



# Rapport final

**Etude des risques et vulnérabilités  
liés au changement climatique  
dans le secteur de la santé au Togo**

Tous droits réservés. Le contenu de l'œuvre créée par EPOS et adelphi et l'œuvre elle-même sont soumis au droit d'auteur. Les contributions de tiers sont marquées comme telles. Cette publication peut être reproduite en tout ou partie, sous quelque forme que ce soit, à des fins pédagogiques et non lucratives, à condition que sa source soit mentionnée et référencée. Cette publication ne peut être revendue ou utilisée à des fins commerciales sans autorisation écrite préalable des commanditaires ou des auteurs.

### Citation Suggérée

Schmuck, Hanna; Stefan Kienberger, Claire Belluard et Olga Bassong 2019: Rapport final. Allemagne: EPOS/adelphi sur mandat de la GIZ.

Éditeurs : EPOS Health Management GmbH  
Hindenburgring 18  
61348 Bad Homburg  
<https://www.epos.de>



adelphi consult GmbH  
Alt-Moabit 91  
10559 Berlin  
[www.adelphi.de](http://www.adelphi.de)



Auteurs : Dr Hanna Schmuck, Dr Stefan Kienberger, Claire Belluard,  
Dr Olga Bassong

Contribution : Markus Kerschbaumer  
 **spatial services**  
WHERE GEOINFORMATION MEETS TECHNOLOGY

Commissionné par : Coopération Allemande à travers son projet de renforcement du système sanitaire  
- santé reproductive et droits sexuels (ProSanté) mise-en-œuvre par la GIZ

Mise en page : Claire Belluard

Crédits photo : Hanna Schmuck

Statut : Janvier 2020

© 2019 GIZ

---

## Remerciements

Le consortium EPOS/adelphi souhaite remercier chaleureusement toutes les personnes ayant accompagné l'étude depuis le début et sans qui l'élaboration de ce rapport n'aurait pas été possible.

D'abord, nous exprimons toute notre reconnaissance envers l'équipe du projet ProSanté de la GIZ ainsi que ses partenaires, en particulier le Ministre de la Santé et de l'Hygiène publique et le Ministre de l'Environnement, du Développement durable et de la Protection de la nature, qui ont bien voulu initier et accompagner cette étude. Le consortium EPOS/adelphi sollicite à cette occasion l'appui de la GIZ/coopération allemande et de ses partenaires techniques au-delà de ce rapport, dans la mise en œuvre des résultats issus de l'analyse.

Nos remerciements vont en particulier à Alina BERENDSEN et Lisa DIARRA (GIZ ProSanté), au Dr Sossinou AWOUSSLI (Secrétaire général du MSHP), au Dr Essotoma BEWELI (Directeur général de l'action sanitaire du MSPH), au Dr Romain TCHAMDJA (Conseiller du Ministre au MSHP), à Komlan AYITE (Directeur de l'hygiène et de l'assainissement de base au MSHP), à Didier BAMALI (point focal national de la planification nationale de l'adaptation, Division de l'Environnement au MEDDPN), à Nana DARE (Direction générale de la Météorologie nationale au MIT) et à Komlan EDOU (Coordonnateur de la 4<sup>ème</sup> Communication Nationale au MEDDPN).

L'équipe des consultants du consortium EPOS/adelphi remercie vivement Markus KERSCHBAUMER (Spatial Services) pour sa contribution importante à la cartographie des résultats. Des remerciements spéciaux doivent également être présentés à Sébastien OSTERRIETH (consultant basé au Togo) pour son appui technique à la collecte et l'analyse des données et à la rédaction de ce rapport. Nous sommes également très reconnaissants envers le Professeur Yao KASSANKOGNO pour la facilitation des ateliers et la documentation de leurs résultats, ainsi qu'envers Paul BANKA et Joseph KOGBE pour l'élaboration des études ayant servi de bases à cette analyse.

Le succès de l'utilisation et de la diffusion des résultats, ainsi que de la mise en œuvre des recommandations des mesures d'adaptation, dépendra en définitive de leur appropriation par les acteurs nationaux. Ces derniers devront prendre en considération la nécessité d'intégrer l'adaptation aux changements climatiques dans les stratégies et la planification du secteur de la santé, mais aussi des autres secteurs concernés par le bien-être de la population togolaise.

Dr Hanna SCHMUCK (cheffe d'équipe), Dr Stefan KIENBERGER (expert en SIG), Dr Olga BASSONG (experte en santé), Claire BELLUARD (adelphi) et Martina EIFRIG (EPOS)

## Liste des abréviations et acronymes

<b>AR5</b>	Cinquième rapport d'évaluation du GIEC (Fifth Assessment Report)
<b>ASC</b>	Agent de santé communautaire
<b>BIO</b>	Susceptibilité biologique
<b>CDD</b>	Consecutive dry days (jours secs consécutifs)
<b>CORDEX</b>	Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment
<b>CCNUCC</b>	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
<b>CNDD</b>	Commission nationale du développement durable
<b>DALY</b>	Espérance de vie corrigée de l'incapacité (EVCI)
<b>DHAB</b>	Direction de l'hygiène et de l'assainissement de base
<b>DHIS2</b>	District Health Information Software 2
<b>FIRC</b>	Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge
<b>GIEC</b>	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
<b>GCMs</b>	Global Climate Models - Modèles climatiques mondiaux (MCG)
<b>GIZ</b>	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
<b>LTS</b>	Length of Transmission Season (durée des jours de transmission)
<b>MEDDPN</b>	Ministre de l'Environnement, du Développement durable et de la Protection de la nature (Précédemment MERF)
<b>MERF</b>	Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières (Désormais MEDDPN)
<b>MILDA</b>	Moustiquaires imprégnées à longue durée d'action
<b>MIT</b>	Ministère des Infrastructures et des Transports
<b>MSHP</b>	Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique
<b>PANA</b>	Plan d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques
<b>PNACC</b>	Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques 2017-2021
<b>PR10</b>	Annual count of days when precipitation $\geq$ 10mm
<b>ProSanté</b>	Projet de renforcement du système sanitaire - santé reproductive et droits sexuels
<b>QALY</b>	Année de vie pondérée par la qualité
<b>RCMs</b>	Regional Climate Models - Modèles climatiques régionaux (MRC)
<b>RCP</b>	Representative Concentration Pathway - Voie de concentration représentative
<b>SMHI</b>	Institut suédois de Météorologie et d'Hydrologie
<b>SIG</b>	Système d'Information Géographique
<b>SUS</b>	Susceptibilité générique
<b>Tmax</b>	Température maximale
<b>USP</b>	Unité de soins périphériques
<b>QUIBB</b>	Questionnaire unifié des Indicateurs de Base du Bien-Être (enquête publiée par le Ministère de la Planification du Développement & l'Institut national de la Statistique et des Etudes économiques et démographiques)

## Résumé exécutif

D'après le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), ci-après « AR5 », le changement climatique affecte irréfutablement la santé humaine. D'une part, il augmente la fréquence et l'intensité des catastrophes naturelles (cause directe de décès et de blessures) et d'autre part, il engendre une variation des températures et des précipitations favorisant la progression des maladies qui y sont sensibles.

Au Togo, la menace que représente le changement climatique pour la santé a été confirmée par des documents officiels. Des études du Ministère de l'Environnement, du Développement durable et de la Protection de la Nature (avant Ministère de l'Environnement et des Ressources Forestières), ont conclu que les effets du changement climatique favorisent la prolifération des maladies vectorielles, hydriques et infectieuses (MERF 2015a et b). Ceci est d'autant plus problématique que le Togo ne dispose pas encore d'une stratégie d'adaptation au changement climatique spécifiquement pour le secteur de la santé.

Ainsi, dans le but d'évaluer la vulnérabilité du secteur de la santé face aux effets du changement climatique, le Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique (MSHP) a sollicité l'appui de la GIZ à travers le projet de renforcement du système sanitaire - santé reproductive et droits sexuels (ProSanté). A travers le projet ProSanté, mis en œuvre depuis septembre 2017 à Lomé et à Kara et financé par le Ministère allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ), la GIZ intervient dans le domaine de la santé au Togo, en collaboration avec le MSHP.

Parmi les différents objectifs du projet ProSanté, on retrouve l'augmentation de la résilience du secteur de la santé aux effets du changement climatique, participant au but plus large de renforcer le système de la santé togolais dans son ensemble. Dans ce cadre, une étude sur la vulnérabilité du secteur de la santé face aux impacts du changement climatique a été commissionnée et réalisée par le consortium des cabinets EPOS et adelphi, en collaboration avec les acteurs nationaux.

L'objectif général de cette étude vise à identifier et à analyser les risques sanitaires engendrés par les effets du changement climatique, de même que les capacités d'adaptation du système de santé. Les résultats de cette évaluation ont permis d'effectuer une cartographie des maladies climato sensibles et peuvent servir de référence à l'élaboration d'un plan d'adaptation du secteur de santé face aux effets du changement climatique dans le but de renforcer les capacités des systèmes de santé en vue de protéger et d'améliorer la santé des populations face à l'instabilité et l'évolution du climat.

L'étude a été conduite par une équipe d'experts du consortium EPOS/adelphi : Dr Hanna Schmuck comme chef d'équipe/experte en analyses des risques et vulnérabilités, Dr Stefan Kienberger comme expert en système d'information géographique, Dr Olga Bassong comme experte en santé et Claire Belluard comme soutien technique.

L'approche et la méthodologie de l'étude sont basées sur les concepts d'analyse des risques et de la vulnérabilité développés dans le *Guide de référence sur la vulnérabilité* (GIZ 2014) et le *Guide complémentaire sur le concept de risque* (GIZ 2017). L'élément central de l'approche est le développement de chaînes d'impact, un outil permettant d'identifier et de visualiser tous les facteurs qui, par un enchaînement de liens causaux, conduisent au risque – objet final de l'analyse. Dans le cadre conceptuel de l'AR5, le risque est composé de trois éléments : le *danger*, l'*exposition* et la *vulnérabilité*, eux-mêmes subdivisés en une multitude de facteurs.

Au cours de cette étude, un processus participatif ayant impliqué les représentants des institutions togolaises liées au secteur de la santé a permis d'identifier trois risques majeurs et leurs chaînes d'impact respectives (voir annexe 1). Dans le contexte de cette étude, les trois risques sont trois maladies climato-sensibles, à savoir le paludisme, les infections/affections respiratoires et la méningite. Une visite sur le terrain de trois jours (dans les régions de Maritime et Kara) a également été effectuée pour vérifier les facteurs des chaînes d'impact et avoir un aperçu des capacités des structures locales, notamment au regard des recommandations de mesures d'adaptation.

Par la suite, l'équipe a collecté les données quantitatives disponibles afin de définir les indicateurs choisis pour mesurer les facteurs de risque identifiés dans les chaînes d'impact. La sélection des indicateurs pris en compte dans l'analyse a donc été fondée sur la disponibilité des données ; certains indicateurs pourtant pertinents à l'étude n'ont pas pu être utilisés, en raison de l'absence d'information pour les mesurer.

Une fois les valeurs de ces éléments constitutifs calculées pour chacun des composants du risque (*danger, exposition, vulnérabilité*), les valeurs finales des risques ont pu être extrapolées. L'étape suivante a consisté en l'exploitation des résultats grâce à leur cartographie (voir annexe 2), le développement de recommandations sur les mesures d'adaptation et la préparation du rapport.

#### Résultats clés concernant le risque de paludisme :

- Les zones principales de *danger* se trouvent dans les districts du centre et du sud, en particulier le long de la côte et vers le sud-ouest du Togo. Les facteurs de danger relatif au paludisme comprennent notamment la durée de la saison de transmission, le nombre de personnes infectées, ainsi que les inondations, les eaux stagnantes et l'insuffisante évacuation des eaux usées, ces dernières favorisant la prolifération des moustiques.
- Les zones principales de *vulnérabilité* se trouvent partout au Togo, mais en particulier dans les districts Moyen-Mono, Plaine de Mô, Oti et Anié. Les facteurs les plus importants qui caractérisent la vulnérabilité au paludisme sont le niveau d'éducation, la disponibilité des moustiquaires dans les ménages, l'accès aux services de santé et leurs ressources. Les groupes de population les plus vulnérables en raison de leur disposition biologique sont les enfants de moins de cinq ans, les femmes enceintes et allaitantes, les personnes âgées, les personnes à déficience immunitaire et les malades chroniques. La vulnérabilité générique désigne quant à elles les personnes travaillant à l'extérieur et à faible revenu.
- En agrégeant les éléments précédents, les conditions actuelles montrent que les districts du centre et du sud du Togo ont globalement des valeurs de risque plus élevées que les districts du nord (exception faite des districts de l'ouest dans le sud). Les cinq principales zones à risque se trouvent majoritairement dans le sud, à savoir Vo, Lacs, Moyen Mono, Kpélé et Bas-Mono.
- Concernant les scénarios climatiques futurs, les modélisations indiquent une diminution de la durée de la saison de transmission du paludisme pour l'avenir. Cependant, au vu de l'évolution prédite de l'indice de danger, l'effet sera peu marqué et les conditions resteront favorables au paludisme sur l'ensemble du territoire.

#### Résultats clés concernant le risque d'affections/infections respiratoires :

- Les zones où les *dangers* sont les plus importants pour les affections/infections respiratoires se trouvent dans le nord, avec une diminution graduelle vers le sud. Les conditions de danger sont influencées par les personnes déjà infectées, les pollutions atmosphérique et climatique (gaz d'échappement, feux de végétation, brûlage des déchets, matières particulaires, etc.), les fortes amplitudes de températures et les périodes arides.
- Les résultats concernant la *vulnérabilité* montrent également des valeurs plus élevées dans les districts du nord et du centre. La valeur la plus élevée se trouve dans le district de Plaine de Mô, suivi de Bassar, Oti, Doufelgou et Tchaoudjo. Les facteurs de vulnérabilité comprennent d'abord le niveau d'éducation, les conditions d'hygiène, la pauvreté et l'accès aux services de santé. Concernant les groupes vulnérables, on retrouve les personnes souffrant d'asthme, les personnes âgées ainsi que les enfants de moins de cinq ans.
- En rassemblant les composants précédents, il résulte que les zones à risque se trouvent dans les districts du nord et du centre, avec les valeurs de risque les plus élevées à Oti et Kpendjal, suivis de Tandjoare, Doufelgou et Tône.
- Pour les risques climatiques, deux indicateurs de changement climatique ont été utilisés, à savoir les jours secs consécutifs (JSC) et la température maximale. A l'heure actuelle, ces deux paramètres sont plus élevés dans le nord que dans le sud. En moyenne, on prévoit une augmentation de ces indicateurs jusqu'à la fin du siècle, laissant penser que le risque devrait augmenter dans le nord du pays.

#### Résultats clés concernant le risque de méningite :

- Les zones principales de *danger* de méningite se trouvent surtout dans le nord, avec une diminution graduelle vers le sud. Les conditions de danger de méningite sont influencées par les personnes infectées, ainsi que tous les facteurs contribuant à la pollution atmosphérique (aérosols ou de poussières) que sont la hausse des températures et la sécheresse, la couverture et l'utilisation des sols et la déforestation. En effet, l'assèchement des muqueuses nasales par ces facteurs facilite la pénétration des bactéries dans l'organisme.

- Pour la *vulnérabilité*, les valeurs les plus élevées se trouvent à Plaine de Mô, suivie de Kpendjal, Sotouboua, Tchamba et Anié. Les zones de vulnérabilité accrue sont donc dispersées sur l'ensemble du pays tandis que les valeurs les plus faibles se trouvent dans les districts du sud et du sud-est. Les principaux facteurs de vulnérabilité portent sur le manque d'accès aux soins de santé, le manque d'éducation, le nombre relativement élevé d'enfants de moins de dix ans, les dynamiques migratoires et enfin les programmes de vaccination insuffisants (notamment pour la catégorie de population le plus à risque, à savoir les personnes entre deux et 29 ans).
- Grace à l'analyse des éléments précédents, on peut conclure que les régions du nord du Togo sont les plus à risque concernant la méningite. C'est à Kpendjal, dans le nord-est du Togo, qu'on trouve la valeur de risque la plus élevée, suivi de Oti, Cinkasse, Tchamba et Tône. De même, Tchamba, bien que situé dans le centre-est du Togo, est caractérisé par une valeur exceptionnellement haute par rapport au reste de sa région.
- Pour les risques climatiques futurs, les deux indicateurs considérés sont à nouveau les jours secs consécutifs (JSC) et la température maximale. A l'heure actuelle, ces facteurs favorisent la maladie dans les régions septentrionales. Pour les projections futures, les tendances ont été décrites plus haut et le constat est donc le même que concernant les infections respiratoires : le risque de méningite devrait augmenter dans le nord du pays.

Au-delà des indications qu'elle apporte par le biais de ses résultats, la valeur ajoutée de cette étude est qu'elle confirme les principaux épreuves ou obstacles identifiés dans des évaluations similaires. Par ailleurs, elle révèle un certain nombre de défis additionnels liés aux données – nécessité de consolider les capacités nationales en matière de partage et de gestion des connaissances sur le changement climatique entre les institutions ; importance d'avoir une vision intégrée du risque climatique couvrant aussi bien les aspects environnementaux que socio-économiques ou sanitaires ; recul sur l'utilisation des résultats au vu de la disponibilité des données et de la méthode ; etc.

Quant au contenu de cette étude, il est novateur selon plusieurs aspects : D'abord, le concept de risque selon AR5 a été utilisé, une nouveauté pour le Togo. En outre, des approches qualitatives et quantitatives ont été employées, apportant une touche d'innovation par rapport à la méthode de référence d'analyse des risques choisie. Par ailleurs une évaluation quantitative en profondeur a été réalisée pour les trois maladies, en particulier pour les conditions actuelles, un tel niveau de détails étant nouveau pour le pays en question. Enfin, en s'appuyant sur un bon cadre d'indicateurs quantitatifs et sur les projections climatiques les plus récentes pour cette région, ce rapport a révélé l'incertitude quant aux scénarios futurs.

L'étude fournit également des recommandations de mesures spécifiques d'adaptation basées sur les résultats précédemment décrits, sur les bonnes pratiques d'autres pays présentant des conditions similaires et sur une étude documentaire des stratégies et politiques existantes au Togo. Les mesures devraient être rationalisée grâce à trois piliers ciblant les facteurs clés identifiés dans les chaînes d'impact : a) augmenter les connaissances sur les risques et comment les réduire ou les éviter, b) améliorer l'accès, la couverture géographique et la qualité des services de santé, et c) prendre des mesures structurelles pour rendre les installations sanitaires résilientes aux phénomènes climatiques extrêmes.

Après avoir brièvement défini ces trois piliers, des mesures précises sont proposées et classées pour les trois risques sanitaires identifiés, ainsi que pour d'autres phénomènes climatiques dangereux pour la santé (vagues de chaleur, pluies diluviennes, vents forts et périodes de sécheresse). Les mesures peuvent être intégrées dans des programmes existants ou servir de base à un nouveau programme. Cependant, pour assurer leur succès et leur durabilité, elles doivent être adaptées au contexte géophysique et socioculturel. Bien que le Togo soit un petit pays, il est caractérisé par une variété de groupes ethniques avec chacun leurs normes et traditions culturelles respectives.

En conclusion, l'étude propose une évaluation multisectorielle des capacités et de l'état physique des services sanitaires, en particulier au niveau périphérique, dans les districts qui ont été identifiés comme zones à haut risque.

