba et al. 2008; Sogoba et al. 2007). Des observations de l'incidence du paludisme avant et après les sécheresses qui ont sévi depuis les années 1970 montrent que dans le Sahel (région de Niayes, Sénégal), le paludisme endémique a considérablement diminué suite à la disparition du principal moustique vecteur, *Anopheles*

funestus. Une disparition qui s'explique par la destruction de ses sites larvaires par les cultures (Mouchet et al. 1996).

Une étude menée à Niakhar, au Sénégal, sur le lien entre la variabilité climatique et le nombre de décès imputables au paludisme (Ndiaye et al. 2001) a mis en évidence une nette corrélation positive entre les séries pluviométriques mensuelles et les données mensuelles sur la mortalité, avec un décalage d'un et deux mois. Des « inondations » à des fins agricoles – un cas particulier – peuvent entraîner des épidémies de paludisme dans la région du Sahel, qui a souffert de graves sécheresses, et donc de graves déficits pluviométriques annuels au cours de ces trente dernières années. (Faye et al. 1998). Les modèles ainsi générés peuvent être utilisés pour prédire l'évolution des taux de prévalence ou d'incidence du paludisme selon différents scénarios de changement climatique (Tonnang et al. 2010; Thomson et al. 2006a; Ceccato et al. 2005; OMS 2004). Ces systèmes d'alerte précoce ont été utilisés pour répondre à la nature de plus en plus épidémique de la transmission du paludisme (OMS 2001) liée à la sécheresse sahélienne qui a touché de vastes territoires de l'Afrique de l'Ouest semi-aride.

4.2.2. Filariose

La filariose lymphatique (FL ou éléphantiasis) est une maladie infectieuse à transmission vectorielle endémique dans les tropiques, notamment en Afrique subsaharienne. Elle représenterait la deuxième plus lourde charge, au niveau des pathologies, pour la santé publique dans le monde (OMS 2004). La filariose se transmet à l'homme par les piqûres de moustiques infectés qui introduisent des parasites filaires dans le système sanguin. L'infection est généralement asymptomatique, mais elle peut dans certains cas être à l'origine de pathologies graves et invalidantes, comme le lymphœdème, responsable d'un gonflement des bras, des jambes, des seins et des parties génitales, et l'hydrocèle, qui provoque un gonflement du scrotum. Après le paludisme, la filariose lymphatique est l'une des maladies à transmission vectorielle les plus largement disséminées en Afrique de l'Ouest.

La répartition géographique de la filariose lymphatique humaine a été étudiée dans quatre pays d'Afrique de l'Ouest (le Bénin, le Burkina Faso, le Ghana et le Togo), à l'aide d'un test immunochromatographique commercial de dépistage de son antigène (Thomson et al. 2004; Gyapong et al. 2002). Les résultats ont révélé que dans certaines communautés, la prévalence dans la population adulte dépasse les 70%, et que dans de vastes territoires du Burkina Faso, la prévalence au sein des communautés se situe entre 30 et 50%. La majeure partie du Togo, le sud du Bénin et une grande partie du sud du Ghana sont par contre totalement épargnés par cette maladie. Si des prévalences allant de 10 à 30% ont été mises en évidence à certains endroits de la côte ghanéenne, de tels taux n'ont pas été retrouvés sur les côtes du Togo ou du Bénin. Selon les estimations, entre 543 et 804 millions de personnes sont menacées par la maladie et, en fonction du scénario de changement climatique, ce nombre pourrait grimper et être compris

entre 1,65 et 1,86 million à l'avenir (Slater and Michael 2012). La technique de modélisation de niche écologique a permis de cartographier la distribution potentielle de la maladie et d'étudier ainsi comment les changements climatiques et démographiques futurs pourraient influencer la propagation et la charge de la FL. Le modèle prédit une distribution géographique à grande échelle en Afrique, allant de l'ouest à l'est en passant par le milieu du continent, avec une forte probabilité de survenue en Afrique de l'Ouest. Ce modèle montre pour la première fois que le changement climatique et la croissance démographique annoncés augmenteront l'étendue géographique et le risque d'infection à filariose lymphatique (et donc de maladie) dans une région endémique.

4.2.3. Onchocercose

L'onchocercose, également connue sous le nom de cécité des rivières, se transmet par des mouches noires (*Simulium damnosum*). Cette maladie à transmission vectorielle faisait autrefois des ravages dans les populations rurales vivant à proximité des rivières à fort courant. Elle a pu être endiguée grâce à l'une des campagnes de santé publique les plus efficaces menées sur le continent, le Programme africain de lutte contre l'onchocercose (*Onchocerciasis Control Program*, OCP). Ce programme est mis en œuvre dans 11 pays et financé par plus de 20 bailleurs. La compréhension de la distribution spatiale et temporelle du vecteur a été un élément clé de cette initiative de lutte antivectorielle. Si l'impact de la déforestation et des précipitations sur la distribution du vecteur a été évoqué (Walsh 1993), le changement climatique ne semble pas influencer le risque d'onchocercose chez l'homme.

4.2.4. Fièvre jaune

La fièvre jaune est une autre maladie à transmission vectorielle qui sévit dans les pays de la région. Des flambées ont été signalées en 2008 et en 2009 dans plusieurs pays de la région. En 2008, des épidémies ont éclaté en Côte d'Ivoire, au Burkina Faso, en Guinée, au Liberia et en Sierra Leone. En 2009, des cas ont été signalés en Guinée et en Sierra Leone. Une analyse épidémiologique réalisée après l'épidémie de 2008 à Abidjan en Côte d'Ivoire, a montré que la propagation de l'épidémie a été favorisée par un afflux massif de réfugiés de guerre venant du nord, de mauvaises conditions d'hygiène et des précipitations abondantes (Konan 2008).

4.2.5. Santé animale et zoonoses

La transmission de maladies d'animaux sauvages au bétail et du bétail à l'être humain est un autre problème de santé publique de plus en plus préoccupant. L'augmentation des zoonoses a mis en évidence la nécessité d'améliorer la surveillance des maladies animales émergentes. Le changement climatique est incriminé dans la résurgence des maladies à transmission vectorielle et des zoonoses. Il contribue en effet à la multiplication des réservoirs animaux et du nombre

d'insectes vecteurs, rallonge le cycle de transmission et favorise l'arrivée de nouveaux insectes ou réservoirs dans certaines régions (Greer 2008). Nous avons examiné les zoonoses les plus communes en Afrique de l'Ouest: la fièvre de la vallée du Rift, la trypanosomiase et la leishmaniose.

- **Fièvre de la vallée du Rift (FVR)** Il s'agit d'une zoonose virale à transmission vectorielle en recrudescence dans le monde. Elle se transmet soit par contact direct avec des animaux infectés soit par piqûre de moustiques infectés, essentiellement les espèces *Aedes* et *Culex*. Ces moustiques sont très sensibles aux conditions environnementales, qui peuvent influencer leur présence, leur biologie et leur abondance. Une corrélation a été établie entre les flambées de FVR et les périodes de fortes précipitations en Afrique de l'Est et dans les régions semi-arides de l'Afrique de l'Ouest (Soti et al. 2012; El Mamy et al. 2011; Fontenille et al. 1998; Zeller et al. 1997). Le lien entre le changement climatique et la fièvre de la vallée du Rift en Afrique de l'Ouest a surtout été étudié au Sénégal (Mondet et al. 2005). Ces études ont mis en évidence le rôle des précipitations dans le développement des populations *Aedes vexans arabiensis*, l'un des vecteurs potentiels de la FVR. Les déplacements de troupeaux et un certain degré de variabilité inter-site des précipitations, qui favorise l'émergence des moustiques, jouent également un rôle dans le mécanisme de transmission de la maladie (Favier et al. 2006). L'utilisation de la distribution pluviométrique pourrait dès lors contribuer à la mise en place d'un nouveau système d'alerte précoce efficace pour la maladie, basé sur les risques environnementaux liés aux conditions climatiques et environnementales (Vignolles et al. 2010; 2009; Tourre et al. 2009; 2008).

- **Trypanosomiase africaine**

L'analyse de l'évolution historique des flambées de trypanosomiase africaine humaine (maladie du sommeil), transmise par la mouche tsé-tsé dans la région de l'Afrique de l'Ouest, illustre clairement l'impact du changement climatique et démographique (Cecchi et al. 2009 ; Courtin et al. 2005). Selon les auteurs, les cas de trypanosomiase africaine humaine ne sont plus observés dans les zones où les précipitations annuelles sont inférieures à 1 200 mm, alors que c'était encore le cas au début du XX^e siècle. Les auteurs en ont conclu que la modification des précipitations et des concentrations de populations explique la distribution actuelle de la trypanosomiase humaine en Afrique. En Afrique de l'Ouest, les flambées sont observées à proximité des mangroves et au centre de la Côte d'Ivoire.

- **Leishmaniose**

La leishmaniose est une maladie à transmission vectorielle due à un protozoaire du genre *Leishmania*, qui se multiplie dans le sang et les tissus. Il s'agit au départ d'une maladie animale qui se transmet à l'homme lorsque des êtres humains, des mouches et des réservoirs animaux coexistent dans un même environnement. La leishmaniose est présente dans de nombreux pays d'Afrique de l'Ouest, essentiellement dans les régions sahéliennes (Paz et al. 2011; Senghor et al. 2011; Faye et al.

2010; Boakye et al. 2005). Une épidémie de leishmaniose cutanée, probablement liée aux conditions climatiques, a récemment été signalée dans les zones forestières humides du Ghana (Boakye et al. 2005). Les précipitations et la température ont un impact sur le substrat larvaire des parasites *Leishmania*, qui ne peuvent survivre que dans une « fenêtre » spécifique d'humidité du sol.

L'abondance du vecteur semble être liée à la température. Toutefois, peu de données recueillies sur le terrain confirment l'impact réel du changement climatique sur la transmission de la leishmaniose (Fernandez et al. 2012; Fischer et al. 2010). Les données mettant en avant le lien entre le changement climatique et la leishmaniose en Afrique de l'Ouest sont insuffisantes. Les auteurs soulignent généralement la nécessité de renforcer la surveillance de la leishmaniose en raison de la variabilité intra- et interannuelle de l'incidence due à des modifications de la distribution, de l'abondance et de la diversité des vecteurs incriminés. Ces projections reposent sur une connaissance spécialisée de la distribution de la prévalence ou de la biologie et de la distribution actuelle du vecteur par rapport à une région ou une série de conditions climatiques, généralement la température. La mise en évidence de l'impact du changement climatique sur la leishmaniose, même si intuitivement logique et à l'œuvre, exige davantage de preuves biologiques.

4.3 Troubles de l'immunité et maladies respiratoires

Le changement climatique modifiera les niveaux de pollution atmosphérique. L'on craint ici surtout une probable augmentation du taux d'ozone au niveau du sol suite à l'élévation des températures. L'ozone est responsable de très nombreuses affections respiratoires: problèmes respiratoires non spécifiques (toux, irritation des voies respiratoires), diminution de la fonction pulmonaire, aggravation de l'asthme chez les individus sensibles et des symptômes en cas d'emphysème et de bronchite. Le lien entre l'ozone et la méningite est également établi. Dans les régions du Sahel, la concentration des particules de poussière dans l'air augmente à mesure que les précipitations diminuent (de Longueville et al. 2013). Il semble que ce phénomène soit à l'origine des épidémies annuelles récurrentes de méningite dans des pays comme le Burkina Faso et le Niger (Agier et al. 2013; Yaka et al. 2008).

4.3.1. VIH/sida

Le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) détruit certains lymphocytes qui défendent l'organisme contre les micro-organismes et les cellules cancéreuses, entraînant un dysfonctionnement du système immunitaire de l'organisme. Les maladies infectieuses opportunistes et certains cancers peuvent alors se développer. Le syndrome d'immunodéficience acquise (sida) est le stade auquel ce type de maladies apparaît chez une personne contaminée. Le VIH/sida a déjà fait de terribles ravages en Afrique: l'espérance de vie a

considérablement diminué, des millions d'enfants sont désormais orphelins, le personnel soignant est lui-même décimé par la maladie et les économies sont en crise. En juin 2006, 6,5 millions de personnes avaient besoin de médicaments antirétroviraux, mais seulement 25% des patients des pays à faible revenu et des pays à revenu intermédiaire y avaient accès. Contrairement à la situation dans les pays développés, les femmes et les jeunes filles sont les plus touchées en Afrique, et la maladie se transmet essentiellement par les rapports hétérosexuels. Si l'Afrique de l'Ouest est moins touchée par le VIH/sida que les régions du sud et de l'est du continent, aucun pays de la sous-région n'est épargné par la maladie et la Côte d'Ivoire est touchée de plein fouet: 7,1% de sa population adulte serait séropositive (CEDEAO-CSAO/OCDE2007). Au cours de ces dernières années, l'épidémie s'est stabilisée dans la plupart des régions du pays, et l'incidence du VIH a même diminué au Burkina Faso et dans les zones urbaines du Togo. Une tendance similaire a été observée dans d'autres pays d'Afrique, notamment chez les adultes en âge de procréer et les professionnels du sexe, dont beaucoup ont adopté des comportements sexuels plus responsables.

Le lien entre le changement climatique et le VIH/sida ne repose encore que sur des hypothèses mais il fait l'objet d'une attention croissante et d'études de plus en plus nombreuses (Ramin and McMichael 2009; Suarez 2008; Gomes 2004). Aucune étude n'a réellement mis en évidence un lien direct entre le VIH/sida et le changement climatique. La plupart des études ont décrit des scénarios montrant que les individus seront confrontés à des tensions multiples liées au changement climatique (inondations et paludisme) ainsi qu'à d'autres facteurs de stress, non liés au climat (VIH/sida, mondialisation, etc.). Ces multiples sources de vulnérabilité doivent être prises en compte au moment de la conception d'interventions dans le domaine du changement climatique et du développement socioéconomique.

Le VIH/sida peut limiter l'adaptation au changement climatique: Le VIH/sida a déjà un impact direct sur la protection environnementale et le climat. Des gouvernements africains ont ainsi signalé à la CCNUCC que la pandémie limitait leur capacité à mettre en œuvre des mesures d'adaptation au changement climatique, en raison d'un manque d'effectifs dans les services environnementaux et d'urgence. En outre, dans de nombreux pays, la pénurie de personnel qualifié perturbe gravement d'autres services publics, notamment les services de soins de santé. Or, le VIH/sida et le changement climatique renforcent le cercle vicieux de la pauvreté. Le coût élevé des soins de santé est le premier facteur d'aggravation des difficultés financières pour la population active pauvre.

La pandémie de sida et les migrations: Selon le GIEC (2007), il y aura 150 millions de réfugiés climatiques dans le monde d'ici à 2050. Les populations migrantes courent un risque plus élevé d'être contaminées par le VIH en raison de leur état de santé et de leur situation caractérisée par exemple par la pauvreté, la discrimination, la stigmatisation, le manque d'accès à

l'information et à d'autres services et les séparations familiales. Les populations migrantes sont confrontées à des conditions de vie et de travail instables et précaires. Elles n'ont donc qu'un accès limité à des informations fiables et culturellement adaptées sur le VIH/sida et aux services de santé. En outre, même lorsqu'elles sont prêtes à aider les populations migrantes, les autorités sociales et de soins de santé rencontrent souvent des difficultés d'accès aux migrants. Les migrants clandestins n'ont pas de situation, pas de permis de séjour ou de travail dans le pays d'accueil. Tout contact avec des agences publiques officielles, même pour des questions de santé, leur fait donc craindre une expulsion. Le VIH/sida peut lui-même être une cause de mobilité. Les personnes séropositives peuvent être amenées à quitter leur maison par crainte de la stigmatisation et de la discrimination ou pour avoir accès à des services de soins de santé.

VIH/sida et stress hydrique: Le stress hydrique, qu'il s'agisse d'inondations ou de sécheresses, augmente la charge de morbidité. Le risque de contracter le VIH et la capacité de l'organisme à vivre avec le virus sans développer le sida sont liés au niveau général de santé et d'hygiène. Comme le changement climatique augmente le risque de sécheresses et de vagues de sécheresse, le lien complexe entre la sécurité alimentaire et le VIH/sida peut compliquer à deux niveaux la prise en charge de la maladie. Les besoins nutritionnels des personnes vivant avec le VIH/sida peuvent ainsi être augmentés, notamment les besoins en protéines (jusqu'à 150%). L'impact de la sécheresse sur l'état nutritionnel peut aussi être renforcé. Il se crée alors un cercle vicieux: l'incapacité à fournir une alimentation appropriée en période de sécheresse affaiblit le système immunitaire et augmente la vulnérabilité aux infections opportunistes, qui, à leur tour, diminuent l'état nutritionnel général. Le changement climatique risque surtout de diminuer les revenus générés par des activités mobilisant des ressources importantes, comme l'agriculture et la pêche, ce qui pourrait inciter davantage de femmes à recourir à la prostitution et augmenter dès lors le taux de contamination au VIH.

4.3.2. Méningite à méningocoques

Neisseria meningitidis (le méningocoque) est responsable d'infections à méningocoques, endémiques et épidémiques, en Afrique. En Afrique de l'Ouest, la méningite à méningocoques sévit souvent sous formes d'épidémies de grande ampleur qui font des milliers de victimes, notamment dans la ceinture de la méningite, en Afrique subsaharienne. Cette ceinture s'étend entre les latitudes 4° et 16° Nord, zone où l'incidence élevée et des épidémies récurrentes de méningite cérébrospinale à méningocoques coïncident avec les isohyètes de 300-1 100 mm (de précipitations annuelles moyennes), au sud du Sahara (Thomson et al. 2004). Cette ceinture couvre dès lors une grande partie de l'Afrique subsaharienne semi-aride, et en particulier le Sahel. Les épidémies y éclatent tous les cinq à dix ans. Elles sont essentiellement provoquées par le méningocoque A.

Il a été clairement démontré que le Sahel est la région du monde qui supporte la plus forte charge épidémique de méningite à méningocoques, avec plus de deux tiers des épidémies documentées ainsi que des taux d'attaque élevés (Molesworth et al. 2002b). La prédominance géographique des épidémies au sein de cette ceinture et leur survenue saisonnière, lors des périodes sèches et poussiéreuses de l'année et jusqu'au début des pluies (Molesworth et al. 2001) semblent indiquer l'impact des conditions environnementales, même si les mécanismes à l'œuvre sont encore mal connus (Cuevas et al. 2007; Thomson et al. 2006b; Molesworth et al. 2002b). Des modèles prédictifs, basés sur des données climatiques/ environnementales pourraient être développés (Thomson et al.) 2006). C'est en Afrique de l'Ouest que le lien entre le climat et la méningite a été le plus étudié. Les données indiquent que la distribution de l'épidémie est compatible avec les changements environnementaux, en particulier la présence de poussières (Agier et al. 2013; de Longueville et al. 2013; Yaka et al. 2008).

5. Politique de santé en rapport avec le changement climatique

Les gouvernements africains se sont fermement engagés lors de divers forums à relever le défi du changement climatique en donnant la priorité à l'adaptation sur le plan de la santé. Depuis 2008, plusieurs initiatives associant l'OMS et des agences des Nations unies, menées en coopération avec des États membres et d'autres partenaires, ont débouché sur l'élaboration d'un cadre pour l'adaptation au changement climatique dans le domaine de la santé. Ce cadre fournit des orientations permettant aux gouvernements africains de traduire les engagements en actes (OMS/AFRO 2011; OMS 2011b).

5.1. Politiques et stratégies d'adaptation au changement climatique dans le secteur de la santé

En août 2008, la première Conférence interministérielle sur la santé et l'environnement en Afrique, réunie au Gabon, a adopté la Déclaration de Libreville et a mis en place l'Alliance stratégique pour la santé et l'environnement, conçue comme une base pour la planification d'actions conjointes. En 2010, la deuxième Conférence interministérielle sur la santé et l'environnement en Afrique, qui s'est tenue à Luanda en Angola, adoptait une déclaration commune sur le changement climatique et la santé. Dans cette déclaration, les pays africains se sont engagés à mettre en œuvre un train de mesures de santé publique essentielles en vue d'améliorer la résistance au changement climatique dans le secteur de la santé. En décembre 2010, la seizième Conférence des Parties à la CCNUCC a adopté une décision établissant le Cadre de l'adaptation de Cancun, qui appelle toutes les parties

à intensifier leurs actions d'adaptation au changement climatique, y compris dans le domaine de la santé.