A la lumière de ces éléments, cette évaluation constitue une bonne base pour l'élaboration d'un plan d'action (incluant l'estimation des coûts) et à la recherche de financements. Parallèlement, les responsables de la santé devront redoubler d'efforts, en particulier au niveau national, pour assurer la coordination avec les autres secteurs et veiller à ce que les mesures d'adaptation en matière de santé soient intégrées dans les politiques respectives. Un plaidoyer plus appuyé est nécessaire pour faire

comprendre que la santé du peuple togolais est une précondition essentielle au développement du pays. A cet égard, la dissémination des résultats au niveau central et régional, par les groupes cibles et selon les orientations élaborées durant l'atelier de validation (en novembre 2019), aura une importance capitale.

Du matériel de communication (poster, flyer, etc.) pourra être produit avec les groupes cibles, en vue de leur utilisation dans les centres de santé. Aussi, la traduction de la présente étude en anglais doit être envisagée, afin d'en partager les résultats dans les réseaux internationaux, avec le siège de la GIZ et les partenaires clés. En outre, les résultats de l'étude peuvent être intégrés au contenu de la formation sur les liens entre changement climatique et santé dédiée aux décideurs du ministère de la santé et basée sur un manuel de formation de l'OMS et de la GIZ.

L'objectif ultime des mesures d'adaptation est le renforcement de la résilience. A cette fin, une stratégie d'adaptation du secteur de la santé au changement climatique doit être élaborée, sur la base des orientations de l'OMS et notamment des *Directives de l'OMS relatives à la protection de la santé contre les effets du changement climatiques grâce à la planification de l'adaptation du secteur de la santé* (OMS 2015a), ou encore du *Cadre opérationnel pour renforcer la résilience des systèmes de santé face au changement climatique* (OMS 2016).

Enfin, sur la base de cette stratégie et d'une liste de structures et de mesures prioritaires, il conviendra ensuite de rechercher des soutiens financiers permettant de financer lesdites mesures et donc la stratégie d'adaptation du secteur de la santé.

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
1.1	Contexte et objectifs de l'étude	1
1.2	Changement climatique et cadre institutionnel national	2
1.2.1	Le contexte du changement climatique	2
1.2.2	Le cadre institutionnel du secteur de la santé	3
1.3	Synthèse des études pertinentes sur la santé et la vulnérabilité climatique	4
1.4	Principales maladies climato-sensibles	8
<b>2</b>	<b>Méthodologie</b>	<b>10</b>
2.1	Démarche et étapes de l'étude	10
2.2	Utilisation des données sur les changements climatiques	11
2.3	Sélection des risques sanitaires analysés	12
2.4	Développement des chaînes d'impact	12
2.5	Méthodologie quantitative	20
2.5.1	Collecte de données et identification des indicateurs	20
2.5.2	Traitement préliminaire des données et normalisation des indicateurs	21
2.5.3	Pondération et agrégation	22
2.6	Méthodes qualitatives	23
2.7	Limites de l'étude	24
<b>3</b>	<b>Résultats</b>	<b>26</b>
3.1	Changement climatique au Togo	26
3.2	Paludisme	30
3.3	Affections/Infections respiratoires	35
3.4	Méningite	40
<b>4</b>	<b>Recommandations de mesures d'adaptation</b>	<b>43</b>
4.1	Les effets du changement climatique sur les groupes les plus vulnérables	43
4.2	Les trois piliers de l'adaptation du secteur de la santé au Togo	44
4.3	Mesures d'adaptation pour le paludisme, les infections respiratoires et la méningite	48
4.4	Mesures d'adaptation pour diminuer l'impact des phénomènes climatiques sur la santé	51
<b>5</b>	<b>Conclusions et pistes d'action</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>57</b>
<b>7</b>	<b>Annexes</b>	<b>59</b>
7.1	Annexe 1 : Cartes	59
7.1.1	Cartes des risques climatiques pour le paludisme, les infections respiratoires et la méningite	59

7.1.2	Cartes supplémentaires sur le changement climatique	66
7.1.3	Cartes du Togo	73
7.2	Annexe 2 : Liste des indicateurs de suivi pour les trois maladies climato-sensibles (paludisme, infections respiratoires et méningite)	75
7.3	Annexe 3 : Statistiques descriptives et analyses de corrélation	79
7.4	Annexe 4 : Risques sanitaires et saisonnalité dans la région de Kara	82
7.5	Annexe 5 : Visualisation sous forme de diagrammes à barres pour les indices de risque, de danger et de vulnérabilité ainsi que les indicateurs pour les trois maladies	84
7.6	Annexe 6 : Résultat de l'évaluation en vue de la sélection de trois maladies climato-sensibles	87

## Liste des figures

Figure 1:	Organisation du système de santé au Togo (Ministère de la Santé 2018)	3
Figure 2 :	Chronologie des étapes de l'étude selon les modules du <i>Guide de référence</i>	11
Figure 3:	Chaine d'impact pour le risque de paludisme	14
Figure 4:	Chaine d'impact pour les infections respiratoires	16
Figure 5:	Chaine d'impact pour le risque de méningite	18
Figure 6:	Illustration de la méthode de normalisation (Source : GIZ et EURAC 2017)	21
Figure 7:	Méthode de pondération et agrégation des indicateurs	22
Figure 8:	Carte de la température moyenne annuelle	27
Figure 9:	Carte des précipitations moyennes annuelles	28
Figure 10:	Carte de risque, danger et vulnérabilité relatifs au paludisme	31
Figure 11:	Scénarios futurs de la durée de la saison de transmission du paludisme	32
Figure 12:	Top 5 des préfectures à risque pour le paludisme au Togo	33
Figure 13:	Carte de risque, danger et vulnérabilité relatifs aux infections respiratoires	36
Figure 14:	Carte de la durée maximale des périodes de sécheresse	37
Figure 15:	Top 5 des préfectures à risque pour les infections respiratoires au Togo	38
Figure 16:	Carte de risque, danger et vulnérabilité relatifs à la méningite	41
Figure 17:	Top 5 des préfectures à risque pour la méningite au Togo	42
Figure 18:	Éléments principaux du Cadre opérationnel de l'OMS pour renforcer la résilience des systèmes de santé face au changement climatique	56

## Liste des tableaux

Tableau 1:	Aperçu des liens avec les études similaires (Kogbe & Banka 2019)	6
Tableau 2:	Aperçu des liens avec les études similaires (Kassankogno 2019)	7
Tableau 3:	Principales catégories de maladies liées au changement climatique	8
Tableau 4:	Groupes les plus vulnérables au climat	43
Tableau 5:	Mesures d'adaptation pour le paludisme, les infections respiratoires et la méningite	48
Tableau 6:	Impact des phénomènes climatiques et mesures d'adaptation	51
Tableau 7:	Calendrier saisonnier des problèmes de santé dans la région Kara	82

---

# 1 Introduction

---

## 1.1 Contexte et objectifs de l'étude

---

Le Togo est réparti en cinq régions administratives, Savanes, Kara, Centrale, Plateaux et Maritime et 39 préfectures. La population en 2017 était estimée à 7,5 millions d'habitants. La croissance démographique, à hauteur de 2,4% par an avec un indice de fécondité de 4,8 enfants par femme entraîne une forte pression sur les infrastructures et les services sociaux de base tels que l'éducation, la santé, l'accès à l'énergie et à l'eau potable ou encore la sécurité alimentaire.

La pauvreté reste très répandue, même si le taux de pauvreté est passé de 61,7 % à 55,1 % entre 2006 et 2015 et qu'il a été estimé à 47,4 % en 2017 (World Bank 2019). La pauvreté est avant tout un phénomène rural, avec 69% des ménages ruraux vivant en dessous du seuil de pauvreté en 2015. Les ménages dirigés par une femme connaissent des taux de pauvreté plus élevés que les ménages dirigés par un homme – 57,5% contre 55%. La vulnérabilité socio-économique élevée chez les femmes peut s'expliquer entre autres par des possibilités économiques moindres et une sous-représentation aux niveaux plus élevés et décisionnels.

Le climat au Togo est de type tropical, variant sensiblement entre la région méridionale et la zone septentrionale. Il est subdivisé en deux grandes zones : une zone de type soudanien au sud et une zone de type sahélien recouvrant la moitié nord. Chaud et humide, le climat est favorable à la prolifération de vecteurs de maladies et est en partie responsable du profil épidémiologique national dominé par les maladies infectieuses et parasitaires.

Or, d'après le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), le changement climatique affecte irréfutablement la santé humaine. D'une part, il augmente la fréquence et l'intensité des catastrophes naturelles (telles que les vagues de chaleur, les inondations et les sécheresses), étant ainsi la cause directe de décès et de blessures. D'autre part, le changement climatique engendre une variation des températures et du régime des précipitations, favorisant la progression de nombreuses maladies qui y sont hautement sensibles.

La troisième communication nationale sur les changements climatiques (MERF 2015a), qui est la synthèse des études thématiques et sectorielles conduites lors du processus, s'est penché sur les circonstances nationales, les inventaires des gaz à effet de serre, les mesures d'atténuation proposées pour contribuer à la réduction des émissions, les mesures d'adaptation aux effets des changements climatiques et les autres informations pertinentes à la mise en œuvre efficace de la CCNUCC. Dans le cadre de cette troisième communication nationale, différentes études ont été effectuées. Parmi ces dernières, une est particulièrement pertinente pour l'analyse en question dans ce rapport, celle concernant le secteur « établissement et santé » (MERF 2015b).<sup>1</sup>

Elle a conclu que la prolifération des maladies vectorielles, hydriques et infectieuses était favorisée par les effets du changement climatique et notamment l'augmentation des températures et des précipitations. Ceci est d'autant plus problématique au Togo, qui ne dispose pas encore d'une stratégie d'adaptation au changement climatique spécifiquement pour le secteur de la santé. Ainsi, dans le but d'évaluer la vulnérabilité du secteur de la santé face aux effets du changement climatique, le Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique a sollicité l'appui de la GIZ à travers le projet de renforcement du système sanitaire - santé reproductive et droits sexuels (ProSanté).

A travers le projet ProSanté, mis en œuvre depuis septembre 2017 à Lomé et à Kara et financé par le Ministère allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ), la GIZ intervient dans le domaine de la santé au Togo, en collaboration avec le Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique. Parmi les différents objectifs du projet ProSanté, on retrouve l'augmentation de la résilience du secteur de la santé aux effets du changement climatique, participant au but plus large de renforcer le système de la santé togolais dans son ensemble. Dans ce cadre, une étude sur la vulnérabilité du secteur de la

---

<sup>1</sup> Autres études : MERF c, d, e et f.

santé face aux impacts du changement climatique a été commissionnée et réalisée par le consortium des cabinets EPOS et adelphi en collaboration avec les acteurs nationaux.

L'objectif général de cette étude vise à identifier et à analyser les risques sanitaires engendrés par les effets du changement climatique, de même que les capacités d'adaptation du système de santé. Les résultats de cette évaluation ont permis d'effectuer une cartographie des maladies climato-sensibles et peuvent servir à l'élaboration d'un plan d'adaptation du secteur de santé face aux effets du changement climatique dans le but de renforcer les capacités du système de santé en vue de protéger et d'améliorer la santé des populations face à l'instabilité et l'évolution du climat.

En résumé, cette analyse des risques et des vulnérabilités du secteur de la santé liés aux changements climatiques vise à renforcer le suivi et la projection de l'évolution des maladies climato sensibles et à élaborer une stratégie d'adaptation aux changements climatiques pour le secteur de la santé. Les résultats permettront d'orienter les acteurs clés sur le besoin en renforcement des capacités des systèmes de santé en vue de prévenir ou d'atténuer les effets préjudiciables du changement climatique sur la santé des populations. Les zones où les risques sont les plus forts sont identifiées et représentées à l'aide de cartes des risques et de la vulnérabilité, élaborées au moyen d'un système d'information géographique (SIG), permettant également de localiser les options d'adaptation préconisées.

---

## 1.2 Changement climatique et cadre institutionnel national

---

### 1.2.1 Le contexte du changement climatique

Tous les effets attendus du changement climatique au Togo présentés dans cette section vont avoir un impact sur les risques de santé analysés dans ce rapport dans les prochaines décennies.

Compte tenu des changements attendus et de leur impact environnemental et socio-économique sur le Togo, le gouvernement a réagi au changement climatique en s'appuyant sur diverses stratégies et institutions. Le système institutionnel pertinent en la matière comprend les organes principaux ci-après : (i) le Ministre de l'Environnement, du Développement durable et de la Protection de la nature (MEDDPN) ; (ii) la Commission nationale du Développement durable (CNDD) ; (iii) le Comité national sur les Changements climatiques et (iv) la Direction de l'environnement, qui est l'agence nationale de mise en œuvre de la CCNUCC (MERF 2015a : 35).

Au niveau national, des dispositions existent au niveau constitutionnel, pour promouvoir le développement durable et inscrire la gestion de l'environnement, y compris les changements climatiques, dans le cadre institutionnel et légal. Il s'agit notamment de l'Article 41 de la Constitution (MERF 2015a : 35). Pour mettre en application ces dispositions, le gouvernement togolais a pris des mesures réglementaires intégrant les changements climatiques dans les politiques, programmes, projets et plans de développement dans différents secteurs, obligeant les acteurs à tous les niveaux, y compris les communautés locales, à prendre en compte les mesures prévues dans les communications nationales et la stratégie nationale de mise en œuvre de la CCNUCC.

Le Togo a par ailleurs enclenché plusieurs processus, notamment en élaborant un Plan d'action national d'adaptation aux changements climatiques (PANA) en 2009 et en engageant la Planification nationale de l'Adaptation à moyen et long termes aux changements climatiques (PNA) depuis 2014 (GIZ 2016). En effet, sur la base du PANA, le Togo a démarré en 2014 le processus de planification nationale de l'adaptation avec l'appui financier et technique de la coopération allemande.

Un comité intersectoriel a été mis en place pour la coordination et la mise en œuvre de ce processus : le comité technique de coordination du processus d'intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans la planification et la budgétisation, présidé par le Ministère chargé de la planification du développement et co-présidé par le Ministère chargé de l'économie et des finances et celui chargé de l'environnement. Ce comité donne des orientations, apporte son expérience et assure le suivi-évaluation en la matière (GIZ 2016).

L'initiation de ce processus et la création d'institutions confirment l'engagement du Togo à intégrer systématiquement l'adaptation aux changements climatiques dans ses documents de planification. A cet effet, un guide a été commandité par le Ministère chargé de la planification du développement, avec l'appui de la Coopération allemande (GIZ 2016).

Ce processus a abouti à la formulation d'un nouveau Plan national d'Adaptation aux Changements climatiques 2017-2021 (PNACC). L'objectif général du PNACC consiste à contribuer à une croissance inclusive et durable au Togo à travers la réduction des vulnérabilités, le renforcement des capacités d'adaptation et l'accroissement de la résilience face aux changements climatiques. En vue de réduire la vulnérabilité dans le secteur de la santé, des mesures proposées du PNACC sont (i) l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans les documents de planification, (ii) le développement des services médicaux d'urgence et (iii) l'élaboration et mise en place d'un plan national de veille sanitaire.

### 1.2.2 Le cadre institutionnel du secteur de la santé

Le Plan National de Développement Sanitaire (PNDS) 2017-2022 aspire à instaurer une politique de santé devant « assurer à toute la population le niveau de santé le plus élevé possible en mettant tout en œuvre pour développer un système basé sur des initiatives publiques et privées, individuelles et collectives, accessible et équitable, capable de satisfaire le droit à la santé de tous en particulier les plus vulnérables » (Ministère de la Santé et de la Protection Sociale 2017 : 9).

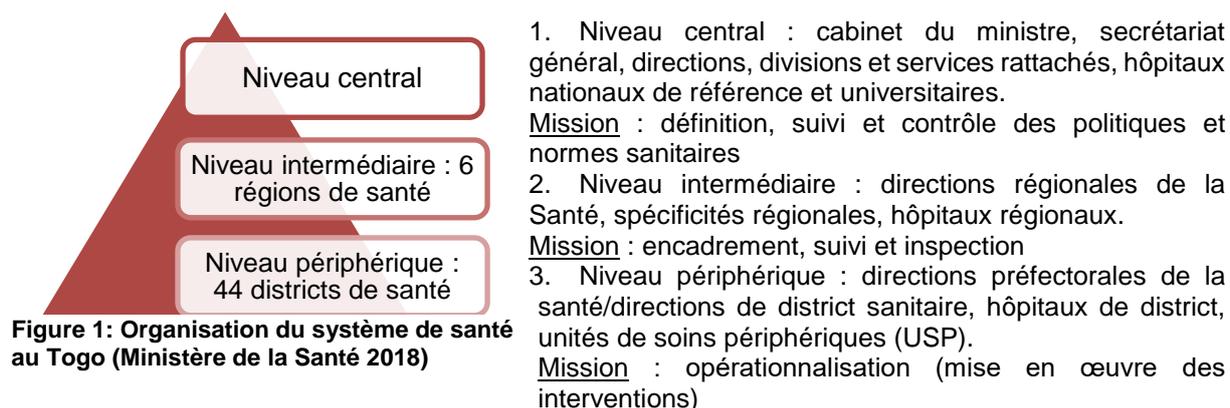
Le Ministère de la Santé supervise le service de Médecine du travail, l'Institut d'Hygiène, le Programme national de Lutte contre le Paludisme et la Direction de lutte contre la maladie et des programmes de santé publique qui sont responsables pour la lutte anti-vectorielle. Il assume également les programmes d'éducation pour la santé en collaboration avec la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de l'Université de Lomé devenu aujourd'hui les Services de Santé.

L'offre de services de santé sur le territoire national est assurée par les deux secteurs suivants :

- Le secteur public, qui représente l'essentiel de l'offre de soins avec 67% des structures de santé, réparties selon un système pyramidal (Cf. figure 1 ci-après) ;
- Le secteur privé avec 33% des structures de santé, en majorité à but lucratif, assez développé et constitué pour l'essentiel d'hôpitaux et de cabinets/cliniques<sup>2</sup>.

Il ne faut cependant pas omettre le recours aux guérisseurs traditionnels omniprésents sur le terrain. Or bien que très sollicitée par les populations surtout en zones rurales, la médecine traditionnelle est très peu organisée. Les statistiques sur le nombre de thérapeutes traditionnels ne sont pas fiables, beaucoup d'entre eux travaillant dans l'informel.

L'administration sanitaire au Togo est organisée selon une structure pyramidale hiérarchisée et composée de trois niveaux : le niveau central ou national, le niveau intermédiaire et le niveau périphérique.



**Figure 1: Organisation du système de santé au Togo (Ministère de la Santé 2018)**

<sup>2</sup> Il est surtout concentré dans la capitale où il existe une plus grande solvabilité de la demande. La portée véritable de la prestation privée lucrative reste inconnue du fait qu'elle n'est pas reprise dans le Système d'Information sanitaire. Ce sous-secteur est actuellement peu régulé.

D'après le Plan national de Développement sanitaire 2017-2022 (2017 : 10), les soins de premier contact sont structurés autour de trois échelons à savoir :

- (i) l'Agent de santé communautaire (ASC) qui assure par délégation les soins au niveau familial et des communautés et qui est appelé à jouer le rôle d'interface entre la communauté et les services de santé ;
- (ii) l'Unité de soins périphérique (USP) comme base du système de soins et à partir de laquelle sont menées des activités de proximité en stratégie fixe et vers les populations ;
- (iii) l'hôpital de district qui constitue le premier niveau de référence.

A côté des soins de premier contact, le deuxième niveau de référence et de recours est constitué des hôpitaux de région. Les soins de santé tertiaires sont dispensés dans les trois centres hospitaliers universitaires du pays et dans des hôpitaux spécialisés de référence.

Les ASC ont alors un rôle central : ils permettent d'offrir à la communauté, sous la responsabilité du Responsable de Formation sanitaire des USP, les produits et services de santé essentiels, selon le paquet qui lui a été défini et pour lequel il a été formé. Il participe aux réunions mensuelles de l'USP. Il est choisi par sa communauté parmi les volontaires qui sont des hommes et des femmes disposés à porter secours, à aider spontanément leur voisinage, sans attendre des gratifications particulières en retour. Comme il ne perçoit pas de rémunération, il doit être animé par l'esprit de volontariat.

Parce que les ASC eux-mêmes viennent des communautés et connaissent le mieux les problèmes locaux, ils peuvent servir les points d'ancrage des mesures d'adaptation, comme cela est proposé dans le chapitre 4 de ce rapport. Par ailleurs, l'existence des ASC permet de faciliter un approvisionnement en soins de santé de base à la population pauvre et vulnérable, car seulement 14,5% des « *plus pauvres en milieu urbain avec des écarts plus importants en milieu rural on accès à un médecin* » ; ce chiffre passe à 27,1% pour les plus riches (Ministère de la Santé et de la Protection Sociale 2017: 10). Enfin l'analyse des écarts entre les groupes économiques du Togo montre que la mortalité des enfants de moins de cinq ans des 20% les plus riches est presque trois fois moindre que celle des 20% les plus pauvres.

Néanmoins, le système de santé communautaire actuel a plusieurs insuffisances, notamment le faible niveau d'instruction des ASC, l'absence de définition claire de leur zone d'intervention, le non-respect des critères et procédures de sélection, l'absence de statut clair de l'ASC, la disparité et le faible niveau de motivation et l'insuffisance dans la formation et le suivi des ASC face aux besoins réels du terrain (Ministère de la Santé 2015 : 10),

Cet aperçu sommaire des acteurs pertinents du secteur de la santé ainsi que de leurs différents rôles peut être complété par d'autres analyses plus poussées sur le sujet, comme c'est le cas d'une des études conduites par la GIZ et présentée ci-après.

---

### 1.3 Synthèse des études pertinentes sur la santé et la vulnérabilité climatique

---

Dans le cadre de cette étude, GIZ ProSanté a commissionné deux études à des consultants nationaux :

- a) L'élaboration du paysage des acteurs gouvernementaux et non-gouvernementaux dans le domaine de la santé et de l'environnement au Togo (Sant'anna 2018) ;
- b) Une recherche de littérature et synthèse des études de vulnérabilité au changement climatique au Togo et en Afrique de l'Ouest ces dix dernières années (Kogbe & Banka 2019) ;
- c) La recherche et l'élaboration d'une synthèse des études sur la vulnérabilité du secteur de la santé et de l'environnement, ainsi que de l'adaptation aux changements climatiques dans la sous-région (au-delà du Togo) (Kassankogno 2019).

- a) La première étude (a) a permis d'obtenir un d'inventaire sur les parties prenantes dans ces secteurs, à prendre en compte dans le processus d'adaptation du secteur de la santé aux changements climatiques.

L'analyse a mis en évidence la nécessité d'associer les partenaires techniques et financiers intervenant en matière de santé environnementale du fait de leur importance et influence sur le développement du

secteur ainsi que les populations – les premiers concernés par les changements climatiques. Les associations et organisations nationales et internationales, les plateformes sectorielles ou globales, les écoles de formations, etc. détiennent cependant une expertise avérée dans le domaine et de ce fait constituent des acteurs importants à prendre en compte dans le processus. L'inventaire servira comme source centrale pour l'élaboration d'une stratégie de dissémination des résultats clés de ce rapport.

- b) Le deuxième rapport (b) a montré que pour le Togo, huit études de vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques ont été réalisées au cours des dix dernières années, couvrant différents secteurs, comme les ressources en eau, l'agriculture, ou encore l'énergie (voir MERF 2010 et MERF b, c, d, e et f).

En ce qui concerne la sous-région de l'Afrique de l'Ouest, onze études ont été identifiées et analysées dans le rapport. Les rapports d'importance publiés par le MERF dans le contexte de cette étude sont ceux sur les établissements humains et de santé (MERF 2007a et 2015b). Ils distinguent quatre zones géographiques fondées sur leurs spécificités : (1) la zone côtière, (2) les plateaux et les montagnes, (3) les plaines et les dépressions et (4) la région des Savanes. Quatre risques climatiques, dont les impacts varient d'une zone géographique à l'autre, sont également identifiés : (1) les fortes pluies, (2) la sécheresse, (3) les fortes chaleurs et (4) l'élévation du niveau marin qui peut provoquer des inondations tout comme des pluies inhabituelles.

Cependant, ces études de vulnérabilité pour le secteur des structures humaines et sanitaires ne sont pas spécifiques au seul secteur de la santé mais englobent tous les établissements humains. Elles ne précisent pas les impacts des risques climatiques sur la santé dans les différentes zones géographiques, mais donnent néanmoins une idée globale du lien entre les changements climatiques et la santé en décrivant les impacts physiques, économiques et sociaux.

La plus récente de ces études a été publiée en 2015 (MERF 2015b) dans le cadre de la « Troisième communication nationale sur les changements climatiques » (MERF 2015a).<sup>3</sup> Elle a identifié les liens suivants entre les changements climatiques et la santé :

- Les changements de température et l'augmentation des précipitations entraîneraient la prolifération des maladies vectorielles telles que le paludisme, la diarrhée, des maladies hydriques comme le choléra, des affections respiratoires telles que les rhinites et sinusites et des maladies infectieuses.
- Les inondations et les vents violents vont causer des pertes économiques et en vies humaines et accroître l'exode rural et le nombre de déplacés climatiques.
- L'enclavement de plusieurs zones, avec des difficultés de circulation du fait de l'engorgement, pourrait résulter en une perturbation des activités économiques comme la baisse des rendements, de la production agricole et halieutique, la destruction des infrastructures économiques, de transport et de communication, de même que la destruction des habitations ou encore les incendies.
- La malnutrition et la famine provoqueront des maladies et des décès, surtout au niveau des enfants et des vieillards.
- En général, la prolifération des maladies et l'élévation du taux de mortalité de la population aura une incidence sur le taux de pauvreté et réduira la croissance économique du pays.

Les groupes les plus vulnérables identifiés dans l'étude susmentionnée sont les enfants de moins de cinq ans, les femmes enceintes, les personnes âgées, les handicapés et les personnes vivant avec le VIH-SIDA ou autres maladies chroniques.

Enfin, l'étude (MERF 2015b) recommande fortement d'analyser l'impact des changements climatiques sur l'émergence et/ou le développement des principales pathologies médicales. Pour combler cette lacune, GIZ/ProSanté a donc commissionné la présente étude.

Pour conclure, il n'y a actuellement aucune étude comparable disponible au Togo, suivant une méthodologie quantitative (et qualitative) et une approche intégrée des risques similaires à celles de cette étude (voir tableau pour plus de détails).

<sup>3</sup> Voir chapitre 1.2 pour les raisons pour lesquelles la modélisation de cette étude n'a pas été basée sur les scénarios de ces études.

Tableau 1: Aperçu des liens avec les études similaires (Kogbe &amp; Banka 2019)

Étude telle qu'indiquée dans Kogbe & Banka 2019	Secteur cible utilisant une approche quantitative	Lien avec la présente étude
Etude 2 : Vulnérabilité et adaptation des ressources en eau face aux changements climatiques [2015]	Eau	Renseignements de base mais absence de lien direct car non concerné par la santé
Etude 6 : Vulnérabilité et mesures d'adaptation aux changements climatiques des établissements humains et santé [2007]	Établissements humains et santé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informations importantes sur le secteur de la santé en général</li> <li>• Pas d'approche quantitative comparable appliquée</li> <li>• En principe, aucune conclusion contradictoire</li> </ul>
Etude 8 : Vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques de l'Agriculture [2010]	Agriculture	Pas de lien direct car non concerné par la santé
Etude 9 : Vulnérabilité des écosystèmes et des populations aux changements climatiques en Afrique de l'ouest [2017]	Écosystèmes et populations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluation de la santé concentrée sur l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest</li> <li>• En principe, conclusions conformes à celles de cette étude</li> <li>• Développement de la chaîne d'impact comme outil de base</li> </ul>
Etude 13 : Impacts des changements climatiques sur les cultures maraîchères au nord du Burkina Faso : cas de Ouahigouya [?]	Cultures maraîchères	Pas de lien direct car non concerné par la santé
Etude 14 : Troisième communication nationale sur les changements climatiques en Côte d'Ivoire [2017]	Agriculture, Sols, Ressources en eau, Elevage, Pêche, Zones côtières, Santé humaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informations importantes sur le secteur de la santé en général</li> <li>• Pas d'approche quantitative comparable appliquée</li> <li>• En principe, aucune conclusion contradictoire</li> </ul>
Etude 16 : Renforcement des capacités face aux effets néfastes des changements climatiques sur la santé des populations défavorisées en milieux urbains et périurbains en Côte d'Ivoire	Santé (Paludisme, Helminthiase)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étude locale détaillée avec enquêtes auprès des ménages</li> <li>• Non comparable à cette étude</li> </ul>
Etude 18 : Seconde communication nationale sur les changements climatiques au Sénégal [2010]	Ressources en eau, Santé, Zones côtières, Agriculture, Pêche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informations importantes sur le secteur de la santé en général</li> <li>• Pas d'approche quantitative comparable appliquée</li> <li>• En principe, aucune conclusion contradictoire</li> </ul>

c) La synthèse des études du c) (Kassankogno 2019) concerne les pays en dehors du Togo et ne rentrera donc pas dans le champ de cette analyse, qui porte sur le niveau national.

Tableau 2: Aperçu des liens avec les études similaires (Kassankogno 2019)

Étude telle qu'indiquée dans Kassankogno 2019	Secteur cible utilisant une approche quantitative	Lien avec la présente étude
Etude/ Document III: Health vulnerability and adaptation assessment to climate change in Accra, Kumasi and Tamale [2017]	Santé (paludisme, diarrhée, schistosomiase et infections respiratoires aiguës)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informations importantes sur le secteur de la santé en général</li> <li>• Aucune conclusion contradictoire</li> </ul>
Document/Etude IV: Rapport d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation du secteur de la santé aux changements climatiques, Burkina Faso	Santé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informations importantes sur le secteur de la santé en général</li> <li>• Aucune conclusion contradictoire</li> <li>• Environnement géographique différent</li> </ul>
Document/Etude V Guinée: Evaluation de la Vulnérabilité et de l'Adaptation (EVA) aux changements climatiques dans le secteur de la Santé [2017]	Santé (Paludisme, Infections Respiratoires Aigües (IRA), maladies diarrhéiques)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informations importantes sur le secteur de la santé en général</li> <li>• Aucune conclusion contradictoire</li> <li>• Environnement géographique différent</li> </ul>
Document/Etude VI: Evaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation du secteur de la santé aux changements climatiques au Mali [2017]	Santé et environnement (paludisme, infections respiratoires aiguës)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informations importantes sur le secteur de la santé en général</li> <li>• Aucune conclusion contradictoire</li> <li>• Environnement géographique différent</li> </ul>

Néanmoins, une étude, celle de la vulnérabilité au changement climatique du secteur de la santé au Bénin (Osse et al 2019) est intéressante, en ce que le Bénin est un pays voisin du Togo présentant des caractéristiques climatiques et socio-économiques assez similaires. Cette étude a suivi une approche quantitative et a fourni des informations pertinentes pour la vérification des chaînes d'impact du paludisme pour la présente étude au Togo. Les conclusions de l'étude du Bénin ne peuvent cependant pas être comparées à nos constatations pour les raisons suivantes :

- (i) L'étude du Bénin est fondée sur l'ancienne terminologie du GIEC (contenue dans le quatrième rapport), qui se concentre sur la vulnérabilité et contient des définitions différentes.
- (ii) L'étude du Bénin a suivi une approche méthodologique différente (utilisant des données d'observation et des modèles de régression) de celle que nous avons appliquée et qui est basée sur une approche déductive utilisant des indicateurs (spatiaux) suivant le Guide de référence sur la vulnérabilité (GIZ 2014).
- (iii) En outre, il convient de noter que l'étude d'Osse et al (2019) fournit des résultats sur le changement climatique jusqu'en 2050, alors que la présente étude couvre les périodes climatiques 2050 et 2100 avec deux scénarios différents (RCP4.5 et RCP8.5).
- (iv) Par ailleurs, l'approche appliquée au Bénin n'utilise pas un ensemble de modèles climatiques et se contente d'extrapoler les données d'observation ponctuelles à une surface sans tenir compte des caractéristiques climatiques (telles que l'altitude, etc.). Au contraire, la présente étude a appliqué le meilleur modèle régional actuellement disponible sur le changement climatique dans la région.
- (v) Enfin, la présente étude utilise une variable spécifique au paludisme (la durée de la saison de transmission) pour saisir les changements dans le cycle du paludisme, qui est basé sur des modèles climatiques de pointe utilisant des modélisations spécifiques au paludisme (approche multi-modèle ; Caminade et al 2014).

Pour ces différentes raisons, cette étude ne peut être comparée aux résultats du rapport d'Osse et al (2019).

## 1.4 Principales maladies climato-sensibles

L'analyse de la morbidité de la population du QUIBB 2015 révèle que, sur le plan national, 23,9% de la population a été malade ou blessée au cours des quatre semaines ayant précédé l'enquête (Ministère de la Planification du Développement & Institut national de la Statistique et des Etudes économiques et démographiques 2015). Cette proportion est supérieure à celle de 2011 qui était de 20,6%. Le paludisme reste la première cause de morbidité (56,5%) sur le plan national et ceci quels que soient le milieu de résidence, le sexe ou le groupe d'âge. Les maux de ventre (10,9%) et les blessures/traumatisme (5,1%) viennent en deuxième et troisième position parmi les causes de morbidité citées par la population. Ces trois premières causes touchent plus les enfants de moins de cinq ans que les autres groupes d'âge, ceci quel que soit le sexe.

Cependant, certaines de ces causes ne sont pas directement liées au climat. L'une des premières tâches de cette étude a donc consisté à sélectionner les risques pour la santé qui sont liés aux conditions climatiques afin d'identifier et de décider sur quelles maladies centrer l'étude.

Le changement climatique a une incidence directe sur certaines catégories de maladies et tout d'abord sur les maladies à transmission vectorielle, en rendant notamment les conditions de survie et de reproduction des vecteurs plus favorables. De plus, l'augmentation des précipitations accroît la dissémination des agents infectieux et la température favorise leur croissance, rendant ainsi les maladies hydriques ou alimentaires très susceptibles au changement climatique. Par ailleurs, le durcissement des conditions climatiques entraîne également une dégradation de la qualité de l'air et favorise certaines maladies comme les infections respiratoires ou la méningite. Le tableau ci-dessous donne des exemples de maladies pour chacune de ces catégories concernant le contexte togolais.

**Tableau 3: Principales catégories de maladies liées au changement climatique**

Catégorie	Maladie	Facteur climatique
Maladies transmises par des vecteurs	Paludisme	Inondation, forte chaleur
Maladies d'origine hydrique	Diarrhée	Inondation
	Onchocercose	Forte chaleur, sécheresse
	Dracunculose	Chaleur
	Choléra	Inondation
Maladies liées à la chaleur et à l'air	Méningite	Forte chaleur, sécheresse
	Maladies cardio-vasculaires et cérébro-vasculaires	Forte chaleur, sécheresse
	Bronchite aiguë, bronchiolite	Forte chaleur, sécheresse
	Pneumonies	Forte chaleur, sécheresse
	Asthme	Chaleur, sécheresse

Concernant les maladies vectorielles, d'après le Plan National de Développement Sanitaire 2017-2022 (Ministère de la Santé et de la Protection Sociale 2017), le paludisme reste « *le problème majeur de santé publique au Togo* ». Près de la moitié des décès (47%) chez les enfants de moins de cinq ans est due à cette maladie. En 2015, elle représentait 44,9% des consultations externes, 26,4% des

hospitalisations et 19,1% des causes de mortalité hospitalière<sup>4</sup>. L'analyse des tendances montre une propagation du paludisme : 1 million à 1 million et demi nouveaux cas sur la période 2014-2015, avec cependant une régression du taux de mortalité de cette maladie.

Malgré une tendance de couverture en moustiquaires imprégnées à longue durée d'action (MILDA) relativement satisfaisante (le pourcentage des ménages avec au moins une MIL étant passé de 56,7% à 65% entre 2010 et 2014), l'utilisation effective, appréciée par le pourcentage d'enfants de moins de cinq ans ayant dormi sous MILDA la nuit précédente, a régressé, passant de 57% en 2010 à 43% en 2014 avec d'importantes disparités selon les régions.

Par ailleurs, entre 2010 et 2015, le paysage épidémiologique a été marqué en particulier par des épidémies de méningite bactérienne et de choléra (Ministère de la Santé et de la Protection Sociale 2017). Cependant, le choléra a fortement diminué depuis 2015 grâce à l'instauration et au suivi de mesures rigoureuses.

En général, beaucoup de problèmes sanitaires sont liés au faible accès à l'eau potable et à l'assainissement, dont les facteurs visent les plans d'eaux insalubres, le contrôle faible ou inexistant des vecteurs, les aliments insalubres, l'exposition aux produits chimiques, l'élimination inadéquate ou inappropriée des déchets, ainsi que les milieux professionnels non sécurisés, pouvant aussi représenter des risques environnementaux pour la santé. Ces facteurs sont aujourd'hui aggravés par les conséquences négatives du changement climatique et de l'urbanisation non planifiée (Ibid.).

Consciente de toutes ces considérations et constats, l'équipe a dû procéder à une sélection des risques principaux sur lesquels porter l'étude en priorité. La décision sur les risques sanitaires qui sont analysés dans le cadre de cette étude a été prise de manière participative, dans le cadre d'un processus assez minutieux décrit dans le chapitre suivant (voir 2.3). En ligne avec les considérations décrites plus haut et suite au processus de sélection, les trois maladies climato-sensibles suivantes ont été retenues comme objets de l'analyse : paludisme, infections respiratoires et méningite. Cette sélection des risques a été une étape préliminaire essentielle permettant de délimiter le champ de l'étude et d'initier le processus d'analyse des risques sur une base claire.

---

<sup>4</sup> Il faut noter que le traitement préventif intermittent du paludisme chez la femme enceinte est gratuit depuis 2013. Il en est de même pour le traitement du paludisme simple chez les enfants de moins de cinq ans excepté pour le paludisme grave.

---

## 2 Méthodologie

---

### 2.1 Démarche et étapes de l'étude

---

Cette section présente l'approche méthodologique suivie pour la réalisation de l'analyse des risques et vulnérabilités objet de ce rapport. Nous présentons ici les documents de références, méthodes employées (quantitative et qualitative), ressources exploitées et acteurs consultés.