En 2002, la CCNUCC a lancé les PANA dans les PMA afin d'aider ces pays à donner la priorité aux activités d'adaptation. Entre 2004 et 2009, 41 PMA (dont 29 en Afrique et 12 en Afrique de l'Ouest) ont élaboré des PANA. Ces programmes visent à identifier les besoins prioritaires les plus urgents mais aussi à développer des projets pour répondre à ces besoins. Un plan d'action a été préparé (OMS 2011b) couvrant les éléments suivants: 1) évaluation du risque et des capacités de base; 2) renforcement des capacités; 3) intégration de la surveillance environnementale et sanitaire; 4) sensibilisation et mobilisation sociale; 5) gestion de l'environnement axée sur la santé publique; 6) extension des actions existantes dans le domaine de la santé publique; 7) renforcement des partenariats; et 8) promotion de la recherche. Des investissements supplémentaires seront toutefois requis pour concrétiser ces propositions d'action dans tous les pays de l'ASS.

5.2. Prise en compte du changement climatique dans les politiques et les stratégies du secteur de la santé publique au niveau national

Les aspects de santé des PANA des pays d'Afrique de l'Ouest, fondés sur les principes décrits ci-dessus du Cadre pour l'adaptation de la santé publique au changement climatique, ont été analysés (OMS 2011b). Une première étude, réalisée par l'OMS (Manga 2010), s'est concentrée sur trois grands aspects: impacts sur la santé identifiés; besoins d'adaptation et mesures d'adaptation proposées; et cadre de mise en œuvre. Elle a révélé que jusqu'à 95% des PANA analysés estimaient que la santé était l'un des secteurs sur lesquels le changement climatique avait un impact perceptible. Toutefois, 23% seulement de ces programmes proposent une évaluation détaillée de la vulnérabilité dans le domaine de la santé. Ainsi, de nombreux PANA n'intègrent pas de données épidémiologiques de référence sur les maladies et états de santé sensibles au climat. Les maladies les plus fréquemment énumérées dans les PANA sont les dysenteries, les maladies respiratoires et les maladies à transmission vectorielle autres que le paludisme et la malnutrition. D'autres PANA mentionnent aussi les maladies non transmissibles, les parasitoses, la méningite et les maladies dermatologiques et oculaires. Le renforcement des services de santé, l'accès amélioré à l'eau potable et aux services d'assainissement, ainsi que la mise en place de systèmes de surveillance sanitaire et d'alerte précoce pour la préparation et la riposte aux catastrophes figurent parmi les priorités. La plupart des PANA incluent des interventions sanitaires s'alignant sur les besoins d'adaptation et les mesures proposées, mais seulement 27% de ces interventions sont jugées appropriées.

Par ailleurs, plusieurs projets multi-pays visent spécifiquement à soutenir l'adaptation au sein de la

région; toutefois, une récente analyse des actions en cours et prévues dans ce domaine conclut qu'« aucun des projets régionaux identifiés ne donne vraiment la priorité à la santé humaine » (De Vit and Parry 2011). Lorsque des fonds sont mobilisés en faveur de tous les secteurs (Fondation Heinrich Böll 2012), le déficit de financement – entre les fonds approuvés et les fonds décaissés – fait apparaître des lacunes au niveau de la mise en œuvre des programmes (Kula et al. 2013). Même si l'Afrique subsaharienne bénéficie à ce jour du volume d'aide financière à l'adaptation le plus important au titre du FPMA, ce financement est réparti de manière inégale entre les secteurs. Au total, 4% seulement des fonds sont affectés au secteur de la santé. Parmi les pays d'Afrique, seuls le Ghana, le Nigéria et le Sénégal figurent dans le top 10 des pays bénéficiaires en termes de montants décaissés. L'analyse des PANA de trois pays de la région (Sénégal, Ghana et Nigéria) est présentée ci-dessous.

5.2.1. Sénégal

- **Besoins et priorités d'adaptation**

Sur base des évaluations réalisées dans le cadre du développement de son PANA, le Sénégal a identifié l'intrusion des eaux salées, l'inondation des zones côtières, la sécheresse, la diminution du débit des eaux, les tempêtes et les températures extrêmes comme principaux risques pour le pays suite aux changements climatiques (MEPN 2006). Le Sénégal a identifié les priorités et besoins d'adaptation suivants, articulés autour de trois piliers (Banque mondiale 2010): 1) Développer les connaissances sur l'impact du changement climatique et encourager le transfert des technologies appropriées; 2) Renforcer les actions de prévention et d'atténuation du changement climatique dans des secteurs spécifiques (y compris la santé humaine – les besoins incluant ici la poursuite de la lutte contre le paludisme et d'autres maladies et l'amélioration de l'assurance-santé dans des secteurs à haut risque); et 3) Promouvoir la gestion durable des ressources naturelles dans des secteurs spécifiques.

- **Politiques et documents stratégiques au niveau national**

Les principales politiques et rapports clés du gouvernement sénégalais décrivant les besoins d'adaptation, les priorités et les actions prévues incluent une stratégie d'adaptation nationale au changement climatique (Adaptation Fund 2010: 13) à propos de laquelle nous ne disposons d'aucune information. Outre son PANA et ses Communications nationales, le Sénégal a mis en place un Comité national sur les changements climatiques (COMNAC) relevant du ministère d'État. Le COMNAC s'emploie actuellement à sensibiliser différents groupes au changement climatique, parmi lesquels le secteur privé, la société civile, les décideurs et les universitaires. La mise en place d'un sous-comité sur l'adaptation au sein du COMNAC a été proposée (PNUD et gouvernement du Sénégal 2009).

- **Intervention actuelle dans le domaine de l'adaptation**

Le Sénégal a identifié plus d'une vingtaine de projets, y compris l'élaboration stratégique et l'intégration de tous les financements des bailleurs internationaux. Un seul est axé sur la santé: « *An Ecosystems Approach to Managing Water and Health in the Context of Climate Change: Adaptive Strategies to Drought and Flooding in Four West African Countries* ». Il convient également de souligner qu'un nombre important d'organisations du Sénégal s'emploient à améliorer les capacités d'adaptation et à développer des réseaux d'adaptation (par le biais de l'échange et de l'apprentissage).

- **Intervention d'adaptation proposée**

Le Sénégal a proposé cinq projets d'adaptation couvrant un large éventail de secteurs identifiés comme domaines d'action prioritaires dans son PANA. Le projet « *Climate Change Adaptation Project in the Areas of Watershed Management and Water Retention* », pour lequel le Sénégal a bénéficié de l'aide financière du FPMA, est axé sur deux de ces domaines prioritaires. Le Sénégal est par ailleurs l'un des dix pays d'Afrique associés à une proposition soumise au Fonds spécial pour les changements climatiques.

- **Évaluation**

Par rapport à d'autres pays d'Afrique de l'Ouest, le Sénégal met actuellement en œuvre un nombre relativement élevé de projets d'adaptation. Beaucoup d'entre eux intègrent des activités de renforcement des capacités. La plupart des projets prévus et en cours mettent l'accent sur l'agriculture et la gestion des zones côtières et prévoient des mesures d'approvisionnement en eau. La santé n'apparaît donc pas comme un domaine prioritaire.

5.2.2. Ghana

- **Besoins et priorités d'adaptation**

Le Ghana jouit d'un climat tropical et connaît deux saisons – la saison sèche et humide – la saison des pluies s'étendant approximativement de mars à novembre. Le sud-ouest du pays est chaud et humide tandis que le nord est chaud et sec (CIA 2011). D'après le ministère ghanéen de l'environnement, de la science et de la technologie (2007), les températures maximales moyennes devraient augmenter de 3° C dans la région des savanes (au nord) et de 2,5° C dans les autres régions du pays d'ici à 2100. Selon les projections, les précipitations annuelles diminueront dans toutes les régions, sauf dans les hautes forêts tropicales du sud-ouest du pays. Dans sa première Communication nationale sur le changement climatique présentée à la CCNUCC en 2001, le Ghana a proposé une évaluation de sa vulnérabilité au changement climatique. La vulnérabilité du Ghana y a été évaluée sous l'angle de ses ressources en eau, de ses ressources côtières et de certaines cultures agricoles et l'impact potentiel d'une augmentation de la température, d'une diminution des

précipitations et d'une augmentation du niveau de la mer a été analysé. Selon cette analyse, l'impact négatif du changement climatique devrait se traduire au Ghana par des problèmes de santé, un dysfonctionnement des systèmes agricoles, des inondations des zones côtières et une diminution du niveau des eaux qui affectera le fonctionnement du seul barrage hydraulique du pays, qui produit 80% de l'approvisionnement national en électricité (MEST 2000). Plus récemment, dans son Cadre politique pour le développement national à moyen terme (2010-2013), le Ghana a identifié les principaux défis nationaux dans le domaine du changement climatique: une sensibilisation insuffisante au changement climatique et à son impact potentiel sur des secteurs comme la foresterie et la préparation aux catastrophes; une forte dépendance vis-à-vis des ressources naturelles, des infrastructures précaires et inadaptées; des ressources humaines et des capacités financières insuffisantes et un contrôle limité sur la disponibilité en eau nécessaire pour garantir la production d'électricité (Gouvernement du Ghana 2010).

- **Politiques et documents stratégiques au niveau national**

Le principal document d'adaptation du Ghana est actuellement sa première Communication nationale sur le changement climatique, soumise à la CCNUCC (unfccc.int/.../ghana_second_nationalcommunication_final_version.pdf). Fait important, le changement climatique (adaptation et atténuation) a été intégré dans le cadre politique de développement national à moyen terme (2010-2013) (Gouvernement du Ghana). Au titre de ce plan, le gouvernement s'est notamment engagé à intégrer l'impact du changement climatique dans ses plans sectoriels et de district.