La démarche méthodologique appliquée dans le cadre de cette analyse de vulnérabilité est basée sur une méthode générique décrite dans le *Guide de référence sur la Vulnérabilité* (GIZ 2014), développé par la GIZ en collaboration avec adelphi et EURAC, ainsi que sur le *Guide complémentaire sur la vulnérabilité : le concept de risque* (GIZ et EURAC 2017), qui met à jour le Guide de référence en fonction de la nouvelle définition du concept de risque selon le 5<sup>ème</sup> Rapport du GIEC (AR5). Pour cette étude, nous avons en effet suivi la définition du terme de risque et de ses différentes composantes (dont la vulnérabilité) développées dans l'AR5. Le concept de vulnérabilité a été défini plus en détails pour pouvoir tenir compte du contexte de santé publique (voir chapitre 2.2.).

Ces manuels détaillent la méthode à suivre pour l'élaboration et la réalisation d'analyses des risques et de la vulnérabilité au changement climatique. Cette méthode a été conceptualisée et élaborée notamment par la GIZ et adelphi. Basée sur le rapport le plus récent du GIEC, elle représente la pointe du savoir scientifique international et offre une méthodologie systématisée et applicable dans différents contextes spatiaux et thématiques, permettant ainsi une certaine comparabilité des résultats. Elle peut également être appliquée à nouveau dans le futur, afin de faciliter le suivi des niveaux de risque et vulnérabilité, d'évaluer les impacts potentiels et de proposer des mesures d'adaptation appropriées.

En outre, l'utilisation de cette méthode s'inscrit parfaitement dans le cadre international d'élaboration de Plans nationaux d'Adaptation (PNA) visant à promouvoir l'adaptation effective au changement climatique des pays en développement, comme c'est le cas pour le Togo (voir chapitre 1).

La figure ci-après (figure 2) illustre les principales étapes méthodologiques qui ont été suivies par les consultants afin de réaliser l'étude, après l'appel à projet et la sélection des consortiums choisis pour conduire l'étude par le biais de quatre experts principaux. Dans un premier temps l'analyse a été cadrée : les portées spatiales et temporelles ont été définies, délimitant ainsi avec précision le champ de l'étude. Les différentes étapes de l'analyse ont été raffinées et ajustées au contexte et au calendrier des activités. Le nombre de risques principaux (ou maladies climato-sensibles) à étudier a également été arrêté et les risques en question identifiés en collaboration avec les parties prenantes. Sur ces bases, l'équipe a pu procéder au développement des chaînes d'impact, qui ont été élaborées sur la bases d'informations à la fois qualitatives, recueillies lors d'un premier atelier effectué à Lomé en février-mars 2019 et quantitatives, par le biais d'une revue préliminaire de la littérature.

Les chaînes d'impact représentent la pièce maitresse de la méthodologie retenue dans le cadre de cette étude. Il s'agit d'un outil permettant de décortiquer et de représenter visuellement tous les facteurs de causalité qui participent à la formation d'un risque en particulier – à savoir, ici, une maladie climato-sensible. Une fois identifiés, tous les éléments constitutifs du risque peuvent être mesurés, ce qui permet donc également de quantifier le risque.

Cette quantification a été effectuée dans l'étape suivante qui a consisté en l'identification et la mesure d'indicateurs (étapes 3 à 7 dans la figure 2 ci-dessous, détaillées dans la section 2.5) qui sont un moyen de donner une valeur aux différents éléments constitutifs du risque. Les éléments sont quantifiés un par un puis agrégés en différents domaines correspondants aux deux grandes composantes du risque (le danger et la vulnérabilité). Une fois la valeur de ces deux composantes connues pour chacune des trois maladies retenues, l'équipe a donc pu en déduire les valeurs de risque finales. Les résultats de cette analyse de risque ont par suite pu être analysés, cartographiés et présentés dans ce rapport.

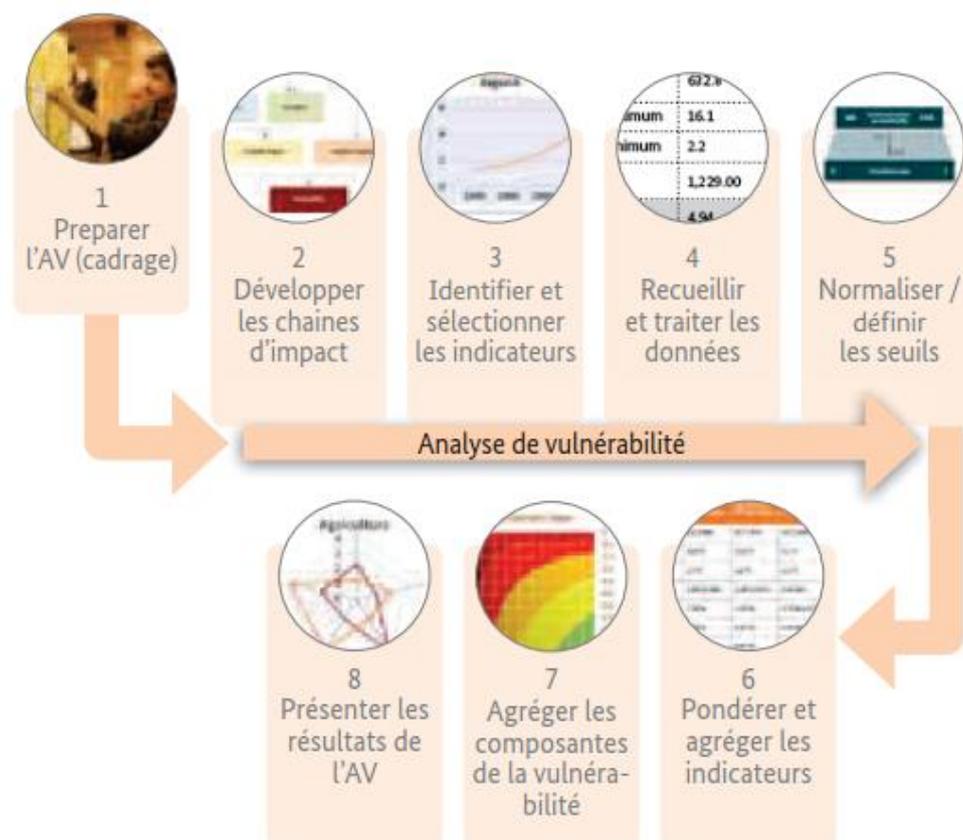


Figure 2 : Chronologie des étapes de l'étude selon les modules du *Guide de référence*

## 2.2 Utilisation des données sur les changements climatiques

Une présentation succincte des effets du changement climatique dans le contexte togolais permet de mieux comprendre situer l'analyse des risques et de la sélection des trois maladies sur lesquels elle s'est portée.

Il faut tout d'abord distinguer la variabilité climatique caractérisant le contexte togolais des changements climatiques. La « variabilité du climat » vise les conditions météorologiques moyennes variant entre années ou entre décennies, constituant un phénomène naturel pouvant être observé au cours de périodes comparables. Les « changements climatiques » sont, eux, des mutations pouvant être directement ou indirectement imputées à une activité humaine, altérant la composition de l'atmosphère mondiale et venant s'ajouter à la variabilité naturelle du climat. Phénomène d'ampleur mondiale, le changement climatique anthropique dû à l'effet de serre est aujourd'hui largement documenté et ses tendances connues.

Dans le cadre de cette analyse de vulnérabilité, les données climatiques de l'Institut suédois de Météorologie et d'Hydrologie (SMHI), ayant compilé les modèles climatiques existant sur la région de l'Afrique de l'Ouest en trois ensembles cohérents, ont été utilisées. Ces ensembles sont disponibles pour deux scénarios proposés par le GIEC, à savoir RCP 4.5 et RCP 8.5.

Nous avons utilisé deux scénarios différents pour la présente étude:

- Le scénario RCP4.5 est légèrement supérieur à l'objectif de 2°C mais prend tout de même en compte des mesures d'atténuation ambitieuses, qui représentent une voie de stabilisation du forçage radiatif d'ici 2100.
- Le scénario RCP8.5 envisage une augmentation continue des émissions jusqu'en 2100 et peut donc être considéré comme un scénario de statu quo ou « scénario pessimiste ».

Les résultats sont disponibles pour trois périodes climatiques, par tranches de 30 ans : 1981-2010, 2031-2060 et 2069-2098 (les périodes ont été définies par SMHI/CORDEX Africa et reflètent les conditions climatiques actuelles, du milieu du siècle et de la fin du siècle ; les périodes climatiques sont

en moyenne de 30 ans). Les changements climatiques futurs attendus sont importants à la fin du siècle (2069-2098) entre les deux scénarios. Jusqu'au milieu du siècle (2031-2060) en revanche, les différences entre RCP4.5 et RCP8.5 sont minimales. La raison en est que le système climatique réagit avec un certain décalage. Il est quand même certain que nous devons nous attendre à des changements dans les années et les décennies à venir.

Ici, il a été choisi de travailler sur l'ensemble 4GCMs-2RCMs, c'est-à-dire l'ensemble qui compile quatre modèles climatiques globaux et deux modèles régionaux. Toutes les données climatiques utilisées dans cette étude proviennent du programme (CORDEX Africa). Si la résolution de l'ensemble de données est de 50x50km<sup>2</sup>, elle représente toutefois la quintessence des données disponibles pour l'Afrique. En raison de la petite superficie du Togo (56 600 km<sup>2</sup>) par rapport à la résolution des modèles climatiques, les résultats doivent être interprétés avec prudence. Du fait de cette précision plutôt grossière, il n'est pas conseillé d'interpréter les cellules de la grille des modèles climatiques individuellement ; il est plutôt avisé de dégager une tendance ou un modèle général à partir des données. Cette étude a suivi cette considération dans la description des résultats ci-dessous.

---

## 2.3 Sélection des risques sanitaires analysés

---

Les participants à l'atelier sur les chaînes d'impact organisé en février-mars 2019 à Lomé ont énuméré les problèmes de santé suivants comme étant les plus prégnants au Togo : paludisme, infections respiratoires, méningite, malnutrition, choléra, maladies diarrhéiques, maladies cardiovasculaires, maladies de la peau, accidents, VIH/SIDA, Hépatite A, rage, et autres (fièvre Lassa etc.). En raison de l'étendue de la tâche, il a été convenu de concentrer l'étude sur trois maladies climato-sensibles. Il a donc fallu prioriser les différentes maladies afin d'analyser les risques les plus importants.

L'étape suivante a donc consisté en une sélection des trois risques à analyser. Pour cela, il a fallu d'abord déterminer lesquelles de ces maladies sont influencées ou déterminées par des facteurs climatiques, afin d'assurer leur adéquation avec l'objectif de l'étude. En raison de la diversité des expériences et des rôles et professions des participants, cette étape a posé des difficultés, présentées plus en détails dans la section 2.7. Pour outrepasser cet obstacle, l'équipe de consultants et GIZ/ProSanté ont conduit une analyse multicritère afin de sélectionner les trois maladies climato-sensibles à étudier. Les critères de sélection étaient les suivants : a) lacunes de financement et interventions des partenaires et programmes mis en place, b) disponibilité des données pour réaliser l'étude, c) priorité du Ministère de la Santé togolais, d) Impact : DALY, QALY, morbidité, mortalité, e) capacités existantes pour intervenir, f) études similaires dans la sous-région (Benin, etc.), g) influence du changement climatique.

Grâce aux échanges entre l'équipe et les partenaires clés de ProSanté, les risques pour la santé suivants ont été choisis après classement en fonction des critères et calcul des moyennes : (1) paludisme, (2) infections/affections respiratoires et (3) méningite. Les résultats de ce classement figurent en annexe 6.

Une fois la sélection finale des trois risques à analyser réalisée, les trois chaînes d'impact correspondantes ont pu être élaborées.

---

## 2.4 Développement des chaînes d'impact

---

Selon le *Guide complémentaire sur le concept de risque*, qui a actualisé la méthode de l'analyse des risques et vulnérabilités en fonction des nouvelles définitions contenue dans le 5<sup>ème</sup> Rapport du GIEC, le risque est défini comme « *les conséquences ou impacts éventuels et incertains d'un événement sur quelque chose ayant une valeur* » (GIZ et EURAC 2017). Toujours selon le Guide, le risque, objet final de l'analyse, résulte de l'interaction de trois composantes, dont il faut déterminer les facteurs constitutifs et connaître l'indice pour en déduire la valeur finale du risque :

- **Le danger** : « *éventualité d'un phénomène ou d'une tendance physique, naturel ou anthropique, ou d'une incidence physique* » pouvant causer « *des pertes en vies humaines, des blessures ou autres effets sur la santé, ainsi que des dégâts et des pertes matérielles touchant les biens, les infrastructures, les moyens de subsistance, la fourniture des services, les*

écosystèmes, et les ressources environnementales » (GIZ et EURAC 2017). Il s'agit donc de toute source potentielle de dommages, causée aussi bien par des phénomènes naturels/physiques qu'anthropiques.

- **L'exposition** : présence de tout élément de valeur susceptible de subir des dommages, que ce soient des personnes, moyens de subsistance, espèces ou écosystèmes, fonctions, ressources ou services environnementaux, éléments d'infrastructure ou biens économiques, sociaux ou culturels (GIZ et EURAC 2017).
- **La vulnérabilité** : « *propension ou prédisposition à subir des dommages. La vulnérabilité englobe divers concepts ou éléments, notamment les notions de sensibilité ou de fragilité et l'incapacité de faire face et de s'adapter* » (GIZ et EURAC 2017).

Dans cette étude, le cadre conceptuel du *Guide complémentaire* a été utilisé pour guider l'évaluation des risques et vulnérabilités relatifs aux trois maladies à l'échelle nationale. La vulnérabilité relève en grande partie de la dimension sociale, qui, à notre sens, englobe divers facteurs socioéconomiques et démographiques et pourrait être étendue aux dimensions institutionnelles, écologiques ou culturelles (ce qui a été en partie abordé dans l'étude qualitative). Pour définir plus clairement la vulnérabilité dans le contexte de la protection contre ces maladies, les termes de « susceptibilité » et d'« absence de capacité » ont été employés. La susceptibilité représente la propension des sociétés ou des humains à être affectés négativement par une maladie à transmission vectorielle. Il faut ainsi distinguer la susceptibilité générique (SUS) et la susceptibilité biologique (BIO). La susceptibilité générique englobe les facteurs sous-jacents généraux et la prédisposition générale des sociétés aux maladies (p. ex. pauvreté, changement démographique, conflits, etc.). La susceptibilité biologique est liée aux manifestations cliniques du paludisme/infections/méningite, qui dépendent par exemple de la malnutrition, de la coïnfection et/ou de l'immunité (Kienberger et Hagenlocher 2014).

Sur la base de ces définitions, l'équipe a donc identifié tous les éléments pertinents pour chacune de ces composantes et pour chacune des maladies climato-sensibles retenues comme objets de la présente analyse.

Les chaînes d'impact représentent le cœur méthodologique de cette approche et servent de fil rouge tout au long du processus. Elles servent à l'identification des impacts majeurs du changement climatique. Elles illustrent aussi les relations de cause à effet du changement climatique en identifiant les facteurs liés à l'exposition, à la vulnérabilité et au danger, soit les « composantes du risque ».

Ces chaînes d'impact se basent sur les réflexions menées par les parties prenantes lors d'un atelier conduit spécifiquement dans ce but, ayant eu lieu à Lomé en février-mars 2019. Sur la base des éléments recueillis, une ébauche des chaînes d'impact a été développée. Ces chaînes d'impact provisoires ont ensuite été affinées et vérifiées grâce à une revue de la littérature (MERF 2007a et b, MERF 2010, MERF 2015b, Kassankogno 2019, Kogbe & Banka 2019, Kienberger & Hagenlocher 2014, Ministère de la Santé 2018, Ministère de la Santé et de la Protection Sociale 2017, Ministère de la Planification du Développement & Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques et Démographiques 2015, Osse et al 2019), et des données disponibles. Elles ont été validées par l'équipe de consultants en collaboration avec GIZ/ProSanté, ainsi que les partenaires du projet. Les trois chaînes d'impact retenues sont présentées ci-dessous.

Il s'agit des versions finales des chaînes d'impact pour les trois maladies cibles. Les facteurs qui ont été intégrés dans l'évaluation quantitative sont indiqués par des encadrés. Les autres facteurs n'ont pas été utilisés pour l'analyse en raison d'ensembles de données limités ou non disponibles.

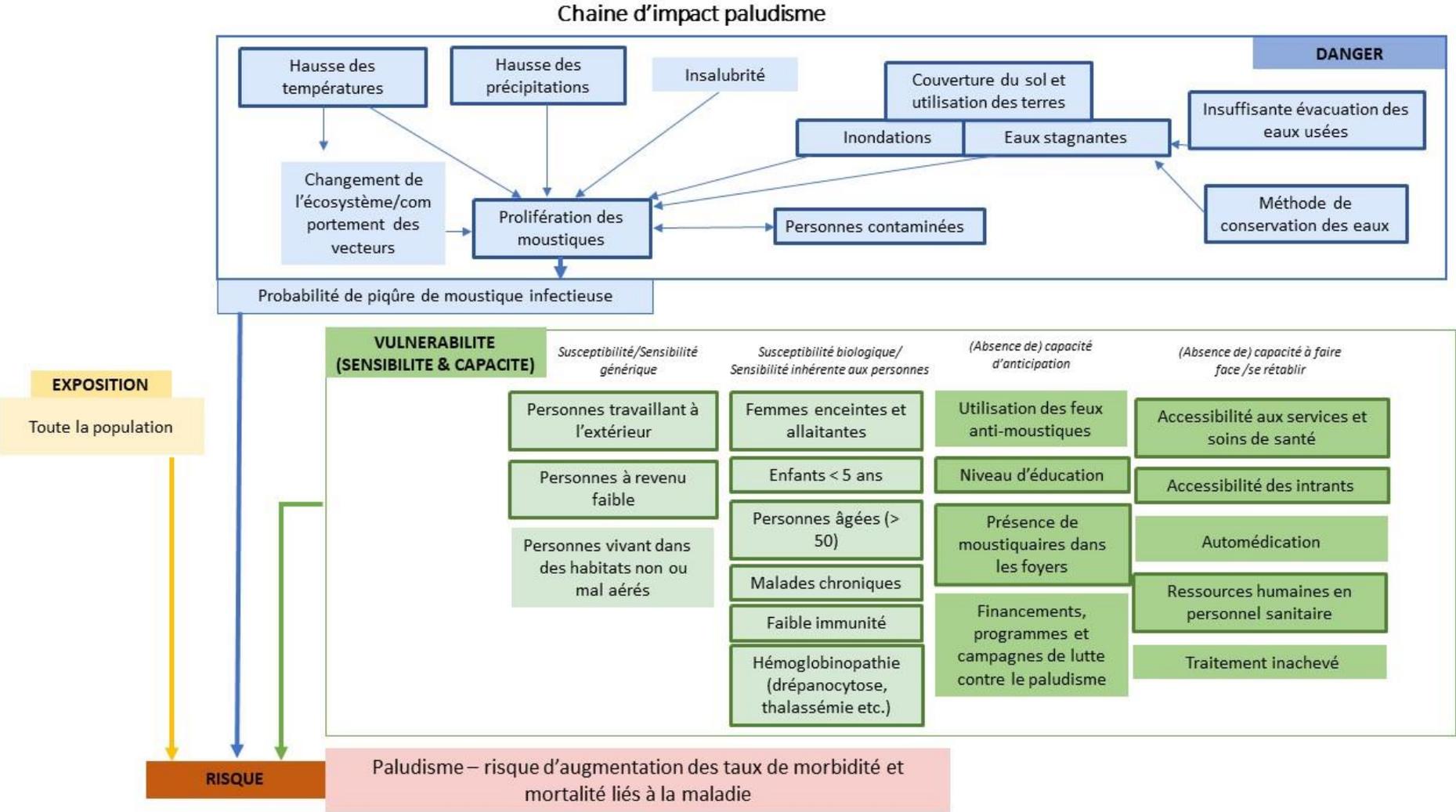


Figure 3: Chaîne d'impact pour le risque de paludisme

Les facteurs de danger, d'exposition et de vulnérabilité convergeant vers le risque de morbidité et de mortalité liés au paludisme sont représentés dans la chaîne d'impact. Les facteurs symbolisés par une boîte encadrée sont ceux qui ont été pris en compte dans l'analyse quantitative et qui ont permis de calculer l'indice de risque.

- **Facteurs de danger concernant le paludisme**

Il est à noter qu'un facteur de danger important du paludisme est la prolifération des moustiques, qui a été mesurée dans la présente étude par la « durée de la saison de transmission » (Caminade et al 2014), indicateur basé sur le climat et développé spécifiquement pour caractériser le cycle du paludisme (voir annexe 2 pour un aperçu détaillé des indicateurs). Ce facteur est le résultat de différents éléments climatiques et environnementaux, anthropiques ou non, qui convergent et participent au danger. Ces éléments incluent notamment les inondations et les eaux stagnantes (sites de reproduction de prédilection des moustiques) mais aussi l'insuffisante évacuation des eaux usées, favorisant également la prolifération des moustiques. Le danger a également tenu compte du pourcentage de personnes contaminées, qui sont hôtes du parasite et favorisent donc son expansion.

- **Exposition**

En ce qui concerne l'exposition, aucun indicateur n'a été pris en compte dans l'évaluation quantitative (voir également 2.5). D'après le *Guide de référence*, l'exposition sert de « facteur de pertinence ». Pour les trois maladies ciblées dans cette étude, l'ensemble de la population est pertinent et le risque final ne dépend pas du nombre de personnes dans les districts. La prise en compte de ce facteur aurait donc faussé les résultats, car elle aurait entraîné des valeurs de risque plus élevées dans certaines régions simplement parce qu'elles sont plus peuplées. En outre, dans toutes les maladies, certains indicateurs de vulnérabilité couvrent déjà des aspects démographiques, mais selon des axes plus spécifiques, comme par exemple le pourcentage d'enfants et de personnes âgées.

- **Vulnérabilité au paludisme**

Cependant, certaines catégories de population sont plus exposées que d'autres, ce qui a été relevé dans la « vulnérabilité ». Ainsi, le pourcentage de personnes travaillant à l'extérieur a été utilisé dans le calcul, car elles sont naturellement plus exposées. Par ailleurs, la pauvreté constitue un facteur générique de vulnérabilité, car elle implique un manque global de ressources et des conditions de vie moins favorables. De même, d'autres caractéristiques accroissent la vulnérabilité de certains groupes de population et donc le risque lié au paludisme : sont ici visés les femmes allaitantes et enceintes, les enfants de moins de cinq ans, les personnes âgées, ou encore les personnes souffrant de certaines préconditions ou maladies. Les pourcentages respectifs de chacun de ces groupes vulnérables ont donc été utilisés pour calculer la valeur finale du risque.

Enfin, la chaîne d'impact identifie les lacunes en matière de capacité d'adaptation ou de capacité à faire face, qui accroissent le risque de morbidité et mortalité liées au paludisme. Il s'agit notamment du niveau d'éducation, mesuré grâce à l'indicateur « pourcentage de la population analphabète » car le niveau de conscience générale du risque et des moyens de s'en protéger est lié au niveau d'éducation. Le facteur relatif à la présence de moustiquaires, dont l'utilisation permet de diminuer la probabilité de pique de moustique et donc d'infection, a également été mesuré et inclus dans le calcul final. Enfin, ont été analysés quantitativement l'accessibilité aux services et soins de santé pour être traité, via la distance moyenne des établissements de santé, l'accessibilité des intrants (données sur les jours de rupture des traitements), ainsi que le manque de personnel sanitaire (personnel qualifié pour 10 000 habitants).

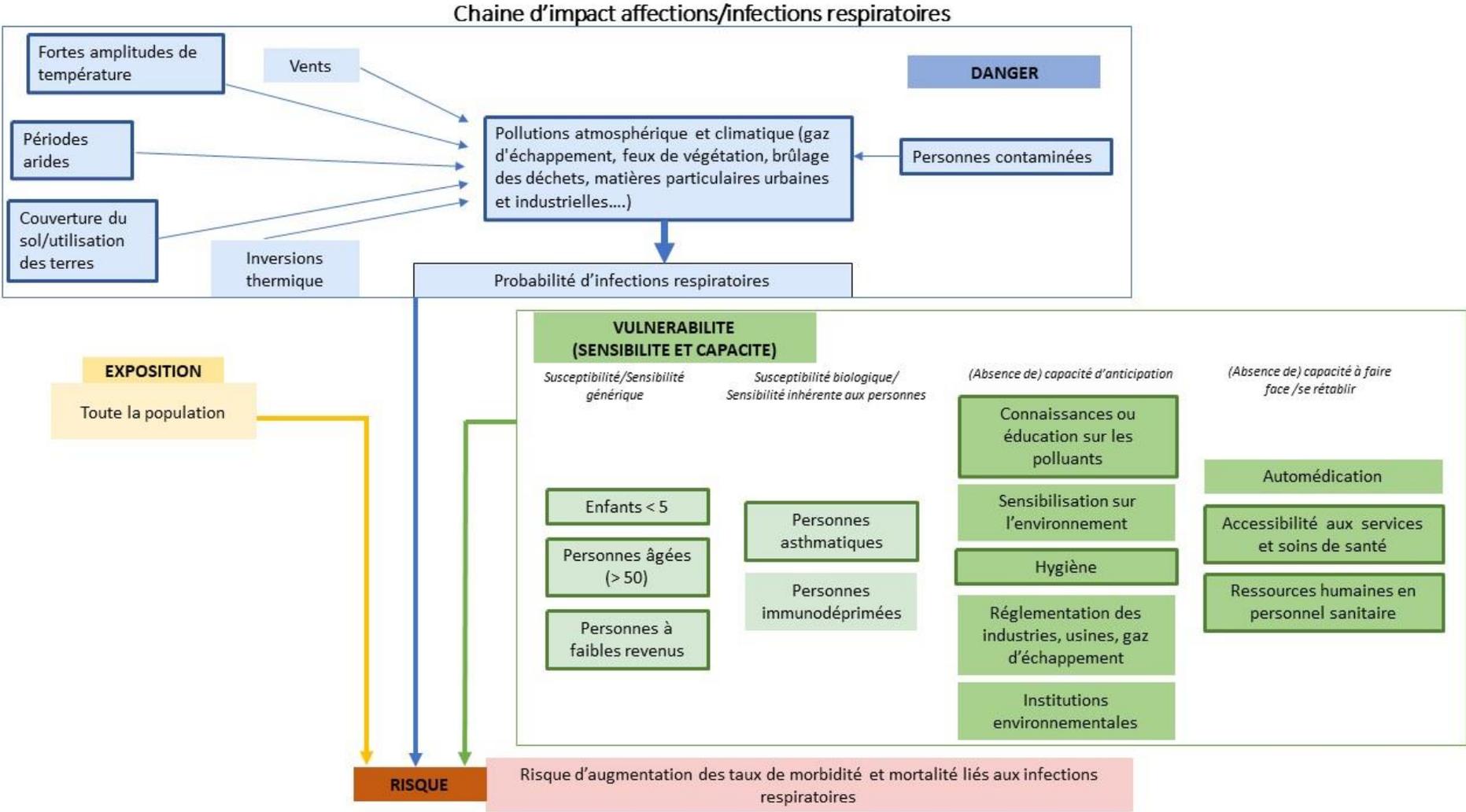


Figure 4: Chaîne d'impact pour les infections respiratoires

Ici encore, la chaîne d'impact donne un aperçu des principaux facteurs de danger, d'exposition et de vulnérabilité qui, pris ensemble, mènent au risque de morbidité et de mortalité lié aux infections respiratoires. Comme pour le paludisme, seuls les facteurs encadrés ont été pris en compte dans l'analyse quantitative.

- **Facteurs de danger concernant les infections respiratoires**

Pour le danger, on retrouve comme élément central les pollutions atmosphérique et climatique, dont l'influence sur le risque final a été mesurée par le biais de plusieurs indicateurs : les gaz d'échappement sur les routes et dans les zones industrielles, les feux de végétation, le brûlage des déchets, la cuisson des aliments à l'aide du bois de chauffe ainsi que l'usage du charbon de bois dans les maisons et les matières particulaires urbaines, qui sont autant de facteurs contribuant à la pollution de l'air, principale cause des infections respiratoires. Les fortes amplitudes de température, en ce qu'elles contribuent à assécher l'environnement, ainsi que les périodes arides ont également été considérées dans l'analyse quantitative du risque d'infections respiratoires, car tout climat sec favorise un air poussiéreux et pollué. Enfin, certaines classes de couverture du sol contribuent également à la pollution de l'air.

- **Exposition**

Suivant la même logique que pour le paludisme expliquée dans le paragraphe précédent, l'équipe n'a pas fait intervenir l'exposition dans le calcul, étant ici encore constituée d'un seul facteur, la population dans son ensemble.

- **Vulnérabilité aux infections respiratoires**

Enfin, concernant les facteurs de vulnérabilité, le pourcentage d'enfants de moins de cinq ans et de personnes âgées (plus de 50 ans), qui sont particulièrement vulnérables aux infections respiratoires, ainsi que le pourcentage de personnes à faibles revenus (la pauvreté étant un facteur générique de vulnérabilité) ont été mesurés et pris en compte dans le calcul de la valeur finale du risque. Le facteur « personnes asthmatiques », quantifié à l'aide de l'indicateur « pourcentage de consultations sur l'asthme » est également entré en jeu comme cause de vulnérabilité additionnelle.

Le niveau de conscience générale du risque et des moyens de s'en protéger, lié au niveau de connaissances ou éducation sur les polluants, ainsi que le manque d'hygiène, sollicitant le système immunitaire et rendant l'organisme plus vulnérable aux autres attaques, sont les deux facteurs de manque de capacité d'anticipation qui ont été utilisés dans l'analyse quantitative du risque. Enfin, pour la catégorie « absence de capacité à faire face ou à se rétablir », ont été pris en considération l'accessibilité aux services et soins de santé, calculée en se basant sur la distance moyenne des établissements de santé, ainsi que le manque de personnel sanitaire, basé sur le nombre de personnel qualifié pour 10 000 habitants.

Une justification de l'utilisation de chaque indicateur pour les trois maladies cibles est fournie dans le tableau de l'annexe 2.

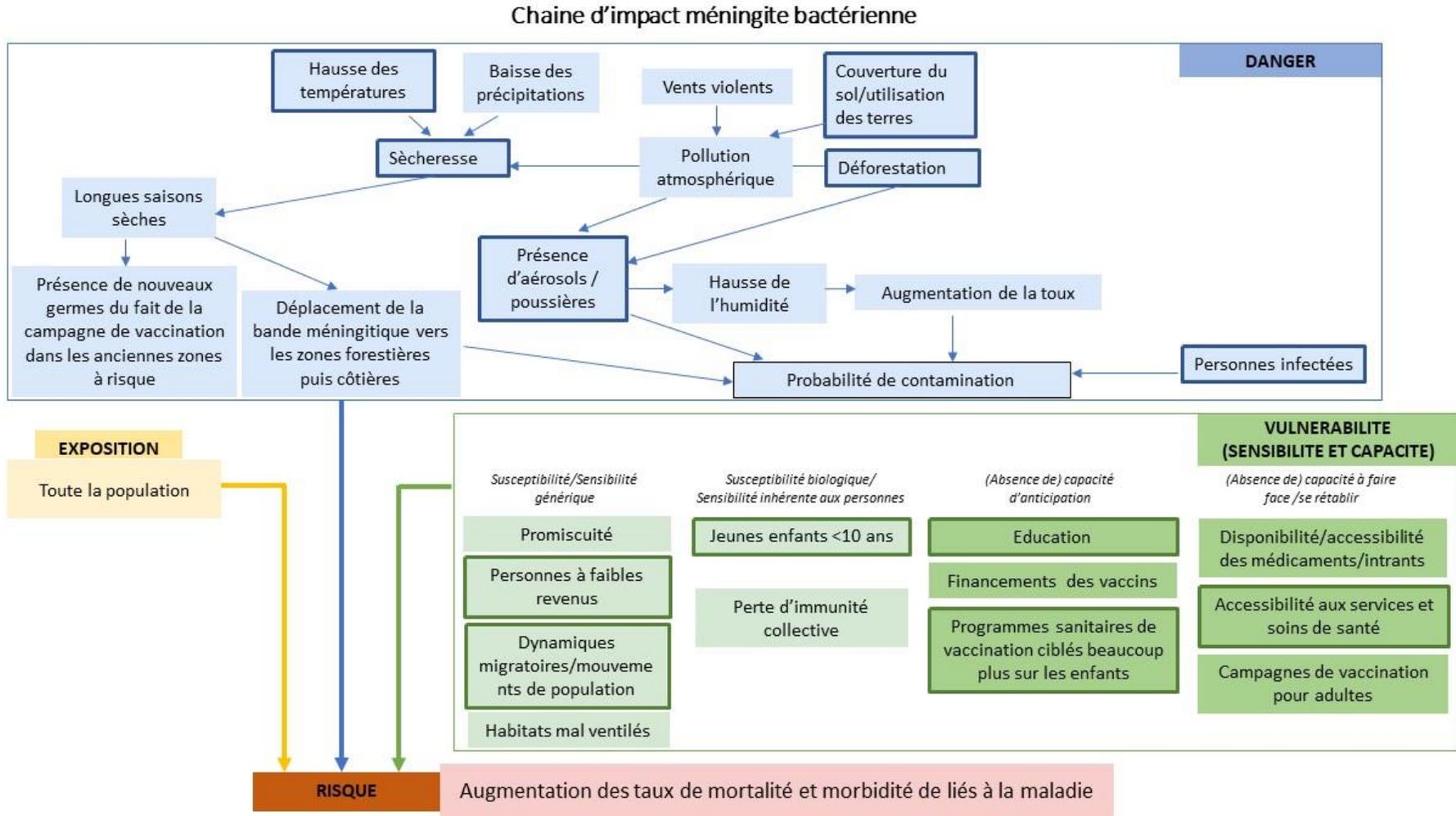


Figure 5: Chaîne d'impact pour le risque de méningite

---

La chaîne d'impact sur le risque de morbidité et mortalité liées à la méningite donne des indications sur les principaux éléments constitutifs dudit risque et sur ceux qui ont été intégrés dans l'analyse quantitative, symbolisés par des encadrés.

- **Facteurs de danger concernant la méningite**

Au niveau du danger, l'analyse a tout d'abord porté sur la sécheresse, ainsi que sur la hausse des températures, contribuant à assécher l'environnement. Un climat sec induit en effet un air poussiéreux et pollué qui irrite les voies respiratoires et altère leur intégrité. Ceci favorise la progression de la maladie car les voies respiratoires supérieures sont le point d'entrée de la bactérie dans l'organisme. La couverture et l'utilisation des sols, la déforestation, ainsi que la présence d'aérosols ou de poussières ont aussi été prises en compte pour les mêmes raisons. Enfin, les personnes infectées, mesurées par le nombre de cas de méningite pour 100 000 habitants, ont été incluses dans l'analyse quantitative.

- **Vulnérabilité à la méningite**

Pour ce qui est de l'exposition, cette composante n'a pas été considérée individuellement dans l'analyse quantitative, pour la même raison que celle avancée vis-à-vis des autres risques. Cependant, des facteurs ayant trait à la population et portant sur des critères plus précis ont été utilisés dans l'étude et notamment la pauvreté, encore une fois comme facteur générique de vulnérabilité, ainsi que les enfants de moins de dix ans, qui sont particulièrement vulnérables à la méningite. De même, les dynamiques migratoires et mouvements de population, représentés par le pourcentage de population résidant depuis deux ans ou moins dans la préfecture, ont été analysés, car les flux de population sont des vecteurs potentiels et augmentent ainsi la propagation de la maladie.

Côté capacités, l'analyse quantitative a porté encore une fois sur l'éducation comme moyen de se protéger contre la maladie, mais aussi sur les programmes de vaccination ciblés sur les enfants, en tant que stratégie importante de réduction du risque. Enfin, l'accessibilité aux services et soins de santé, calculée en se basant sur la distance moyenne des établissements de santé, a été mesurée et a contribué au calcul de la valeur finale du risque lié à la méningite.

---

## 2.5 Méthodologie quantitative

---

### 2.5.1 Collecte de données et identification des indicateurs

Après l'élaboration des chaînes d'impact vient le développement des indicateurs, qui sont le moyen de calculer la valeur de chacun des facteurs identifiés dans ces chaînes. Pour identifier les indicateurs, il existe plusieurs méthodes possibles, qui peuvent par ailleurs être conjuguées : revue de la littérature existante, modélisation ou encore opinions d'experts. Dans la section suivante, nous décrivons les indicateurs et les données utilisés pour l'évaluation quantitative. Le tableau en annexe 2 présente de manière plus détaillée chaque facteur et indicateur associé, notamment concernant la source des données, les attributs utilisés, la résolution temporelle et spatiale, etc. Le tableau comprend également un aperçu des indicateurs pour lesquels nous n'avons pas trouvé de données et les raisons à cela.

La disponibilité et la qualité des données jouent un rôle primordial pour la pertinence des résultats d'une analyse des risques (annexe 2). Cet aspect a été l'un des principaux défis de cette étude et explique notamment pourquoi tous les facteurs de la chaîne d'impact n'ont pas pu être inclus dans l'évaluation quantitative. Entre autres, la qualité des données du DHIS2 a été une limitation importante, car bien que cette plateforme fournisse une mine d'informations, une évaluation détaillée a mis en évidence des lacunes importantes.

Par ailleurs, si les données du recensement étaient disponibles, elles ont dû être intégrées manuellement dans un système d'information géographique, activité qui s'est avérée largement chronophage. Les données du recensement sont celles de 2010, qui sont les plus récentes disponibles pour cette étude. D'autres données comme celles du QUIBB ont été demandées, mais n'ont pu être réceptionnées à temps pour être incluses dans l'évaluation. Les données MICS6 n'étaient pas disponibles lors de la réalisation de l'analyse et n'existent pas dans la résolution requise (niveau préfectoral).

L'évaluation (et donc les données utilisées) portent sur l'ensemble du Togo à l'échelle de la préfecture. Pour le paludisme, 19 indicateurs ont été identifiés (six pour les dangers, treize pour la vulnérabilité), pour les infections respiratoires 16 (huit pour les dangers, huit pour la vulnérabilité) et pour la méningite douze (six pour les dangers, six pour la vulnérabilité). L'annexe 2 donne un aperçu complet et une justification de tous les indicateurs qui ont été utilisés.