- **Intervention actuelle dans le domaine de l'adaptation**

Avec 24 projets, le Ghana compte l'un des nombres les plus élevés de projets d'adaptation en cours dans la région de l'Afrique de l'Ouest. Ces projets sont axés sur des secteurs comme la santé humaine, les ressources d'eau douce, l'agriculture, le développement urbain durable, la conservation des écosystèmes et l'amélioration de la capacité du gouvernement à faciliter les efforts d'adaptation. Parmi ces projets, quatre mettent l'accent sur la santé: 1) *Capacity Development and Adaptation to Climate Change on Human Health Vulnerability*, 2) *Eco-Health Approach to the Control of Onchocerciasis in the Volta Basin of Ghana*, 3) *Climate Change and Human Health in Accra* et 4) *Piloting Climate Change Adaptation to Protect Human Health*. Tous ces projets sont financés par des bailleurs de fonds internationaux.

- **Intervention d'adaptation proposée**

Dans sa première Communication nationale, le Ghana a identifié sept actions clés qui doivent selon lui être mises en œuvre pour atténuer sa vulnérabilité à l'impact du changement climatique. Le nombre d'actions achevées au cours de ces dix ans n'est pas connu.

- **Évaluation**

La première Communication nationale du Ghana propose différents types de politiques et de programmes axés sur le changement climatique. Le projet régional « *Supporting Integrated and Comprehensive Approaches to Climate Change Adaptation* » pourrait contribuer aux efforts du pays visant à intégrer l'adaptation dans différentes politiques. S'agissant des efforts d'adaptation actuels, même si des projets de sensibilisation et de recherche ont été mis sur les rails, peu sont axés sur la santé ou sur l'adaptation communautaire. La plupart des projets en cours se concentrent sur les secteurs de l'agriculture et de l'eau. Le Ghana mène également des projets incluant d'importants volets axés sur l'égalité, ainsi sur l'adaptation urbaine et la conservation des écosystèmes. Même si la première Communication nationale du Ghana met en avant la vulnérabilité de ses zones côtières, aucun projet en cours ne semble se concentrer sur cette problématique.

5.2.3. Nigéria

- **Besoins et priorités d'adaptation**

Le climat du Nigéria est diversifié, avec un climat équatorial au sud, un climat tropical au centre et un climat aride au nord. Selon les projections relatives au changement climatique, les températures minimales et maximales augmenteront de 7°C ou plus dans certaines parties du pays. L'élévation du niveau de la mer constituera sans doute aussi une menace supplémentaire pour les zones côtières et les îles de faible altitude, déjà victimes aujourd'hui d'inondations et d'érosion.

- **Politiques et documents stratégiques au niveau national**

L'actuelle stratégie nigériane de lutte contre l'impact du changement climatique est décrite dans sa première Communication nationale sur le changement climatique. Le pays a toutefois aussi entrepris d'élaborer une stratégie nationale d'adaptation assortie d'un plan d'action, dont un des volets est axé sur la santé humaine. (<https://unfccc.int/files/adaptation/.../nigerianneeds.pdf>).

- **Intervention actuelle dans le domaine de l'adaptation**

Par rapport à d'autres pays d'Afrique de l'Ouest, le Nigéria ne met en œuvre qu'un petit nombre de projets axés sur l'adaptation, dont très peu mettent l'accent sur la santé. Beaucoup donnent la priorité à la sensibilisation aux impacts potentiels du changement climatique, à la compréhension de ces impacts et au soutien au gouvernement afin de renforcer sa capacité à y faire face. Plusieurs projets tentent de répondre aux préoccupations dans le secteur agricole; d'autres donnent la priorité à la conservation de l'écosystème, au secteur de l'approvisionnement en eau, à l'égalité entre les hommes et les femmes et à la gouvernance.

- **Intervention d'adaptation proposée**

Dans sa Communication nationale de 2003, le Nigéria a identifié cinq projets prioritaires à mettre en œuvre à l'échelon national. L'accent était mis surtout sur une plus grande disponibilité des informations météorologiques, le renforcement de la modélisation du changement climatique et une meilleure sensibilisation publique aux impacts potentiels du changement climatique.

- **Évaluation**

Au Nigéria, les initiatives d'adaptation en cours se concentrent sur le secteur de l'agriculture, la conservation de l'écosystème et le renforcement de la capacité du gouvernement à répondre aux besoins d'adaptation au changement climatique.

6. Lacunes dans la recherche et les politiques relatives à l'adaptation aux changements climatiques dans le secteur de la santé

Même si de nombreux gouvernements se sont fermement engagés en faveur de l'adaptation au changement climatique, la plupart ne sont pas encore préparés à gérer les conséquences négatives sur la santé de la variabilité du climat et du changement climatique. Dans la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest, des plans d'action ont été préparés, couvrant les domaines suivants: évaluation de base du risque et des capacités; renforcement des capacités; intégration environnement et surveillance de la santé; sensibilisation et mobilisation sociale; gestion de l'environnement axée sur la santé publique; extension des actions existantes de santé publique; renforcement des partenariats; et 8) promotion de la recherche.

6.1. Principales lacunes en matière de recherche sur l'adaptation au changement climatique

Notre rapport a identifié les principales lacunes de la recherche sur l'adaptation au changement climatique dans le secteur de la santé en Afrique de l'Ouest:

Compréhension insuffisante de l'impact du changement climatique sur les maladies sensibles au climat dans les pays d'Afrique de l'Ouest.

Même si plusieurs études menées en Afrique de l'Ouest ont mis en évidence l'impact du climat sur l'environnement et les modes de transmission des maladies parasitaires comme le paludisme, la trypanosomiase et la leishmaniose ou d'autres maladies comme le choléra et les dysenteries, peu de données quantitatives mettent en avant son impact global sur la santé dans les différents pays de la région. Au travers de

son influence sur les secteurs sensibles à l'environnement comme l'eau, l'agriculture et la production alimentaire, le changement climatique peut avoir aussi un impact négatif sur la santé humaine et la vulnérabilité aux maladies. Il convient donc d'intensifier la recherche au niveau régional et national afin de mieux comprendre ces impacts, avec des évaluations plus rigoureuses et la constitution de preuves pour documenter dans les PANA les stratégies d'adaptation dans le secteur de la santé publique.

Compréhension insuffisante de l'impact d'autres changements sociétaux et environnementaux (par ex. la migration, l'établissement dans d'autres zones) sur l'évolution des dangers et des risques pour la santé. Comment l'urbanisation accrue en Afrique de l'Ouest affecte-elle par exemple les risques sanitaires?

Il convient d'évaluer de manière détaillée les risques pour la santé des populations de la variabilité du climat et du changement climatique. L'analyse des aspects de santé dans les PANA montre que les informations sont peu solides, limitées et fragmentées. Il en va de même pour la compréhension de la vulnérabilité des pays au changement climatique. L'OMS a élaboré des lignes directrices et des outils pour l'évaluation des risques liés à la variabilité du climat et au changement climatique. Ces outils doivent permettre d'évaluer la vulnérabilité de la santé publique et l'adaptation ainsi que les systèmes de santé. Ils servent également à évaluer le risque, les dangers et la capacité de réponse à l'urgence. Même si l'évaluation du risque de base est mentionnée dans certains PANA des pays d'Afrique de l'Ouest, les informations sur sa mise en œuvre sont rares. Il convient donc de procéder à des évaluations pour déterminer la situation de base de la vulnérabilité des populations aux risques de santé liés au climat et dans quelle mesure les systèmes de santé peuvent répondre et gérer efficacement ces risques. Ces évaluations seront une première étape importante pour améliorer la santé et la résilience du secteur de la santé au changement climatique et prendre en compte les risques posés par le changement climatique à long terme, conformément aux projections dans ce domaine.

Compréhension insuffisante de la réponse possible des individus et des sociétés à l'évolution des risques.

Il existe des lacunes dans la recherche concernant la compréhension et la connaissance des stratégies locales et indigènes en matière de stratégies d'adaptation et d'évaluation de leur importance pour les stratégies de santé publique. Étant donné que les pays couvrent une grande variété de zones éco-climatiques, il est également important de mener des recherches pour comprendre les stratégies d'adaptation et évaluer leur importance pour les stratégies de santé publique. Il convient aussi de promouvoir la recherche et le développement de données probantes pour la conception de systèmes d'alerte et de riposte précoce, y compris des produits et des services climatiques, qui pourront être utilisés dans l'élaboration de politiques et la prise de décision à l'échelon national. Comme l'indique l'OMS:

Le dépistage précoce au sein d'une région ou d'une communauté d'un nombre de cas de maladie supérieur au taux normalement attendu est essentiel pour que les autorités de la santé et les responsables politiques puissent prendre conscience, avant les populations concernées, de la gravité et de l'imminence d'une menace et décider des mesures de lutte appropriées à mettre en œuvre. (OMS 2001)

Lacunes au niveau de la disponibilité des données et des systèmes d'information permettant de mettre en place des systèmes d'alerte précoce bien documentés.

Des pays de la région d'Afrique de l'Ouest mettent actuellement en œuvre la stratégie de surveillance intégrée de la maladie et de la riposte (SIMR) de l'OMS. La SIMR met l'accent sur une série de maladies, parmi lesquelles des maladies épidémiques et sensibles au climat, comme le paludisme et le choléra. Cette stratégie se heurte toutefois à une série de problèmes et de défis comme la qualité des données et l'utilisation de données agrégées ainsi que l'absence de ressources adéquates au niveau national et des districts et des centres de santé en raison de retards dans la transmission des informations et d'informations incomplètes. La stratégie n'est pas en mesure de dégager des données bien à jour permettant une prise de décision immédiate. Les informations et l'analyse qui alimentent les processus de décision restent très limitées au niveau local. En outre, les efforts visant à intégrer les données environnementales et les données relatives à la santé publique restent insuffisants pour garantir une intervention globale et simultanée sur les deux déterminants de la santé et l'issue des maladies. Le dépistage et la riposte aux épidémies restent donc trop tardifs.

Les facteurs de risque pour les groupes de populations vulnérables doivent être étudiés et il convient de réaliser des études sur les mécanismes à l'origine de cette vulnérabilité et les pistes permettant d'améliorer la résilience. Il est nécessaire de soutenir les investissements dans l'observation systématique du climat, des phénomènes environnementaux et de santé permettant une prise de décisions sur les maladies sensibles au climat et les événements de santé publique. Ce soutien peut être assuré par le biais de services météorologiques et de systèmes de surveillance de la santé comme INDEPTH (*International Network for the Demographic Evaluation of Populations and Their Health*).