Dans l'ensemble, les indicateurs ont été choisis sur la base des consultations tenues lors de l'atelier sur la chaîne d'impact et de l'atelier sur la méthodologie, organisés au Togo. Sur cette base, un cadre d'indicateurs a été élaboré (voir annexe 2), en tenant compte de la littérature scientifique le cas échéant. De plus, l'experte de l'équipe spécialisée en santé publique a fourni les connaissances nécessaires pour étayer ces informations. Il convient de noter que la participation à l'atelier sur la chaîne d'impact d'un groupe hétérogène et diversifié d'experts nationaux n'a pas été pleinement représentative. L'équipe a dû adapter et réviser les chaînes d'impact en conséquence.

Le composant « danger » comprend principalement les résultats de modèles climatiques, ainsi que d'autres facteurs environnementaux tels que l'utilisation des terres, les étendues d'eau, les incendies et la déforestation. En outre, les personnes infectées constituent également un « facteur de danger » car elles sont des sources de transmission des maladies à d'autres personnes.

Pour le paludisme, nous avons appliqué un résultat de modèle spécifique à cette maladie, qui est la durée de la saison de transmission (indicateur fréquent dans la modélisation du paludisme). Les résultats utilisés proviennent de l'intégration de plusieurs modèles de paludisme et constituent donc la pointe du savoir disponible au niveau mondial (Caminade et al. 2014).

Pour les infections respiratoires et la méningite, des indices climatiques extrêmes ont été utilisés pour représenter les causes de la sécheresse et de l'augmentation des températures.

La composante « vulnérabilité » est faite de quatre sous-domaines (Kienberger et Hagenlocher 2014), comprenant (voir également chapitre 2.2.):

- La susceptibilité biologique qui représente les facteurs pathologiques aggravant caractérisant les personnes pouvant être affectées par la maladie en question (par exemple les malades chroniques ou jeunes enfants) ;
- La susceptibilité générale comme la pauvreté ;

- La capacité d'anticiper une maladie par la prise de conscience et l'adoption de comportements de prévention ;
- La capacité de guérison, liée par exemple à l'accès aux infrastructures de santé et aux médicaments.

Pour les indicateurs de vulnérabilité, diverses sources de données ont été utilisées, notamment des données de recensement, des données du ministère de la santé et les données provenant du DHIS2<sup>5</sup> (voir annexe 2).

Conceptuellement, la troisième composante du risque est l'exposition et renvoie à la pertinence du risque : qui/qu'est-ce qui est à risque ? Pour tous les risques, en l'occurrence les trois maladies cibles, l'analyse a identifié l'ensemble de la population et ce facteur a donc été exclu de la modélisation. En effet, des indicateurs concernant la population sont déjà inclus dans le calcul de la vulnérabilité (enfant de moins de cinq ans, personnes âgées, etc.). Ils impliquent donc déjà la prise en compte des aspects les plus pertinents de l'exposition (en d'autres termes : la population) dans la modélisation. A l'inverse, inclure la population dans son ensemble dans l'analyse aurait eu pour conséquence que les résultats finaux du risque auraient été trop fortement influencés par le nombre d'habitants de la préfecture. Cela aurait faussé les résultats, accroissant le risque dans les préfectures plus peuplées, alors que ce n'est pas tant le nombre d'habitants en tant que tel, mais plus d'autres facteurs comme la densité de population ou l'âge qui importent. Il a donc été décidé de centrer l'étude sur les facteurs de risque environnementaux et socio-économiques.

### 2.5.2 Traitement préliminaire des données et normalisation des indicateurs

Le prétraitement des ensembles de données n'est pas initialement prévu dans la méthode *du Guide de référence sur la Vulnérabilité* (GIZ 2014). Il s'agit notamment de développer des statistiques descriptives et d'identifier les valeurs manquantes/aberrantes, ainsi que des multi-colinéarités. Pour cette étape, l'étude a suivi les meilleures pratiques disponibles pour construire des indicateurs composites (OCDE 2008). Des statistiques descriptives et des analyses de corrélation pour les différentes maladies et les différents domaines de risque sont disponibles en annexe 3. Les valeurs manquantes, qui n'existaient que dans quelques cas dans le DHIS2, ont été traitées suivant une méthode d'imputation des données. Pour les valeurs aberrantes, l'aplatissement et l'asymétrie ont été évalués. Dans quelques ensembles de données, un processus de winsorisation (remplacement de la valeur aberrante par la valeur inférieure suivante) a été utilisé. De telles valeurs aberrantes ont surtout été trouvées à Lomé ainsi que dans quelques autres préfectures (par exemple : Plaine de Mô pour l'accessibilité à la santé, ou Tandjoare pour la vaccination contre la méningite). Pour les indicateurs restant au-dessus du seuil, mais dont les valeurs sont proches, aucune winsorisation supplémentaire n'a été effectuée. Une vue d'ensemble détaillée est disponible dans les tableaux en annexe 3. Grâce à la forte corrélation, aucun indicateur n'a dû être exclu.

Une fois identifiés, les indicateurs doivent être normalisés, ce qui implique d'uniformiser leurs valeurs afin de les rendre comparables. En effet, les indicateurs sont mesurés dans différentes métriques, avec différentes unités et des distributions de valeurs hétérogènes, empêchant leur assemblage final. Afin de rendre possible cette comparaison et agrégation, la même échelle de grandeur leur est attribuée. En l'occurrence, nous avons appliqué la normalisation dite min-max, qui standardise les données sur une échelle linéaire de 0 à 1 (voir figure 6 ci-dessous).

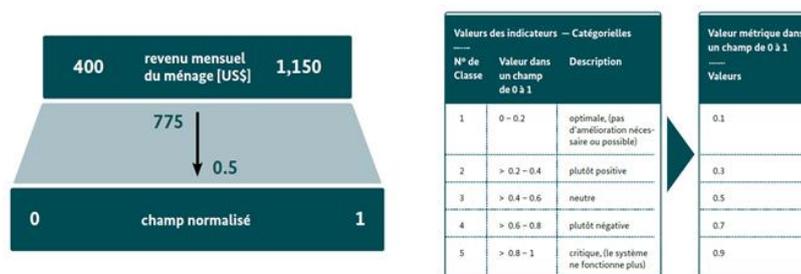


Figure 6: Illustration de la méthode de normalisation (Source : GIZ et EURAC 2017)

<sup>5</sup> Les données du DHIS2 n'ont pu être utilisées que dans une certaine mesure en raison de lacunes et d'incohérences. Voir la section sur les limites de l'étude.

### 2.5.3 Pondération et agrégation

La pondération est une étape intermédiaire nécessaire à l'agrégation des indicateurs. Il s'agit d'attribuer des poids aux différents indicateurs, avec pour objectif mettre en évidence certains facteurs par rapport aux autres en leur octroyant une plus grande importance dans la formule.

Lors de l'atelier tenu en juin 2019 à Lomé, il a été convenu qu'une pondération des indicateurs serait effectuée par des experts nationaux, or aucun atelier spécifiquement destiné à un tel exercice n'avait été prévu dans le cadre de cette étude. La solution trouvée a donc été de recueillir les poids par le biais d'une consultation en ligne. Un formulaire Google a été préparé, dans lequel chaque facteur pouvait être pondéré et partagé avec la GIZ et la DHAB. Malheureusement, l'équipe n'a reçu aucune réponse à ce sondage. Par conséquent, il a été décidé d'opter pour une approche de pondération égale, souvent employée dans les études similaires. De manière générale, les indicateurs n'ont donc pas été pondérés individuellement. Cependant, une pondération plus générale a eu lieu, attribuant aux indicateurs liés au climat 50% du poids total tandis que les autres 50% ont été répartis entre les indicateurs restants. Cela a été fait afin de refléter l'importance et la pertinence des facteurs climatiques. Les pondérations peuvent être consultées dans le tableau des indicateurs en annexe 2.

Les indicateurs ont donc été agrégés suivant le schéma présenté dans la figure ci-dessous. Les indicateurs de vulnérabilité et de danger ont été respectivement agrégés par le biais d'une moyenne arithmétique, donnant des sous-indices de danger et de vulnérabilité (ou indicateurs composites). Ces sous-indices ont ensuite été agrégés conjointement en vue d'obtenir un indice de risque final pour le présent, le milieu et la fin du siècle pour les deux scénarios climatiques (RCP4.5. et RCP8.5), suivant une approche de moyenne géométrique.

Les aléas naturels et la vulnérabilité ont été pondérés de manière égale (50% du risque chacun). L'utilisation de moyennes géométriques a été privilégiée ici, en ce qu'elle permet de considérer les valeurs nulles en matière de danger ou de vulnérabilité comme conduisant à un risque nul. Cela implique que s'il n'y a pas de danger, le risque n'existe pas non plus (malgré la vulnérabilité). Ceci est en adéquation avec l'approche méthodologique et conceptuelle retenue, qui veut que chacune des trois composantes soit une condition nécessaire au risque et que l'absence d'une seule d'entre elles entraîne l'absence de risque. A l'opposé, une moyenne arithmétique ne ferait que la moyenne des valeurs et le risque existerait quand même avec une des composantes nulles.

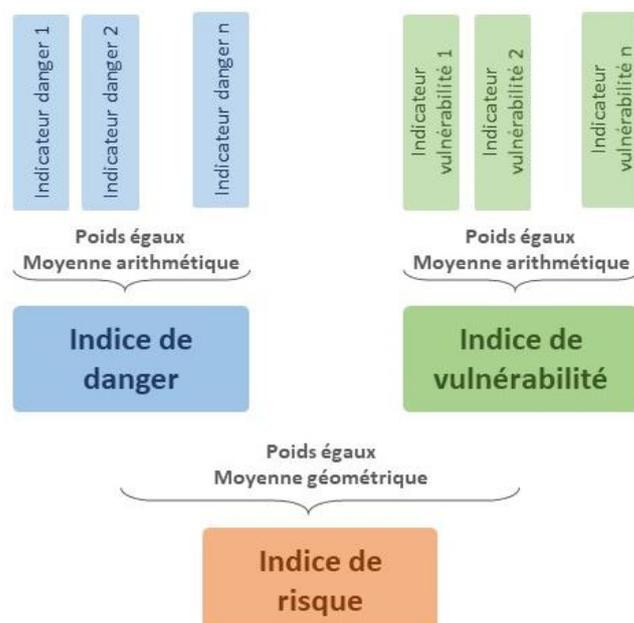


Figure 7: Méthode de pondération et agrégation des indicateurs

L'agrégation des indicateurs en vue de l'indice final de risque de maladie n'a été effectuée que pour les conditions climatiques actuelles. En raison du manque de données sur les scénarios futurs concernant les autres indicateurs de danger et ceux de vulnérabilité, il n'est pas possible d'élaborer un indice de risque futur combiné suffisamment solide, car seul un ou deux indicateurs auraient été affectés. Au lieu de cela, nous fournissons des indicateurs de changement climatique spécifiques pour les maladies

respectives afin d'être en mesure d'évaluer les impacts potentiels futurs du changement climatique. Cet impact sur le risque futur de maladie est discuté dans la section des résultats ci-dessous.

## 2.6 Méthodes qualitatives

Deux visites sur le terrain d'une durée totale de trois jours ont été effectuées : une journée dans la région de Maritime en mars et deux jours dans la région de Kara en juin 2019. Les deux régions ont été choisies pour représenter respectivement la zone climatique méridionale et tropicale-humide et la zone sahélienne sèche. Il convient de souligner que les deux visites de terrain n'ont pas été exhaustives, car la collecte d'informations qualitatives n'a été considérée que comme complémentaire à l'analyse quantitative. La collecte de données qualitatives ne fait normalement pas partie de l'approche ni du *Guide de référence sur la vulnérabilité* (GIZ 2014) ni du *Guide complémentaire sur le concept de risque* (GIZ et EURAC 2017). Néanmoins, des visites de terrain ont été ajoutées à cette étude afin d'enrichir les données et d'obtenir des informations pertinentes n'étant pas nécessairement reflétées dans la littérature.

La collecte de données qualitatives a été guidée par les objectifs suivants :

- Obtenir des informations supplémentaires sur les risques à analyser qui ne sont pas prises en compte dans les données quantitatives ;
- Obtenir des informations sur les connaissances et les perceptions de l'impact du changement climatique sur la santé et les mesures d'adaptation locales ;
- Obtenir un aperçu de l'accessibilité, de l'utilisation et des capacités des structures de santé locales (ressources humaines, équipement, conditions physiques, etc.) comme orientation et base pour les recommandations sur les mesures d'adaptation au changement climatique.

Les groupes cibles suivants ont été visés :

- Représentants des autorités locales ;
- Personnel des structures de santé ;
- Membres clés de la communauté (dirigeants locaux, enseignants, responsables des comités de santé locaux, chefs traditionnels, ASC, guérisseurs traditionnels) ;
- Groupes d'individus les plus vulnérables, tels que les femmes enceintes et allaitantes, les enfants, les personnes âgées, les malades chroniques.

L'équipe a basé son approche sur les méthodes qualitatives qui sont expliqués en détail dans OMS 2015, FICR 2008 et CARE 2010. Au vu des objectifs des visites de terrain et du temps disponible, les méthodes suivantes ont été appliquées et adaptées au contexte local :

- Entretiens semi-structurés : l'entretien semi-structuré (ou semi-directif) est une forme d'entretien dirigé dans lequel quelques questions seulement sont définies à l'avance. Les questions, qui sont ouvertes, ont pour but de faciliter un dialogue informel sur un sujet donné. Cette technique d'entretien peut être utilisée tant pour donner des informations (par exemple pour attirer l'attention sur la méningite) que pour en obtenir (par exemple pour avoir un aperçu de ce que les gens savent sur la méningite).
- Groupes de réflexion (« *focus group* ») : le travail en groupe de réflexion est un dialogue organisé entre des personnes bien informées d'une communauté, choisies pour faire partie du groupe afin de donner leur avis et de rendre compte de leur expérience sur un sujet donné.
- Calendrier saisonnier : le calendrier saisonnier consiste à utiliser un tableau à double entrée dont chaque colonne correspond à un mois de l'année et chaque ligne à un phénomène important. Lorsque le tableau est rempli par la communauté, l'équipe peut voir quand les problèmes de santé se produisent. L'analyse facilite la définition des méthodes de prévention et permet de faire apparaître les mois pour lesquels le système d'alerte précoce sur une épidémie est important. Le calendrier saisonnier est aussi une source d'information importante pour la planification des activités et interventions. Le résultat de cet exercice pour les communautés visitées à Kara est disponible en annexe 4.

L'équipe a visité les structures sanitaires des niveaux intermédiaires et périphériques suivantes et a rencontré leur personnel :

- Dans la région de Maritime : les USP de Atitogo, Agbetiko et Masséda, l'hôpital public de Afangnagan et l'hôpital privé à Afangnagan (Hôpital Saint Jean de Dieu)

- Pour la région de Kara, la direction régionale de la santé a été interviewée, ainsi que la Direction préfectorale au Centre Hospitalier Préfectoral de Kanté, le Centre Médico-Social de Yadè-Bohou et la Polyclinique de Kozah.

En outre, l'équipe s'est entretenue avec des représentants des communautés suivantes :

- Région Maritime : Atitogo, Agbetiko et Masséda.
- Région de Kara : Bebeda, Koudjoukada et Yadè-Bohou.

Des données qualitatives ont aussi été collectées grâce à des rencontres avec les structures sanitaires et leur personnel au niveau central (à Lomé), soit par le biais de visites spécifiques comprenant des entretiens, soit via l'atelier sur les chaînes d'impact, permettant aux parties prenantes de participer lors des groupes de travaux et discussions plénières.

Des rencontres et interviews ont par ailleurs été conduites avec les institutions internationales actives dans le domaine comme l'UNICEF, l'Union européenne, l'OMS, ainsi que les Croix rouges togolaise et allemande.

Les informations issues des entretiens ont été directement intégrées à l'analyse présentée dans ce rapport<sup>6</sup>. La visite sur le terrain a été brève mais a permis de mieux comprendre les conditions et le contexte local, les principaux problèmes de santé des communautés et les défis des structures sanitaires. La visite a été particulièrement utile pour l'élaboration des recommandations d'options d'adaptation (voir chapitre 4).

---

## 2.7 Limites de l'étude

---

- **Données climatiques** : Dans cette étude, nous avons utilisé des ensembles climatiques de pointe. Cependant, la résolution des données (~50x50 km<sup>2</sup>) ainsi que la superficie relativement restreinte du Togo constituent une limite. En tant que tel, le tableau général est très grossier et les différentes cellules de la grille doivent être interprétées avec prudence. C'est d'autant plus vrai pour les indicateurs climatiques, qui ont été agrégés pour les préfectures, dont la superficie est encore plus restreinte. Ici, il s'agit donc de se concentrer sur des tendances. De plus les modèles climatiques sont de manière générale caractérisés par des incertitudes, ce qui est un problème inhérent à la modélisation des précipitations.

Des données spécifiques sur les futurs scénarios de changement climatique sont disponibles au Togo, telles que publiées dans des documents du MERF (2015a et 2015b). Toutefois, ces ensembles de données n'ont pas été utilisés dans le cadre de la présente étude pour les raisons suivantes : (i) les indicateurs sur les « journées sèches consécutives » et la « durée de la saison de transmission du paludisme » ne sont pas disponibles ; (ii) les scénarios s'appuient sur les données de WorldClim, qui ne prennent en compte que les modèles du changement climatique mondial, alors que l'ensemble de données SMHI utilisé dans cette étude repose sur un des modèles climatiques mondiaux et régionaux (CORDEX Afrique - Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment in Africa ) spécifiquement adaptés à l'Afrique ; (iii) les données WorldClim sont réduites à 100x100m<sup>2</sup> (MEDDPN 2015a). Cette approche est très discutable en raison des limites méthodologiques et de la qualité des données requises pour une résolution aussi fine. De telles résolutions élevées ne sont même pas appliquées dans des environnements riches en données, comme en Europe ou similaires.

Au-delà de ces raisons et en guise de clarification, cette étude ne vise pas à remplacer ou remettre en cause les analyses climatiques existantes au Togo (notamment les MEDDPN 2015a et 2015b). Pour cette étude, nous nous appuyons sur les ensembles CORDEX-Afrique établis par SMHI et décrivons les paramètres climatiques clés pour les ensembles de données ci-dessous et utilisons des indicateurs climatiques spécifiques (tels que le CDD et Tmax), tels qu'ils nous ont été fournis. Au cours de cette étude, il n'a pas été possible de comparer et de valider l'ensemble CORDEX-Afrique avec les modèles de données fournis par MEDDPN (2015a). Cependant, l'ensemble CORDEX-Afrique représente la pointe des connaissances actuelles à une résolution appropriée pour l'Afrique, pour les raisons indiquées ci-dessus. Il peut y avoir des écarts entre les divers modèles - en particulier pour les précipitations - en raison des incertitudes générales de la modélisation des précipitations.

---

<sup>6</sup> Suite à la demande explicite des autorités nationales (partenaire de GIZ/ProSanté), les noms et coordonnées des personnes rencontrées n'ont pas été notés pour assurer la protection de la vie privée et l'anonymat.

- **Scénarios pour l'avenir** : Pour les décennies à venir, nous ne pourrions développer que des scénarios climatiques (et non des prévisions), avec leurs incertitudes inhérentes. L'évaluation ne comprend pas de projections futures pour les variables socio-économiques et environnementales. Par conséquent, les cartes des risques futurs ne sont pas établies. Pour interpréter les impacts futurs du changement climatique, nous fournissons des indicateurs climatiques spécifiques à la maladie (tels que la durée de la saison de transmission du paludisme, les jours secs consécutifs et la température maximale).
- **Couverture de tous les facteurs de risque** : La plupart des facteurs identifiés dans les chaînes d'impact aurait théoriquement pu être intégrée dans l'évaluation quantitative. Cependant dans la pratique, tous les facteurs n'ont pas pu être pris en compte en raison du manque de données. Nous avons mis en évidence les facteurs utilisés dans l'évaluation quantitative grâce à des encadrés dans les chaînes d'impact. Par ailleurs, certains facteurs ne peuvent simplement pas être quantifiés, de par leur nature ou parce qu'aucune donnée n'est disponible (par exemple, l'exécution des lois). La visite sur le terrain avec des méthodes qualitatives a tenté de combler ces lacunes.
- **Consultation sur les poids à attribuer aux indicateurs** : En raison de la réponse limitée des experts à la consultation en ligne, cette approche n'a pu être appliquée. Idéalement, cela est réalisé dans le cadre d'un atelier, où le choix final des poids peut faire l'objet d'un consensus. Par ailleurs, d'autres études suivant la méthode du Guide de référence sur la Vulnérabilité ont suivi l'approche des pondérations égales, ce qui a paru comme une bonne façon de contourner cette difficulté et d'aller de l'avant.
- **Accès aux données et qualité de celles-ci** : L'accessibilité des ensembles de données nécessaires est une problématique importante. Par rapport aux expériences passées de l'équipe dans d'autres pays, on peut tout de même parler de succès relatif au Togo. Il est important de tenir compte du fait que tous les ensembles de données ne couvrent pas la même période : par exemple, les données du recensement datent de 2010, tandis que les autres indicateurs datent de 2018. Concernant le DHIS2 (qui reste une excellente source de données), la qualité de certains ensembles de données était insuffisante (ceci a été documenté dans un rapport distinct). Pour l'élaboration de certains indices, nous avons dû traiter des valeurs aberrantes (les entrées de données modifiées sont documentées dans l'annexe 3). Enfin, il faut garder à l'esprit la possibilité que d'autres problèmes non détectables liés à la qualité des données existent, pouvant avoir une incidence sur les résultats.
- **Les visites de terrain** et donc la collecte de données qualitatives ont certainement été utiles et enrichissantes. Cependant, il aurait fallu allouer beaucoup plus de temps à cette opération pour que leur contribution aux résultats de l'étude soit réellement significative.
- **Des contributions multisectorielles**, visant ici des connaissances d'experts de différentes organisations et institutions, auraient été nécessaires pour explorer les questions autour du cycle du paludisme – pour estimer si une hausse de température aura une réelle influence négative sur la prolifération des moustiques par exemple.
- **Consultation d'experts** : Au cours des différents ateliers, la participation des experts nationaux a été limitée. Cela concerne en particulier l'atelier sur les chaînes d'impact, ainsi que l'atelier sur la validation des résultats. Avoir un certain nombre d'institutions et de personnes disponibles en même temps est certainement un défi. Toutefois, il est recommandé de mettre beaucoup plus l'accent sur l'identification et l'invitation d'experts nationaux clés.

---

## 3 Résultats

Les résultats de la cartographie sont présentés au niveau préfecture. Pour chaque maladie, une carte actuelle comprenant les indices de danger, de vulnérabilité et de risque correspondants est fournie. De plus, la couche d'exposition (nombre de personnes par préfecture) est renseignée (voir carte en annexe 1). Les cinq préfectures présentant les valeurs de risque les plus élevées sont également mises en évidence et des histogrammes montrent la contribution de chaque composante au risque. Il est donc possible d'identifier les zones les plus sensibles et d'ajuster les mesures d'adaptation à la préfecture spécifique et à ses conditions socio-économiques et physiques.

Chaque carte est élaborée sur le même schéma : la partie supérieure présente l'indice de risque, tandis que la bande inférieure est composée des composantes de cette dernière prise en compte dans le calcul de l'indice, soit la vulnérabilité et le danger. L'intégralité des cartes est disponible en annexe 1. Dans chaque cas, les composantes ont été agrégées selon la même méthode décrite précédemment, à savoir moyenne arithmétique et géométrique avec poids égaux, (voir figure 7 ci-dessus).

Pour les scénarios climatiques futurs, des cartes séparées sont fournies. Elles montrent la condition actuelle comme référence (à gauche) et incorporent les variations dans le signal climatique pour les indicateurs climatiques retenus (à droite). A titre d'exemple, la carte des jours secs consécutifs comprend les éléments suivants : une carte de référence sur la période climatique allant de 1981 à 2010 et deux projections dans le futur, proche (2031-2069) et éloigné (2069-2098). Pour les deux projections dans le futur, deux scénarios sont proposés : le scénario dit « optimiste » (RCP 4.5) et le scénario dit « pessimiste » (RCP 8.5). Ces scénarios ont été établis par le GIEC et dépendent de l'évolution de la concentration en gaz à effet de serre. Ils modélisent le climat futur en s'appuyant sur des hypothèses différentes concernant la quantité de gaz émise.

En complément de l'analyse cartographique (quantitative), les observations et résultats des visites sur le terrain (qualitative) dans les régions Maritime et Kara sont présentés pour mieux illustrer les conclusions et fournir une base pour les options d'adaptation recommandées dans le chapitre 4.

---

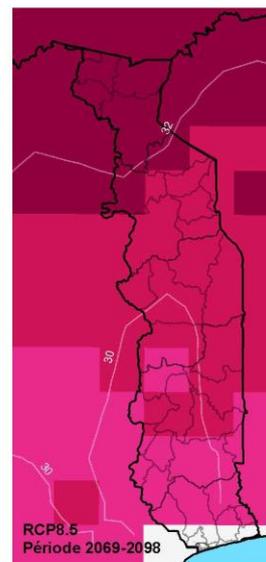
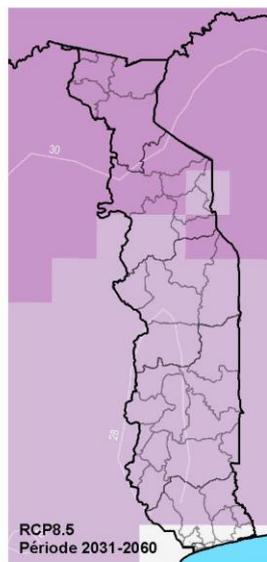
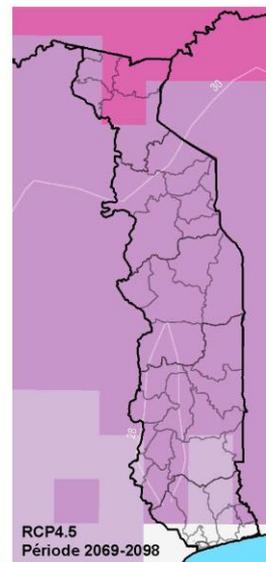
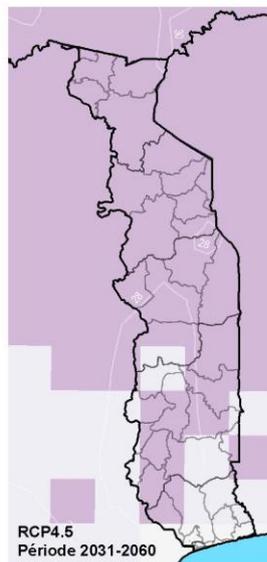
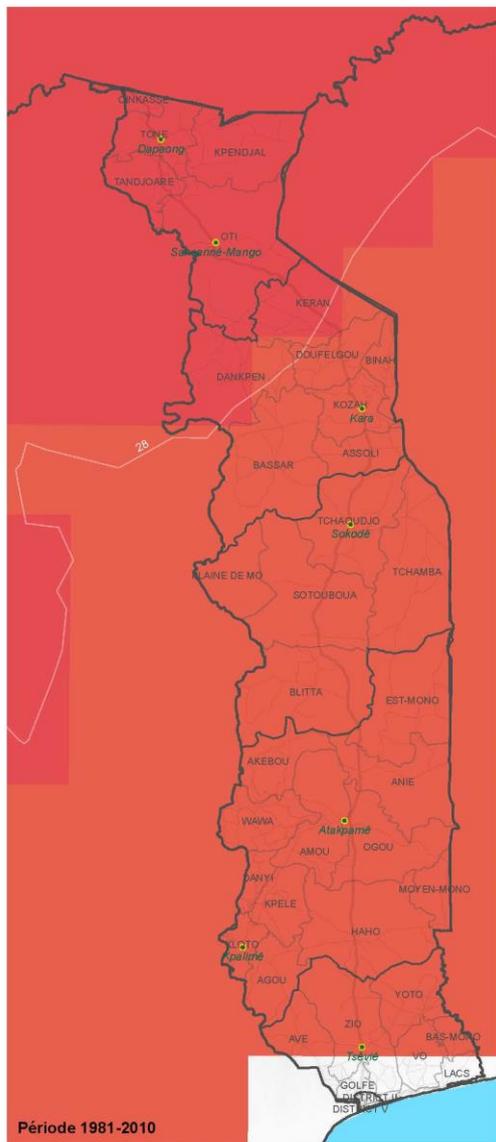
### 3.1 Changement climatique au Togo

En ce qui concerne le Togo, la majeure partie des projections sur le long terme (2071-2100) semble pointer vers une augmentation significative des températures sur toute l'année, oscillant entre deux et plus de quatre degrés Celsius selon le scénario envisagé. Ce que l'on peut observer, c'est que dans le scénario pessimiste, on observe une augmentation plus forte de la température dans le nord que dans le sud, ce qui conduit à des températures moyennes d'environ 32°C.

Les cartes suivantes illustrent la moyenne des températures pour la période 1981-2010 et l'évolution des températures dans le futur pour les périodes 2031-2060 et 2069-2098. La première série de cartes présente les résultats du scénario RCP (Representative Concentration Pathway, Voie de concentration représentative) optimiste, c'est-à-dire dans le cas où se produirait une réduction des principaux gaz à effet de serre dans l'atmosphère (tel que les rejets de dioxyde de carbone et de méthane). Les cartes de la seconde ligne représentent le scénario le plus catastrophique, où les émissions des gaz ne diminueraient pas, faisant augmenter la température. Dans ce cas, l'augmentation de température pour la fin du siècle atteint deux à quatre degrés Celsius dans tout le pays.



# TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE



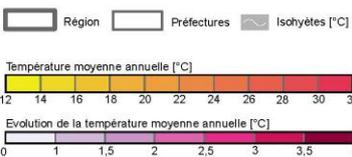
## LOCALISATION



Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Kilomètres  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les cartes illustrent la moyenne des précipitations annuelles pour la période 1981-2010 et l'évolution de cette moyenne dans le futur: 2031-2060 et 2069-2098. La première série de cartes présente les résultats du scénario RCP (Representative Concentration Pathway) 4.5, la seconde RCP 8.5.



## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés: 8 simulations générées d'après 4 CMIP5 GCMs (CNRM-CM5, EC-EARTH, HadGEM2-ES et MPIESM-LR) et 2 RCMs (SMHI-RCA4 et CLMcom-CCLM4-8-17) réalisés avec les mêmes GCMs.



Figure 8: Carte de la température moyenne annuelle

En ce qui concerne les précipitations, on peut s'attendre à une diminution de la quantité totale, qui est à nouveau similaire (et moins forte) jusqu'au milieu du siècle, avec une diminution beaucoup plus forte dans le scénario RCP8.5 pour la fin du siècle. Les données tendent à indiquer que la diminution pourrait être plus forte vers le sud. Toutefois, il faut prendre cela avec prudence, en raison des incertitudes du modèle.

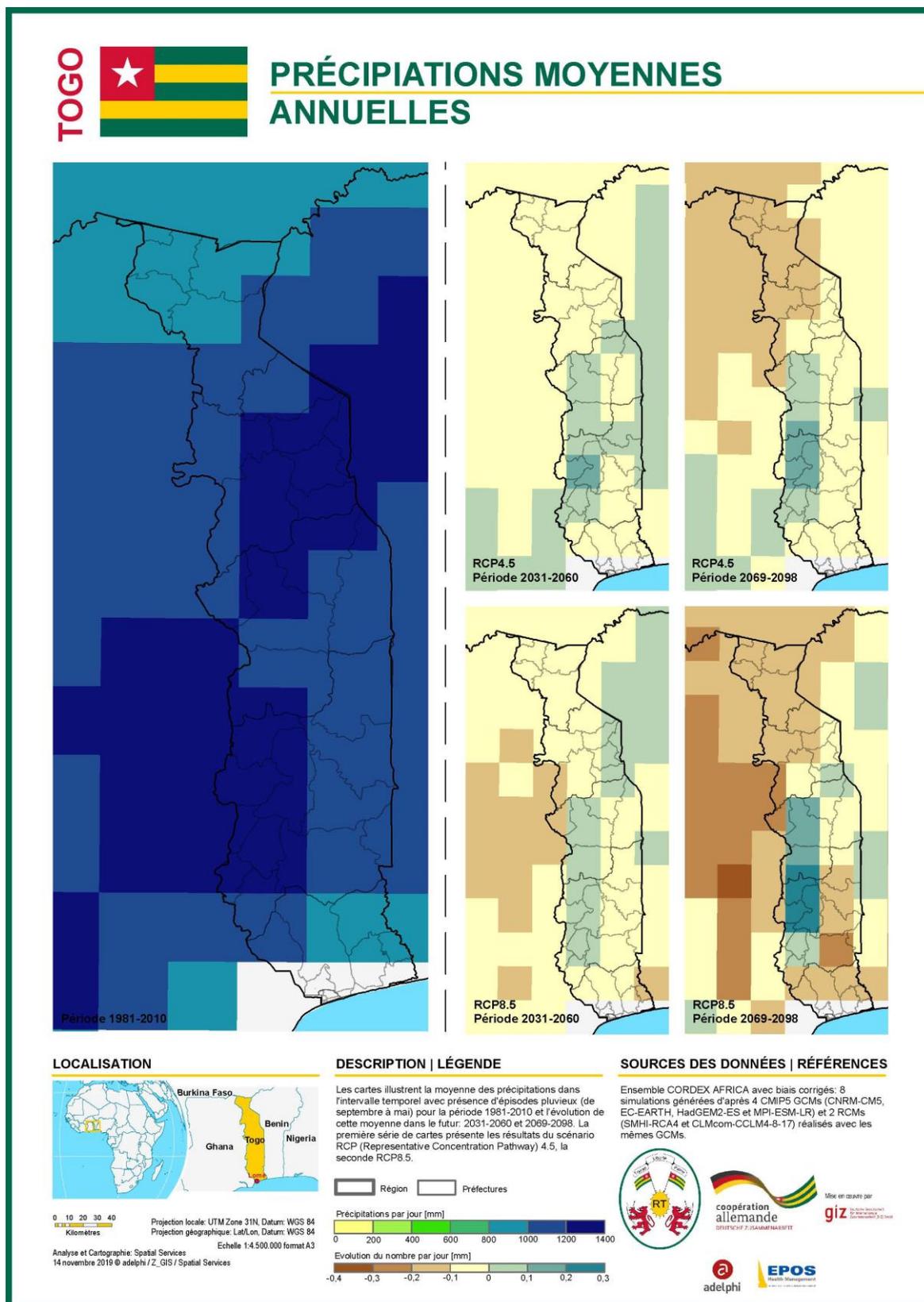


Figure 9: Carte des précipitations moyennes annuelles

Des cartes supplémentaires, notamment des indices climatiques extrêmes, se trouvent en annexe 1. Pour le contexte de l'étude, les cartes sur les « journées sèches consécutives » et les « journées humides consécutives » permettent de présenter les informations pertinentes ayant été utilisées :

- Les journées sèches consécutives - une approximation pour les sécheresses - indiquent qu'il y aura une augmentation des journées sèches, en particulier dans la partie nord du Togo. Il est intéressant de noter que dans le scénario RCP8.5. de la fin du siècle, l'augmentation est moindre, avec même une diminution dans le sud.
- L'indice des jours pluvieux consécutifs montre une image beaucoup plus claire, qui correspond à une tendance générale à la baisse pour l'ensemble du pays, avec à nouveau une baisse beaucoup plus forte pour le RCP8.5 à la fin du siècle.

Pour ce qui est de l'intensité des précipitations, l'ensemble de données PR10 (jours de précipitations > 10mm), montre une diminution dans le nord supérieur, tandis que l'on constate une légère augmentation dans les parties centrale et sud du Togo.

Encore une fois, il faut souligner que les résultats pour les précipitations doivent être pris avec prudence, en raison des incertitudes liées à la modélisation des précipitations et de la résolution grossière des résultats du modèle par rapport à la petite superficie du Togo.

Par ailleurs, les visites de terrain menées dans le cadre de cette étude ont permis d'apporter des détails sur la perception du changement climatique au niveau local. Ainsi, tant le personnel de santé que les habitants des communautés constatent déjà les phénomènes climatiques extrêmes : vagues de chaleur, retardement de la saison des pluies, sécheresses prolongées, pluies diluviennes et orages. Les personnes interrogées sont conscientes que ces phénomènes endommagent les infrastructures locales, réduisent les rendements agricoles et contribuent à un phénomène de migration temporaire ou permanente vers les centres urbains ou à l'extérieur du pays.<sup>7</sup>

Il est également ressorti des visites de terrain que les vagues de chaleur et pluies diluviennes préoccupent les habitants, en ce qu'elles rendent plus difficile l'accès aux services de santé. Les événements climatiques extrêmes eux-mêmes endommagent les structures de santé et constituent donc un risque pour les employés et les patients.

Pourtant, bien que les gens observent les phénomènes climatiques extrêmes se produisant à l'heure actuelle et que certaines personnes aient entendu parler du « changement climatique » dans les médias, la population n'est pas forcément consciente que ces phénomènes vont perdurer et même s'intensifier, risquant d'avoir des effets sur la santé, y compris pour les groupes les plus vulnérables.

---

<sup>7</sup> En particulier, les habitants de la région de Kara ont déclaré que les jeunes, qui constituent la main d'œuvre la plus importante dans les champs, se rendent au Nigeria pour plusieurs mois pour chercher du travail.