La disponibilité, l'accès et l'utilisation de données de qualité sur le climat, l'environnement, la société et les maladies sensibles au climat en vue de soutenir l'analyse politique sont limités. L'incertitude persistante et profonde quant à l'évolution future des conditions climatiques est un défi majeur pour la définition de politiques et de mesures d'adaptation fondées sur des évaluations du changement climatique. Ainsi, il existe peu de consensus entre les différents modèles climatiques, notamment en ce qui concerne les changements majeurs

au niveau des quantités de précipitations, leur période et leur intensité. Malgré les incertitudes concernant l'évolution socioéconomique future dans les pays, les évaluations de la vulnérabilité climatique estiment généralement les impacts des changements climatiques futurs sur base des conditions sociales et économiques actuelles, d'où un risque de vision déformée du risque et des mesures d'adaptation appropriées. Il convient également de déterminer les indicateurs de changement climatique les plus pertinents et de développer, tester et valider les modèles sur base de ces indicateurs relatifs à la dynamique de transmission des maladies.

6.2. Principales lacunes des politiques axées sur l'adaptation au changement climatique

D'une manière générale, nous évoquerons dans cette section les approches et mesures publiques visant à remédier aux difficultés économiques et aux pertes de revenus auxquelles sont confrontées les populations vulnérables aux changements climatiques.

Une lacune flagrante au niveau des politiques est la prise en compte insuffisante du changement climatique malgré ses impacts négatifs potentiels, tant directs qu'indirects, sur la santé des populations. Tous les PANA ou presque concentrent une attention particulière sur les secteurs de l'agriculture et de l'énergie, alors qu'il convient de s'intéresser de près aux aspects de la santé sous l'angle de l'adaptation au changement climatique.

Le renforcement de la capacité d'adaptation – la capacité d'un système à réagir efficacement à la variabilité climatique – implique de modifier certains mécanismes comme les transferts publics (sous forme de liquidités ou de services), les incitations financières découlant de politiques sociales et fiscales, et les règlements (GIEC 2007). Très peu de gouvernements, voire aucun, ont introduit des dispositions précises pour la gestion des catastrophes sanitaires liées au changement climatique. Parmi les cadres possibles à envisager à ce niveau, citons les interventions en cas de catastrophe, les programmes de sécurité sociale et les approches visant à atténuer les impacts négatifs pour les communautés en difficulté. L'existence et l'utilisation efficace de tels mécanismes de riposte contribuent en effet à améliorer la capacité générale d'adaptation.

La coordination interministérielle dans le domaine du changement climatique doit aussi être absolument améliorée. En raison de la nature transversale de la santé, une intégration appropriée des approches et une coordination efficace faciliteront en effet la lutte contre les problématiques de santé découlant du changement climatique.

Aucune stratégie/politique ne définit des ratios pour les différentes catégories de personnel de la santé requises par rapport à la population générale. Il existe encore moins de stratégies définissant le nombre requis

de personnels de la santé en cas de catastrophe naturelle liée au changement climatique. Outre cette question des effectifs, mentionnons aussi la nécessité de dispenser au personnel une formation appropriée et spécialisée lui permettant de gérer les questions de santé en rapport avec le changement climatique.

6.3. Pistes et espaces politiques possibles pour une meilleure prise en compte des conclusions de la recherche

Les sections précédentes ont clairement démontré la nécessité d'élaborer des politiques bien documentées sur l'adaptation au changement climatique, notamment dans le secteur de la santé.

Les gouvernements peuvent affecter davantage de fonds à la recherche par le biais d'un mécanisme garantissant la mise en place de réseaux/liens efficaces pour l'identification conjointe de thématiques clés devant faire l'objet de recherches et la prise de décisions communes sur la façon de gérer le processus. Il s'agira donc de créer des structures visant à faciliter la transdisciplinarité et la transsectorialité au niveau des actions gouvernementales. Il convient également d'améliorer l'expertise dans le domaine de la politique de la santé, tant au niveau de la recherche qu'en ce qui concerne l'utilisation de cette expertise dans des situations concrètes par le biais d'approches de développement politique associant l'ensemble du gouvernement et de la société. Ces structures offriront ainsi des canaux pour la communication des résultats, d'où de plus grandes possibilités de partage efficace des résultats de la recherche. L'idée est d'établir une procédure permettant aux décideurs d'utiliser les conclusions scientifiques pour élaborer leurs politiques.

Si l'importance des flux de financement ne doit absolument pas être négligée, il est également indispensable que les chercheurs et les décideurs utilisent efficacement des plateformes comme AfricaInteract, afin de pouvoir interagir et exploiter les synergies existantes dans le domaine de l'adaptation au changement climatique. Grâce à sa nature et à sa portée, AfricaInteract permet de réunir les parties prenantes concernées au sein d'une région pour faciliter les échanges et l'apprentissage. AfricaInteract permet également de tirer profit des enseignements d'autres régions dans lesquelles la plateforme est active.

7. Analyse des parties prenantes et possibilités de coopération

7.1. Principaux acteurs institutionnels dans la région

Dans les pays d'Afrique de l'Ouest, il existe au niveau régional et national un large éventail d'initiatives intergouvernementales et nationales axées sur l'adaptation au changement climatique. (De Vit and Parry 2011).

Au niveau régional, la Communauté économique des États d'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) a lancé en 2010 un Programme d'action sous-régional de réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques en Afrique de l'ouest. Ce programme vise à développer les mécanismes, les parties prenantes et les capacités nécessaires pour soutenir les efforts d'adaptation des gouvernements et des communautés. Si ce programme est susceptible d'améliorer la capacité d'adaptation dans la sous-région – les pays partagent les mêmes besoins d'adaptation prioritaires – sa mise en œuvre se heurte à des obstacles comme les capacités insuffisantes des organisations et des institutions sous-régionales, et à la difficulté à mobiliser les ressources financières nécessaires.

Sur base des documents publiés, les institutions et réseaux de recherche clés actifs dans le domaine de la santé et du changement climatique dans la région incluent l'Université Cheick Anta Diop à Dakar, l'Université du Ghana, l'Université d'Ibadan, le Centre de recherche et de formation sur le paludisme de l'Université de Ouagadougou et le Centre de Recherche Médicale et Sanitaire (CERMES) au Niger. À côté de ces institutions, d'autres organisations offrent de précieuses ressources pour la recherche sur le climat et la recherche en santé et la réponse à ces problématiques:

- Le Comité permanent inter-État de lutte contre la sécheresse au Sahel (www.cilss.bf/CILSS) est un partenariat qui met en commun des ressources en vue de minimiser l'impact des sécheresses futures sur les communautés sahéliennes. Le CILSS regroupe deux institutions, le Centre régional AGRHYMET (Agro-Hydro-Météorologie) (<http://www.usbr.gov/pn/agrimet/wxdata.html>) en charge de l'agriculture, de l'hydrologie et de la météorologie ; et l'Institut du Sahel, spécialisé dans la facilitation des échanges entre les systèmes nationaux.

- L'Organisation ouest-africaine de la santé (OOAS) est une institution de santé spécialisée qui relève de la CEDEAO. Elle a pour mission d'aider les États membres à assurer des soins de qualité à leurs populations. Le développement de la recherche en santé est l'un des dix programmes du second plan stratégique (2009–2013). Il ne met que peu l'accent sur la question du changement climatique. Ce programme de recherche en santé a pour objectif stratégique de faciliter la recherche dans ce domaine au sein de la sous-région de la CEDEAO. Parmi les résultats escomptés, citons la mise en place d'un réseau de chercheurs de la CEDEAO et la promotion de centres d'excellence en recherche opérationnelle. Les stratégies d'intervention de l'OOAS s'articulent autour de quatre axes: l'intendance, le financement de la recherche opérationnelle, le renforcement des capacités et la promotion de la recherche pour l'atteinte de résultats de santé. Même si la CEDEAO s'est intéressée aux impacts du changement climatique en développant un plan régional pour atténuer ces impacts pour les populations, ce plan est essentiellement axé sur l'agriculture et l'environnement. L'OOAS offre ainsi l'occasion d'élaborer et de renforcer un plan régional d'adaptation au changement climatique dans le secteur de la santé en Afrique de l'Ouest, ce qu'elle s'est d'ailleurs engagée à faire.
- INDEPTH (*International Network for the Demographic Evaluation of Populations and Their Health*, www.indepth-network.org) est un réseau international réunissant des acteurs en charge de l'évaluation sanitaire et démographique longitudinale des populations. Il vise à renforcer les systèmes de surveillance sanitaire et démographique et à organiser des recherches multi-sites afin d'orienter les priorités et les politiques de santé, sur la base de conclusions scientifiques récentes.
- Le NOMRA (*Network of Migration Research in Africa*) est une association collaborative de chercheurs et de spécialistes intéressés par les questions de migration, notamment la migration internationale, dans la région et actifs dans ce domaine. L'idée est de mettre en place un réseau régional de recherche sur la migration et de développer les capacités pour une recherche transnationale, multidisciplinaire et innovante sur les aspects socioculturels, économiques et politiques de la migration internationale dans la région afin de faire avancer les connaissances sur la dynamique migratoire et la politique régionale dans ce domaine.
- ENDA-TM (Environnement et développement du Tiers Monde) est axé sur le soutien et l'échange de connaissances sur l'adaptation au changement climatique.
- Info Climat (INFOCLIM) échange des connaissances entre acteurs, l'accent étant mis surtout sur la sensibilisation et la diffusion des données.

Projets et programmes de soutien à l'adaptation

Les interventions régionales dans le domaine de l'adaptation au changement climatique prennent le plus souvent la forme d'une participation à des programmes et des projets communs axés essentiellement sur les secteurs suivants: l'agriculture, l'eau douce, la pêche, les zones côtières et la conservation de la biodiversité/des écosystèmes. La quasi-totalité des projets régionaux sont axés sur le soutien à la recherche, le développement des capacités ou le transfert de connaissances. Les pays d'Afrique de l'Ouest sont activement engagés dans une série de projets associant d'autres pays d'Afrique, d'Asie, d'Amérique latine et des Caraïbes, mais aucun de ces projets n'a pour thème la santé. Parmi les exemples de projets, citons l'Initiative de développement et d'adaptation au changement climatique qui associe le Bénin, le Ghana, le Sénégal et le Togo; le Programme d'adaptation en Afrique qui réunit Burkina Faso, le Ghana, le Niger, le Nigéria et le Sénégal; « *Enhancing the Disaster Risk Reduction Capacity in Agriculture and Rural Development* », avec le Burkina Faso, le Niger et le Sénégal; et l'Alliance mondiale contre le changement climatique (Mali et Sénégal). Ces projets offrent aux pays d'Afrique de l'Ouest la possibilité de renforcer leurs capacités de réponse aux besoins prioritaires dans un large éventail de secteurs, tout en bénéficiant également de l'expérience d'autrui. Ils pourraient être étendus au secteur de la santé.

Une série de projets et programmes d'adaptation, axés exclusivement sur la réponse aux besoins d'adaptation à l'échelon national pays sont en cours. Le nombre d'initiatives de ce type varie d'un pays à l'autre. Elles sont ainsi très nombreuses au Ghana et au Mali (plus de 20 projets d'adaptation) et rares en Côte d'Ivoire et en Guinée (où moins de cinq projets sont mis en œuvre actuellement). Une série de facteurs semble influencer le nombre de projets d'adaptation dans un pays, par exemple l'existence de priorités gouvernementales concurrentes, le niveau de capacités, l'intérêt des bailleurs de fonds et l'existence d'un environnement favorable à la mise en œuvre d'un projet.

Global Environment Facility, le Royaume-Uni, la France, le Canada, le Danemark, l'Allemagne et les États-Unis sont les principaux bailleurs de la région.

Lacunes identifiées ou supposées au niveau de la recherche et du débat politique

À mesure que l'impact potentiellement négatif du changement climatique sur les perspectives de développement des pays d'Afrique de l'Ouest est apparu

plus clairement, un large éventail d'actions ont été mises en œuvre à l'échelon national et régional. Ces actions nationales et régionales constituent un bon point de départ pour la mise en œuvre d'actions qui permettront d'atténuer la vulnérabilité des communautés d'Afrique de l'Ouest à l'impact du changement climatique. Le présent rapport insiste toutefois sur le fait que la santé humaine devrait bénéficier d'une attention accrue, étant donné qu'elle a été identifiée comme un domaine prioritaire pour l'adaptation par près de trois quarts des pays de la région, alors que peu de projets sont mis en œuvre dans cette sous-région. Enfin, aucun des programmes régionaux n'est spécifiquement axé sur la compréhension des impacts spécifiques du changement climatique sur l'égalité homme-femme, la migration et les déplacements de population et sur les interventions dans ces domaines.

Enseignements tirés des efforts visant à promouvoir l'interaction entre la recherche et les politiques pour l'adaptation du secteur de la santé au changement climatique

L'intégration des connaissances et de l'expertise scientifiques dans le dialogue politique sur les changements climatiques et l'adaptation dans le secteur de la santé est une tâche complexe et à plusieurs niveaux. La compréhension des changements climatiques futurs exige une modélisation solide et pointue et la mesure de données environnementales et météorologiques. La compréhension des impacts potentiels de ces changements nécessite ensuite d'interpréter ces informations dans un grand nombre de domaines comme la sécurité alimentaire et l'agriculture, la gestion des ressources naturelles, les écosystèmes et la biodiversité, l'infrastructure et la santé humaine. Pour chacun d'entre eux, des contributions et une expertise scientifiques supplémentaires sont requises pour cartographier non seulement les risques mais aussi la vulnérabilité des systèmes physiques et sociaux qui seront affectés.

L'expertise scientifique et sociale est également nécessaire pour documenter l'examen des pistes d'adaptation possibles, comme des mesures de réduction du risque de catastrophe (RRC) pour la gestion des risques hydrométéorologiques, ou la faisabilité et les implications socioéconomiques de l'évolution des pratiques, comme l'introduction de données sur la variabilité climatique dans les interventions de santé publique (Findley, 2005).

D'une manière générale, notre rapport épingle les lacunes de la communication institutionnalisée de l'information pour la documentation des politiques. Globalement, les décideurs du domaine de la santé ne sont pas assez sensibilisés aux risques du changement climatique et au lien entre ces risques et leurs priorités dans le domaine de la santé. Ce problème n'est pas spécifique à l'adaptation au changement climatique étant donné que les responsables politiques n'utilisent généralement que rarement les avis scientifiques ou la recherche pour documenter la conceptualisation, la formulation ou la mise en œuvre de politiques au niveau régional ou sous-régional.

8. Conclusions et recommandations

Notre analyse révèle que la région de l'Afrique de l'Ouest est déjà touchée par l'impact du changement climatique sur la santé. Les institutions et les organisations relevant du domaine de la santé ainsi que d'autres acteurs clés doivent donc unir leurs forces et attirer l'attention des responsables politiques sur les graves impacts et risques pour la santé du changement climatique et la nécessité de mesures concrètes et efficaces. Les recommandations suivantes ont été formulées sur la base de cette analyse:

- Introduire des évaluations détaillées des risques liés à la variabilité du climat et au changement climatique pour la santé des populations et les systèmes de santé.
- Encourager la recherche en vue de la mise en place de systèmes d'alerte et de riposte précoce, incluant des produits et des services climatiques qui pourront être utilisés pour l'élaboration de politiques et la prise de décision à l'échelon national.
- Mener des études sur les méthodes les plus efficaces de communication des résultats scientifiques aux parties prenantes, y compris, mais de façon non limitative, par le biais des nouvelles technologies.
- Promouvoir les investissements dans l'observation systématique des phénomènes climatiques, environnementaux et sanitaires par le biais des systèmes de surveillance sanitaire et démographique en vue de l'intégration des données sur le climat et l'environnement.
- Former des professionnels de la santé publique et des étudiants afin qu'ils comprennent et demandent des informations appropriées sur le climat et l'environnement.
- Renforcer les systèmes de santé par l'intégration de la surveillance environnementale et sanitaire.
- Identifier les indicateurs de changement climatique les plus appropriés et développer, tester et valider pour ces indicateurs des modèles en rapport avec la dynamique de transmission des maladies.
- Asseoir le développement de cadres multidisciplinaires « recherche-politiques » afin d'améliorer la gestion des risques de maladie et autres risques de santé liés au changement climatique.

Références

- Agier, L., Deroubaix, A., Martiny, N., Yaka, P., Djibo, A. & Broutin, H. 2013. Seasonality of meningitis in Africa and climate forcing: Aerosols stand out. *Journal of the Royal Society*, 10(79): 20120814
- Akrofi S., Price, L.L., Struik, P.C. (2012) 'HIV and Severity of Seasonal Household Food-Related Coping Behaviors in Rural Ghana', *Ecology of Food and Nutrition*, 51(2):148-175
- Black R.E, Allen L.H, Bhutta Z.A, Caulfield L.E, De Onis M, Ezzati M, et al. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *The Lancet*, 371(9608): 243-60
- Boakye, D.A., Wilson, M. and Kweku, M. (2005) 'A Review of Leishmaniasis in West Africa', *Ghana Medical Journal*, 39:94-97
- Boko, M., Niang, I., Nyong, A., Vogel, C., Githeko, A., Medany, M., ... Yanda, P. (2007) 'Africa', in *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp.433-467
- Bulbena, A., Sperry, L., Garcia Rivera, C., Merino, A., Mateu, G., Torrens, M., ... Cunillera, J. (2009): Impacto de la ola de calor del verano 2003 en la actividad de dos servicios de urgencias psiquiátricas (Impact of the Summer 2003 Heat Wave on the Activity of Two Psychiatric Emergency Departments), *Actas Espanolas de Psiquiatria*, 37:158-165
- Ceccato, P., Connor, S.J., Jeanne, I. and Thomson, M.C. (2005) 'Application of Geographical Information Systems and Remote Sensing Technologies for Assessing and Monitoring Malaria Risk', *Parassitologia*, 47:81-96
- Cecchi, G., Courtin, F., Paone, M., Diarra, A., Franco, J.R., Mattioli, R.C. and Simarro, P.P. (2009) 'Mapping Sleeping Sickness in Western Africa in a Context of Demographic Transition and Climate Change', *Parasite*, 16:99-106
- CIA (2011) 'Ghana', in *The World Factbook*, Central Intelligence Agency / <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/gh.html> (accessed 25 May 2013)
- Climate Funds Update*: <http://www.climatefundsupdate.org/> (accessed 25 May 2013)
- Connor, S.J., Ceccato, P., Dinku, T., Omumbo, J., Grover-Kopec, E.K. and Thomson, M.C. (2006) 'Using Climate Information for Improved Health in Africa: Relevance, Constraints and Opportunities', *Geospatial Health*, 1:17-31
- Constantin de Magny, G., Guegan, J.F., Petit, M. and Cazelles, B. (2007) 'Regional-Scale Climate-Variability Synchrony of Cholera Epidemics in West Africa', *BMC Infectious Diseases*, 7:20
- Constantin de Magny, G., Murtugudde, R., Sapiano, M.R., Nizam, A., Brown, C.W., Busalacchi, A.J., ... Colwell, R.R. (2008) 'Environmental Signatures Associated with Cholera Epidemics', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105:17676-17681
- Constantin de Magny, G., Thiaw, W., Kumar, V., Manga, N.M., Diop, B.M., Gueye, L., Kamara, M., Roche, B., Murtugudde, R. and Colwell, R.R. (2012) 'Cholera Outbreak in Senegal in 2005: Was Climate a Factor?', *PLOS ONE*, 7:e44577
- Courtin, F., Jamonneau, V., Oke, E., Coulibaly, B., Oswald, Y., Dupont, S., ... Solano, P. (2005) 'Towards Understanding the Presence/Absence of Human African Trypanosomiasis in a Focus of Côte d'Ivoire: A Spatial Analysis of the Pathogenic System', *International Journal of Health Geographics*, 4:27
- Cuevas, L.E., Jeanne, I., Molesworth, A., Bell, M., Savory, E.C., Connor, S.J. and Thomson, M.C. (2007) 'Risk Mapping and Early Warning Systems for the Control of Meningitis in Africa', *Vaccine*, 25(S1):A12-A17
- de Longueville, F., Ozer, P., Doumbia, S. and Henry, S. (2013) 'Desert Dust Impacts on Human Health: An Alarming Worldwide Reality and a Need for Studies in West Africa', *International Journal of Biometeorology*, 57(1-19)
- De Vit, C. and Perry, J.-E. (2011) *Review of Current and Planned Adaptation Action: West Africa*, Winnipeg, Canada: International Institute for Sustainable Development
- Doumbia, S.O., Ndiaye, D., Koita, O.A., Diakite, M., Nwakanma, D., Coulibaly, M., ... Krogstad, D.J. (2012) 'Improving Malaria Control in West Africa: Interruption of Transmission as a Paradigm Shift', *Acta Tropica*, 121:175-183
- ECOWAS/SWAC (2007) *The Atlas on Regional Integration in West Africa*, Abuja, Nigeria and Paris, France: Economic Community of West African States / Sahel and West Africa Club
- Egbendewe-Mondzozo, A., Musumba, M., McCarl, B.A. and Wu, X. (2011) 'Climate Change and Vector-Borne Diseases: An Economic Impact Analysis of Malaria in Africa', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8:913-930
- El Mamy, A.B., Baba, M.O., Barry, Y., Isselmou, K., Dia, M.L., El Kory, M.O., ... Doumbia, B. (2011) 'Unexpected Rift Valley Fever Outbreak, Northern Mauritania', *Emerging Infectious Diseases*, 17:1894-1896
- Ermert, V., Fink, A.H., Morse, A.P. and Paeth, H. (2012) 'The Impact of Regional Climate Change on Malaria Risk due to Greenhouse Forcing and Land-Use Changes in Tropical Africa', *Environmental Health Perspectives*, 120:77-84

- Favier, C., Chalvet-Monfray, K., Sabatier, P., Lancelot, R., Fontenille, D. and Dubois, M.A. (2006) 'Rift Valley Fever in West Africa: The Role of Space in Endemicity', *Tropical Medicine & International Health*, 11:1878-1888
- Faye, B., Banuls, A.L., Bucheton, B., Dione, M.M., Bassanganam, O., Hide, M., ... Gaye, O. (2010) 'Canine Visceral Leishmaniasis Caused by *Leishmania infantum* in Senegal: Risk of Emergence in Humans?', *Microbes and Infection*, 12:1219-1225
- Faye, O., Gaye, O., Konate, L., Molez, J.F., Feller-Dansokho, E. and Herve, J.P. (1998) Prédiction et prévention des épidémies de paludisme dans la vallée du fleuve Sénégal [Prediction and Prevention of Malaria Epidemics in the Valley of the Senegal River], *Sante*, 8:347-352
- Federal Ministry of Environment (2010) *National Environmental, Economic and Development Study (Needs) for Climate Change in Nigeria*, Abuja, Nigeria: Federal Ministry of Environment (Special Climate Change Unit) / <http://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/nigerianeeds.pdf>
- Fernandez, M.S., Lestani, E.A., Cavia, R. and Salomon, O.D. (2012) 'Phlebotominae Fauna in a Recent Deforested Area with American Tegumentary Leishmaniasis Transmission (Puerto Iguazu, Misiones, Argentina): Seasonal Distribution in Domestic and Peridomestic Environments', *Acta Tropica*, 122:16-23
- Findley, S.F., Doumbia S., Medina D.C., Guindo, B., Toure M.B., Sogoba N., ... Konate D. (2005) *Season-Smart: How Knowledge of Disease Seasonality and Climate Variability Can Reduce Childhood Illnesses in Mali*, a paper presented at the IUSSP XXVth International Population Conference, 18-23 July, Tours, France: International Union for the Scientific Study of Population
- Fischer, D., Thomas, S.M. and Beierkuhnlein, C. (2010) 'Temperature-Derived Potential for the Establishment of Phlebotomine Sandflies and Visceral Leishmaniasis in Germany', *Geospatial Health*, 5:59-69
- Fontenille, D., Traore-Lamizana, M., Diallo, M., Thonnon, J., Digoutte, J.P. and Zeller, H.G. (1998) 'New Vectors of Rift Valley Fever in West Africa', *Emerging Infectious Diseases*, 4:289-293
- Gommes, R., du Guerny, J., Glantz, M.H. and Hsu, L. (2004) *Climate and HIV/AIDS: A Hotspots Analysis for Early Warning Rapid Response Systems*, New York, NY, Rome, Italy and Boulder, CO: United Nations Development Programme, Food and Agriculture Organization and National Center for Atmospheric Research
- Government of Ghana (2011) *Ghana's Second National Communication to the UNFCCC*, Accra, Ghana: Government of Ghana / http://unfccc.int/resource/docs/natc/ghana_second_nationalcommunication_final_version.pdf
- Greer, A., Ng, V. and Fisman, D. (2008) 'Climate Change and Infectious Diseases in North America: The Road Ahead', *CMAJ*, 178(6):715-722
- Gyapong, J.O., Kyelem, D., Kleinschmidt, I., Agbo, K., Ahouandogbo, F., Gaba, ... Remme, J. (2002) 'The Use of Spatial Analysis in Mapping the Distribution of *Bancroftian filariasis* in Four West African Countries', *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 96:695-705
- Haile, M. (2005) 'Weather Patterns, Food Security and Humanitarian Response in Sub-Saharan Africa', *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1463):2169-2182
- Haines, A. and Patz, J.A. (2004) 'Health Effects of Climate Change', *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 291:99-103
- Hay, S.I., Rogers, D.J., Randolph, S.E., Stern, D.I., Cox, J., Shanks, G.D. and Snow, R.W. (2002) 'Hot Topic or Hot Air? Climate Change and Malaria Resurgence in East African Highlands', *Trends in Parasitology*, 18:530-534
- IPCC (2007) *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)*, Intergovernmental Panel on Climate Change
- Johnson, H., Kovats, R.S., McGregor, G., Stedman, J., Gibbs, M., Walton, H., ... Black, E. (2005) 'The Impact of the 2003 Heat Wave on Mortality and Hospital Admissions in England', *Health Statistics Quarterly*, 25:6-11
- Kettaneh, A., Fardet, L., Mario, N., Retbi, A., Taright, N., Tiev, K., ... Cabane, J. (2010) 'The 2003 Heat Wave in France: Hydration Status Changes in Older Inpatients', *European Journal of Epidemiology*, 25:517-524
- Konan, Y.L., Koné, A.B., Ekra, K.D., Doannio, J.M. and Odéhour, K.P. (2009) Enquête entomologique après une re-émergence de la fièvre jaune en 2008 dans la zone d'Abidjan (Côte d'Ivoire) [Entomological Investigation Following the Re-Emergence of Yellow Fever in 2008 in Abidjan Area (Côte D'Ivoire)], *Parasite*, 16(2):149-152
- Kula, N., Haines, A. and Fryatt, R. (2013) 'Reducing Vulnerability to Climate Change in Sub-Saharan Africa: The Need for Better Evidence', *PLoS medicine*, 10:e1001374
- Kynast-Wolf, G., Preuss, M., Sie, A., Kouyate, B. and Becher, H. (2010) 'Seasonal Patterns of Cardiovascular Disease Mortality of Adults in Burkina Faso, West Africa', *Tropical Medicine & International Health*, 15:1082-1089
- Lloyd, S.J., Kovats, R.S. and Chalabi, Z. (2011) 'Climate Change, Crop Yields, and Undernutrition: Development of a Model to Quantify the Impact of Climate Scenarios on Child Undernutrition', *Environmental Health Perspectives*, 119:1817-1823
- Lupien, J.R. and Menza, V. (2000) 'Assessing Prospects for Improving Food Security and Nutrition', *Food, Nutrition and Agriculture*, 25:5-11
- Manga, L., Bagayoko, M., Meredith, T. and Neira, M. (2010) *Overview of Health Considerations within National Adaptation Programmes of Action for Climate Change in*

- Least Developed Countries and Small Island States*, Geneva, Switzerland: World Health Organization
- Jankowska, M.M., Lopez-Carr D., Funk, C., Husak, G.J. and Chafe, Z.A. (2012) 'Climate Change and Human Health: Spatial Modeling of Water Availability, Malnutrition, and Livelihoods in Mali, Africa', *Applied Geography*, 33:4-15
- Martens, W.J., Niessen, L.W., Rotmans, J., Jetten, T.H. and McMichael, A.J. (1995) 'Potential Impact of Global Climate Change on Malaria Risk', *Environmental Health Perspectives*, 103:458-464
- McMichael, A.J., Woodruff, R.E. and Hales, S. (2006) 'Climate Change and Human Health: Present and Future Risks', *Lancet*, 367:859-869
- McSweeney, C., New, M., Lizcano, G. and Lu, X. (2010) 'The UNDP Climate Change Country Profiles: Improving the Accessibility of Observed and Projected Climate Information for Studies of Climate Change in Developing Countries', *Bulletin of the American Meteorological Society*, 91:157-166
- Mertz, O., D'Haen, S., Maiga, A., Moussa, I.B., Barbier, B., Diouf, A., ... Dabi, D. (2012) 'Climate Variability and Environmental Stress in the Sudan-Sahel Zone of West Africa', *Ambio*, 41:380-392
- MEST (2000) *Ghana's Initial National Communication*, Accra, Ghana: Ministry of Environment, Science and Technology
- Molesworth, A.M., Cuevas, L.E., Morse, A.P., Herman, J.R. and Thomson, M.C. (2002a) 'Dust Clouds and Spread of Infection', *Lancet*, 359:81-82
- Molesworth, A.M., Thomson, M.C., Connor, S.J., Cresswell, M.P., Morse, A.P., Shears, P., Hart, C.A. and Cuevas, L.E. (2002b) 'Where is the Meningitis Belt? Defining an Area at Risk of Epidemic Meningitis in Africa', *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 96:242-249
- Mondet, B., Diaite, A., Ndione, J.A., Fall, A.G., Chevalier, V., Lancelot, R., ... Poncon, N. (2005) 'Rainfall Patterns and Population Dynamics of *Aedes (Aedimorphus) vexans arabiensis*, Patton 1905 (Diptera: Culicidae), a Potential Vector of Rift Valley Fever Virus in Senegal', *Journal of Vector Ecology*, 30:102-106
- Morali, D., Jehel, L. and Paterniti, S. (2008) Canticule du mois d'aout 2003 en France: Effets sur les troubles psychiatrique et les comportement suicidaires [The August 2003 Heat Wave in France: Effects on Psychiatric Disorders and Suicidal Behavior], *Presse Medicale*, 37:224-228
- Mouchet, J., Faye, O., Juivez, J. and Manguin, S. (1996) 'Drought and Malaria Retreat in the Sahel, West Africa', *Lancet*, 348:1735-1736
- Ndiaye, O., Hesran, J.Y., Etard, J.F., Diallo, A., Simondon, F., Ward, M.N. and Robert, V. (2001): Variations climatiques et mortalité attribuée au paludisme dans la zone de Niakhar, Sénégal, de 1984 à 1996 [Climate Variability and Number of Deaths Attributable to Malaria in the Niakhar Area, Senegal, from 1984 to 1996], *Sante*, 11:25-33
- Paz, C., Doumbia, S., Keita, S. and Sethi, A. (2011) 'Cutaneous Leishmaniasis in Mali', *Dermatologic Clinics*, 29:75-78
- Ramin, B.M. and McMichael, A.J. (2009) 'Climate Change and Health in Sub-Saharan Africa: A Case-Based Perspective', *EcoHealth*, 6:52-57
- Senghor, M.W., Faye, M.N., Faye, B., Diarra, K., Elguero, E., Gaye, O., ... Niang, A.A. (2011) 'Ecology of Phlebotomine Sand Flies in the Rural Community of Mont Rolland (Thies Region, Senegal): Area of Transmission of Canine Leishmaniasis', *PLOS ONE*, 6:e14773
- Slater, H. and Michael, E. (2012) 'Predicting the Current and Future Potential Distributions of Lymphatic Filariasis in Africa using Maximum Entropy Ecological Niche Modelling', *PLOS ONE*, 7:e32202
- Sogoba, N., Vounatsou, P., Bagayoko, M.M., Doumbia, S., Dolo, G., Gosoniu, L., ... Toure, Y.T. (2008) 'Spatial Distribution of the Chromosomal Forms of *Anopheles gambiae* in Mali', *Malaria Journal*, 7:205
- Sogoba, N., Vounatsou, P., Bagayoko, M.M., Doumbia, S., Dolo, G., Gosoniu, L., ... Smith, T. (2007) 'The Spatial Distribution of *Anopheles gambiae sensu stricto* and *An. arabiensis* (Diptera: Culicidae) in Mali', *Geospatial Health*, 1:213-222
- Soti, V., Tran, A., Degenne, P., Chevalier, V., Lo Seen, D., Thiongane, Y., ... Fontenille, D. (2012) 'Combining Hydrology and Mosquito Population Models to Identify the Drivers of Rift Valley Fever Emergence in Semi-Arid Regions of West Africa', *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 6:e1795
- Suarez, P., Givah, P., Storey, K., Lotsch, A. (2008) *HIV/AIDS, Climate Change and Disaster Management: Challenges for Institutions in Malawi*, Washington DC: The World Bank
- Tanser, F.C., Sharp, B. and Le Sueur, D. (2003) 'Potential Effect of Climate Change on Malaria Transmission in Africa', *Lancet*, 362:1792-1798
- Tirado, M.C., Crahay, P., Hunnes, D., Cohen, M., Denton, F., Lartey, A. Climate change and nutrition in Africa with a focus on Sub-Saharan Africa. "http://www.sunrayafrica.co.za" (visited 29 June 2013).
- Thomson, A.J. (2010) 'Climate Indices, Rainfall Onset and Retreat, and Malaria in Nigeria', *Journal of Vector Borne Diseases*, 47:193-203

- Thomson, M.C., Connor, S.J., D'Alessandro, U., Rowlingson, B., Diggle, P., Cresswell, M. and Greenwood, B. (1999) 'Predicting Malaria Infection in Gambian Children from Satellite Data and Bed Net Use Surveys: The Importance of Spatial Correlation in the Interpretation of Results', *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 61:2-8
- Thomson, M.C., Doblas-Reyes, F.J., Mason, S.J., Hagedorn, R., Connor, S.J., Phindela, T., ... Palmer, T.N. (2006a) 'Malaria Early Warnings Based on Seasonal Climate Forecasts from Multi-Model Ensembles', *Nature*, 439:576-579
- Thomson, M.C., Molesworth, A.M., Djingarey, M.H., Yameogo, K.R., Belanger, F. and Cuevas, L.E. (2006b) 'Potential of Environmental Models to Predict Meningitis Epidemics in Africa', *Tropical Medicine & International Health*, 11:781-788
- Thomson, M.C., Connor, S.J., Ward, N. and Molyneux, D. (2004) 'Impact of Climate Variability on Infectious Disease in West Africa', *EcoHealth*, 1(2):138-150
- Tonnang, H.E., Kangalawe, R.Y. and Yanda, P.Z. (2010) 'Predicting and Mapping Malaria under Climate Change Scenarios: The Potential Redistribution of Malaria Vectors in Africa', *Malaria Journal*, 9:111
- Tourre, Y.M., Lacaux, J.P., Vignolles, C. and Lafaye, M. (2009) 'Climate Impacts on Environmental Risks Evaluated from Space: A Conceptual Approach to the Case of Rift Valley Fever in Senegal', *Global Health Action*, 2
- Tourre, Y.M., Lacaux, J.P., Vignolles, C., Ndione, J.A. and Lafaye, M. (2008) 'Mapping of Zones Potentially Occupied by *Aedes vexans* and *Culex poicilipes* Mosquitoes, the Main Vectors of Rift Valley Fever in Senegal', *Geospatial Health*, 3:69-79
- UNICEF, 2000: United Nations Children's Fund, Poverty Reduction Begins with Children, UNICEF, New York
- Vignolles, C., Lacaux, J.P., Tourre, Y.M., Bigeard, G., Ndione, J.A. and Lafaye, M. (2009) 'Rift Valley Fever in a Zone Potentially Occupied by *Aedes vexans* in Senegal: Dynamics and Risk Mapping', *Geospatial Health*, 3:211-220
- Vignolles, C., Tourre, Y.M., Mora, O., Imanache, L. and Lafaye, M. (2010) 'TerraSAR-X High-Resolution Radar Remote Sensing: An Operational Warning System for Rift Valley Fever Risk', *Geospatial Health*, 5:23-31
- Wegner, K.M., Kalbe, M., Milinski, M. and Reusch, T.B. (2008) 'Mortality Selection During the 2003 European Heat Wave in Three-Spined Sticklebacks: Effects of Parasites and MHC Genotype', *BMC Evolutionary Biology*, 8:124
- WHO (2004) *Malaria epidemics: Forecasting, Prevention, Early Warning And Control – From Policy to Practice*, Geneva, Switzerland: World Health Organization
- WHO (2009) *Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks*, Geneva, Switzerland: World Health Organization
- WHO (2011) *Adaptation to Climate Change in Africa: Plan of Action for the Health Sector, 2012-2016*, Geneva, Switzerland: World Health Organization
- WHO/AFRO (2004) *Lymphatic Filariasis Elimination in the African Region: Progress Report*, Brazzaville, Congo: World Health Organization Regional Office for Africa
- WHO/AFRO (2011a) *Health Situation Analysis in the African Region: Atlas of Health Statistics*, Brazzaville, Congo: World Health Organization Regional Office for Africa
- WHO/AFRO (2011b) *Framework for Public Health Adaptation to Climate Change in the Africa Region*, Sixtyfirst Session of the Regional Committee for Africa, 29 August-2 September, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire: World Health Organization Regional Office for Africa
- Wittig, R., König, K., Schmidt, M. and Szarzynski, J. (2007) 'A Study of Climate Change and Anthropogenic Impacts in West Africa', *Environmental Science and Pollution Research International*, 14:182-189
- World Bank (2009) *Annual Report 2009: Year in Review*, Washington DC: The World Bank
- World Bank (2010) 'Project/Programme Information: Senegal', *Adaptation to Coastal Erosion in Vulnerable Areas*, Washington DC: The World Bank
- Yaka, P., Sultan, B., Broutin, H., Janicot, S., Philippon, S. and Fourquet, N. (2008) 'Relationships between Climate and Year-to-Year Variability in meningitis Outbreaks: A Case Study in Burkina Faso and Niger', *International Journal of Health Geographics*, 7:34
- Zeller, H.G., Fontenille, D., Traore-Lamizana, M., Thiongang, Y. and Digoutte, J.P. (1997) 'Enzootic Activity of Rift Valley Fever Virus in Senegal', *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 56:265-272

Ce Document de travail a été rédigé par Seydou Doumbia, Abdulai Jalloh et Aliou Gory Diouf pour le Conseil Ouest et Centre africain pour la recherche et le développement agricoles/West and Central African Council for Agricultural Research and Development (CORAF/WECARD) et Future Agricultures Consortium. Tous ces rapports techniques de recherche sont revus par des pairs et sont accessibles dans un format en source libre. Paul Cox et Beatrice Ouma sont les rédacteurs en chef de cette série. Pour en savoir plus au sujet de cette série de Documents de travail, visitez www.future-agricultures.org

Future Agricultures Consortium vise à encourager un débat critique et le dialogue politique sur l'avenir de l'agriculture en Afrique. Le Consortium est un partenariat entre plusieurs organisations africaines et britanniques de recherche. Le secrétariat de Future Agricultures Consortium est sis au sein de l'Université du Sussex, Brighton BN1 9RE UK T +44 (0) 1273 915670 E info@future-agricultures.org

Future Agricultures invite les lecteurs à citer ou à reproduire ses points info dans leurs propres publications. En échange, Future Agricultures Consortium demande d'être dûment cité en référence et de recevoir une copie de la dite publication.

Les opinions exprimées ne reflètent pas nécessairement les politiques officielles du gouvernement britannique.