---

## 3.2 Paludisme

---

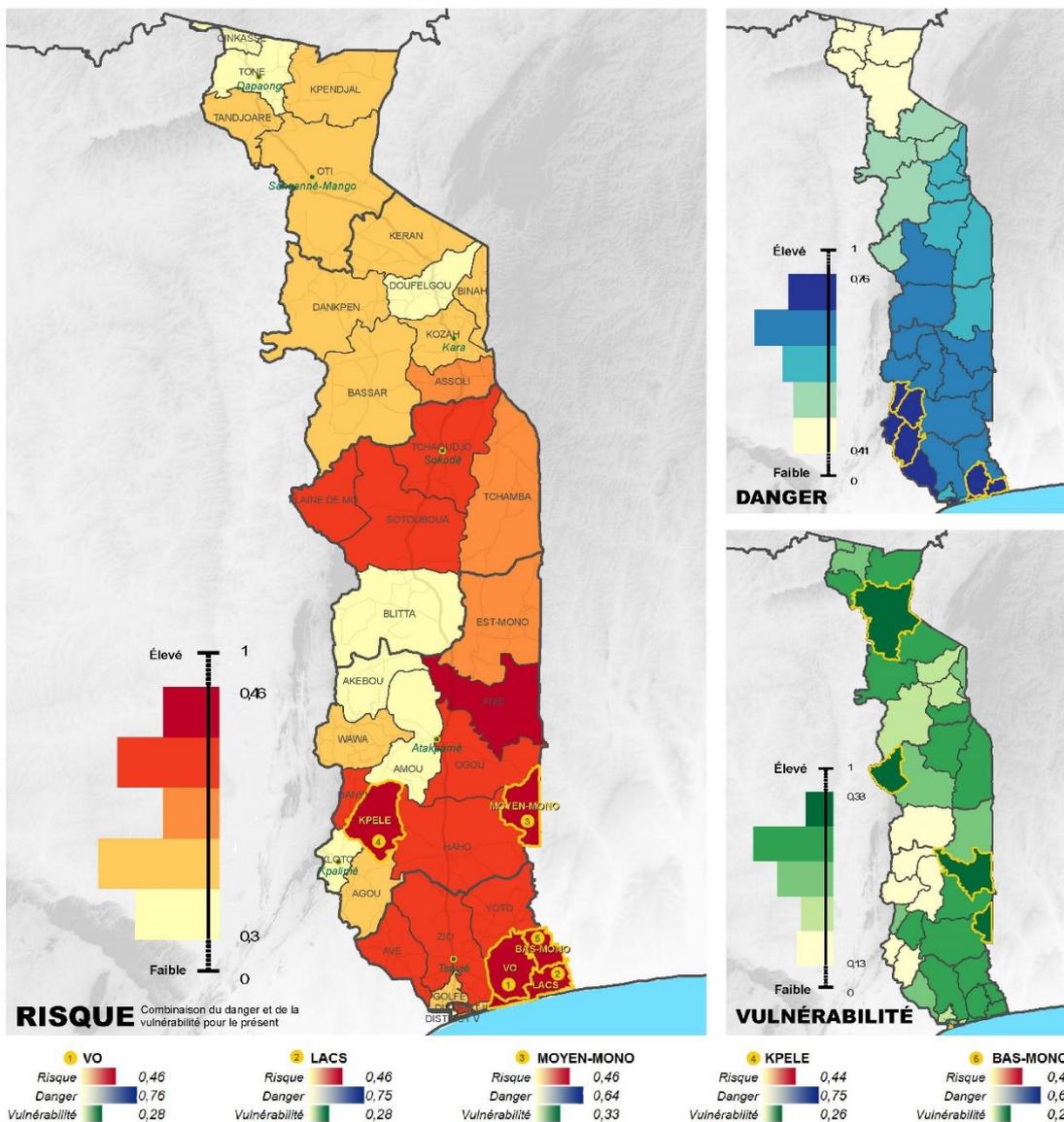
L'évaluation du risque de paludisme pour les conditions actuelles indique que les préfectures du sud et du centre du Togo ont des valeurs de risque plus élevées que celles du nord, à l'exception de certaines préfectures à l'ouest.

Les cinq préfectures les plus à risque se trouvent dans le sud (Vo, Lacs, Moyen Mono, Kpélé et Bas-Mono). Ces préfectures ont non seulement des valeurs de risque de paludisme élevées, mais aussi des valeurs de vulnérabilité hautes (figure 10).

Ceci est également conforme aux observations selon lesquelles la plupart des cas de paludisme survient dans les préfectures du centre et du sud du Togo. Le risque est en effet fortement influencé par les conditions climatiques, plus favorables dans le sud que dans les régions plus chaudes et partiellement sèches du nord. Toutefois, d'autres facteurs de risque, comme la présence de plans d'eau, jouent également un rôle important. De plus, le nombre de personnes infectées ainsi que la méthode de conservation de l'eau à usage domestique augmentent l'indice de risque dans quelques préfectures. Ce qu'il faut considérer avec prudence, ce sont les valeurs relativement élevées des personnes infectées dans la ville de Lomé, qui peuvent s'expliquer par un nombre plus élevé de cas de paludisme signalés, en raison de la mobilité des personnes provenant d'autres préfectures vers Lomé, qui dispose d'hôpitaux mieux équipés (pour plus de détails, voir les graphiques en annexe 5).



# RISQUE, DANGER, VULNÉRABILITÉ RELATIFS AU PALUDISME



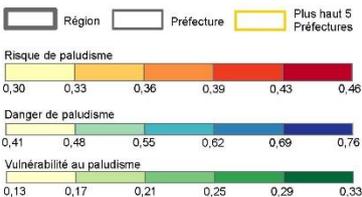
## LOCALISATION



Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4 500 000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les indicateurs montrent le danger, la vulnérabilité et le risque relatifs au paludisme au niveau de la préfecture. Les cinq préfectures ayant le niveau le plus élevé sont marquées en jaune.



## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

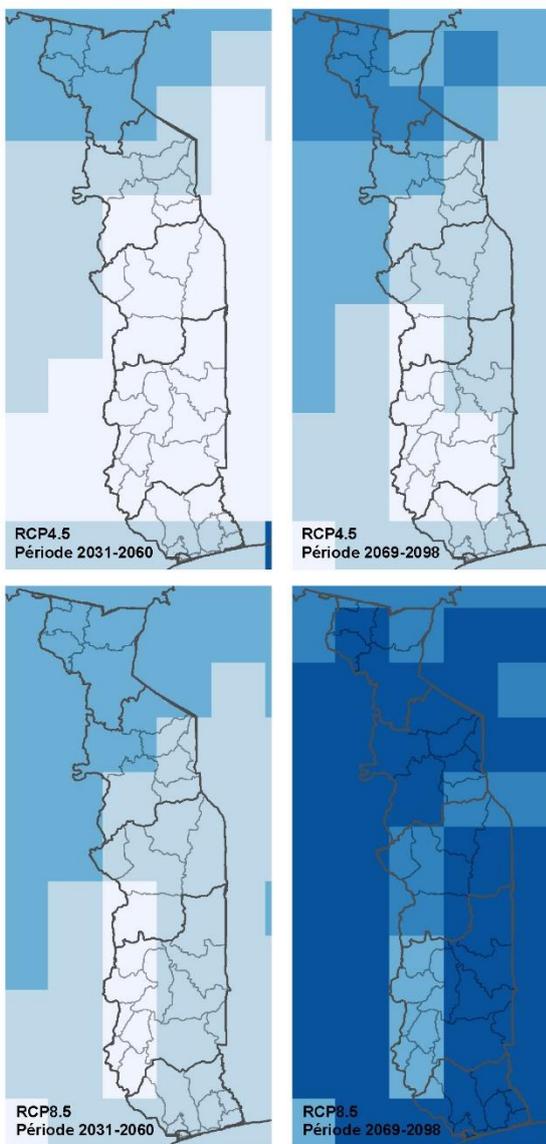
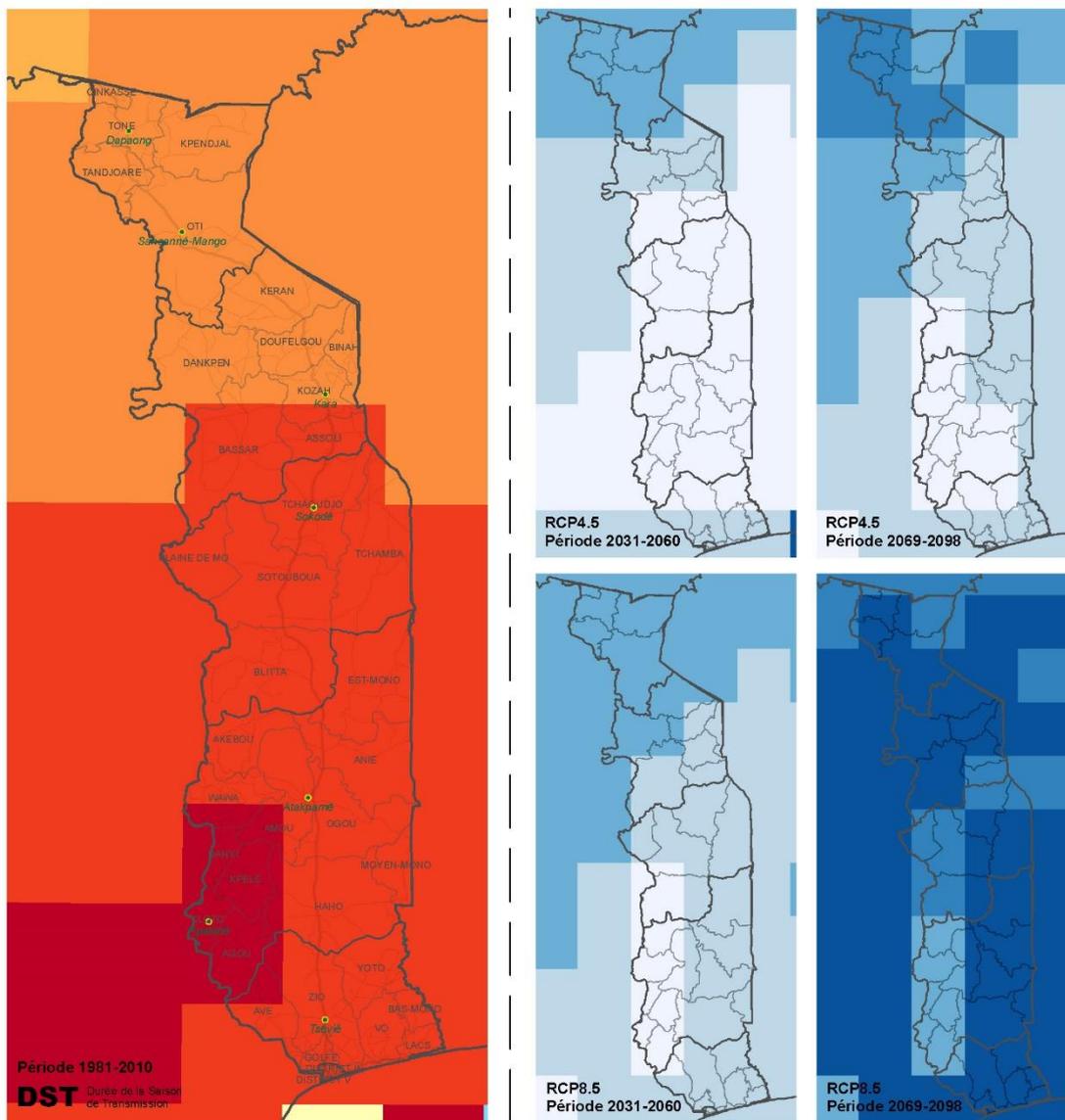
Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMP, Copernicus/Vito), Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)



Figure 10: Carte de risque, danger et vulnérabilité relatifs au paludisme



# SCÉNARIOS FUTURS DE LA DURÉE DE LA SAISON DE TRANSMISSION DU PALUDISME



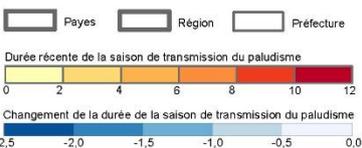
### LOCALISATION



Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4.500.000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z. GIS / Spatial Services

### DESCRIPTION | LÉGENDE

Les cartes montrent l'évolution de la durée de la saison de transmission du paludisme. Les modèles montrent une diminution constante du LTS simulé pour le 21ème siècle.



### SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMP, Copernicus/Vito), Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)



Figure 11: Scénarios futurs de la durée de la saison de transmission du paludisme

PREF	REGION	Indice de risque	Indice de danger	Indice de vulnérabilité
VO	MARITIME	0,46	0,76	0,28
LACS	MARITIME	0,46	0,75	0,28
MOYEN-MONO	PLATEAUX	0,46	0,64	0,33
KPELE	PLATEAUX	0,44	0,75	0,26
BAS-MONO	MARITIME	0,43	0,68	0,28

Figure 12: Top 5 des préfectures à risque pour le paludisme au Togo

Les diagrammes à barres (figure 12) indiquent les valeurs d'indice respectives (pour plus de détails, voir l'annexe 5). Ces diagrammes à barres permettent à l'utilisateur d'identifier des options d'intervention détaillées. Par exemple, la figure 12 montre que les contributions des facteurs de risque et de vulnérabilité varient. Dans le Moyen-Mono, la composante vulnérabilité est plus élevée que dans d'autres préfectures et il convient donc d'accorder une attention particulière à ce domaine. D'un autre côté, Kpélé a des valeurs de risque élevées, qui sont principalement dues à des valeurs élevées dans le domaine des dangers et à des scores de vulnérabilité moindres. Les diagrammes à barres sont également utiles lorsqu'il s'agit d'identifier des mesures d'intervention concrètes pour des indicateurs individuels (voir annexe 5 pour plus de détails).

Dans le cas du paludisme, l'indicateur climatique utilisé a été celui de la durée des jours de transmission (LTS) du paludisme. Pour cette étude, une moyenne multi-modèle a été employée, développée dans le contexte d'un exercice de comparaison de différents modèles de paludisme (Caminade et al 2014). Bien qu'il s'agisse d'un ensemble de données conçu originellement pour une application mondiale, il fournit actuellement la meilleure estimation du risque de paludisme au Togo, en raison de l'absence de modèles de paludisme détaillés et à haute résolution pour cette région. Au cours de cette étude, il n'était pas prévu d'appliquer un modèle dynamique de paludisme plus détaillé basé sur des données climatiques à échelle réduite. Les résultats montrent l'observation mentionnée ci-dessus, avec des valeurs LTS plus élevées vers le sud que vers le nord. Cela s'explique par les conditions climatiques plus favorables pour le cycle du moustique porteur dans le sud.

Les résultats de la vulnérabilité socio-économique actuelle au paludisme (figure 10) montrent un schéma légèrement différent de celui des résultats relatifs à la composante « danger » présentés dans le paragraphe précédent, avec des zones de vulnérabilité disséminées dans tout le pays. Moyen-Mono a le score de vulnérabilité le plus élevé, ce qui s'est également traduit par une valeur de risque élevée. Cependant, d'autres zones de vulnérabilité existent (Plaine de Mò, Oti et Anié). Au Moyen-Mono, des indicateurs tels que le nombre élevé de personnes travaillant à l'extérieur, la pauvreté, la drépanocytose, le manque d'accès aux moustiquaires, ainsi que la disponibilité des médicaments jouent un rôle important (voir aussi Kienberger & Hagenlocher 2014). Dans l'ensemble, les modèles de vulnérabilité sont très divers et spécifiques au contexte des différentes préfectures du Togo. Les scores de vulnérabilité les plus faibles peuvent être observés dans les préfectures occidentales (telles que Kloto, Akébou, Agou, Blitta, Amou, etc.) qui ont une bonne couverture en moustiquaires.

Pour la durée de la saison de transmission du paludisme dans le futur (figure 11), les données permettent d'observer une légère diminution de la durée des jours de transmission pour l'ensemble du Togo. La baisse la plus forte peut être observée dans les préfectures du nord, en raison des fortes hausses des températures (atteignant jusqu'à 37-38°C ; voir Craig et al 1999), qui augmentent la mortalité dans le cycle du paludisme. La diminution des LTS est plus faible vers le sud mais doit être interprétée avec prudence car ces modèles présentent des incertitudes inhérentes. Dans l'ensemble, la majorité du territoire devrait tout de même conserver des conditions favorables au paludisme à l'avenir. Compte tenu de cette observation du point de vue climatique, nous ne sommes pas en mesure de prévoir des changements sur le risque de paludisme en raison de l'absence de scénarios de vulnérabilité.

En conclusion, on peut affirmer que les efforts visant à atténuer le risque de paludisme peuvent être mieux ciblés à la fois sur le danger et la vulnérabilité. L'exploration des valeurs des indicateurs de vulnérabilité pour chaque préfecture pourrait appuyer l'identification de mesures d'adaptation ciblées et appropriées (voir chapitre 4).

**Les données qualitatives** révèlent que le paludisme continue d'être perçu comme le problème sanitaire majeur, tant par le personnel de santé que par les membres des communautés interrogés des régions de Maritime et de Kara. Ce constat est quelque peu surprenant, alors que tous les ménages interrogés ont reçu des moustiquaires lors de la dernière distribution il y a environ trois ans et ont indiqué les utiliser. De plus, la sensibilisation et les connaissances sur la cause, la transmission, les symptômes et les conséquences du paludisme se sont révélées très présentes chez les individus interrogés, de même que l'utilisation des structures sanitaires.

Pourquoi alors le paludisme reste-t-il un risque sanitaire et une cause de décès majeurs ? Les enquêtes ont révélé que de manière générale, les habitants n'aiment pas utiliser les moustiquaires distribuées gratuitement, car leur texture ne permet pas une ventilation suffisante de l'air. Un des facteurs de la forte prévalence du paludisme vise le manque de précaution ou la mauvaise utilisation des moustiquaires : il peut arriver que les gens soulèvent les moustiquaires la nuit pour favoriser la ventilation ou qu'ils ne les placent pas correctement sous leurs matelas ou nattes. Certains ont aussi indiqué que leurs filets avaient des trous. Or, comme il semble que les moustiquaires imprégnées ne soient disponibles ni sur le marché ni dans les pharmacies, les gens doivent attendre la prochaine distribution afin de remplacer leurs moustiquaires abîmées.

Par ailleurs, bien que les structures de santé soient utilisées pour traiter les malades atteints de paludisme (dans les cas graves, certains patients devant y passer la nuit), la plupart de celles visitées par l'équipe ne disposait pas de moustiquaires sur les lits. Les raisons avancées étaient les ruptures de stock ou les vols de moustiquaires par les patients (voir photo).



**Photo 1 : Lits dans une structure sanitaire sans moustiquaires.**

Des études complémentaires plus détaillées seraient nécessaires pour savoir si les gens vérifient l'intérieur des moustiquaires avant de les fixer, s'ils les installent correctement et s'ils sont prudents la nuit en quittant le lit. Compte tenu des cas de paludisme encore très élevés, on peut supposer qu'il reste un important travail à faire sur la diffusion et démonstration des méthodes d'utilisation correcte de la moustiquaire.

Cependant, assurer que les gens dorment sous une moustiquaire intacte et correctement fixée n'est pas la seule solution pour éradiquer le paludisme. Il faut également prendre des mesures pour éviter que les gens ne soient piqués pendant les heures de pointe des moustiques (surtout au coucher du soleil) et éliminer les sites de reproduction des moustiques (voir chapitre 4).

Toutefois, aucune des personnes interrogées n'a mentionné l'existence ou l'utilisation de répulsifs anti-moustiques commerciaux et personne ne semble savoir qu'il en existe. Comme pour les moustiquaires, il est aussi très difficile de les trouver sur le marché ou dans les pharmacies et, lorsque c'est le cas, ils sont très chers. Il existe pourtant des méthodes locales portées à la connaissance de l'équipe lors de la visite dans la région de Kara et qui existent probablement dans d'autres régions du pays. A Kara, les gens cultivent, installent ou brûlent des plantes spécifiques appelées « watekpissou » ou « potuneze », ce qui signifie « la grand-mère des moustiques », dans le but de prévenir la prolifération des moustiques à l'intérieur comme à l'extérieur des habitations (voir photo ci-contre).



**Photo 2: Plantes locales protégeant des moustiques**

---

### 3.3 Affections/Infections respiratoires

---

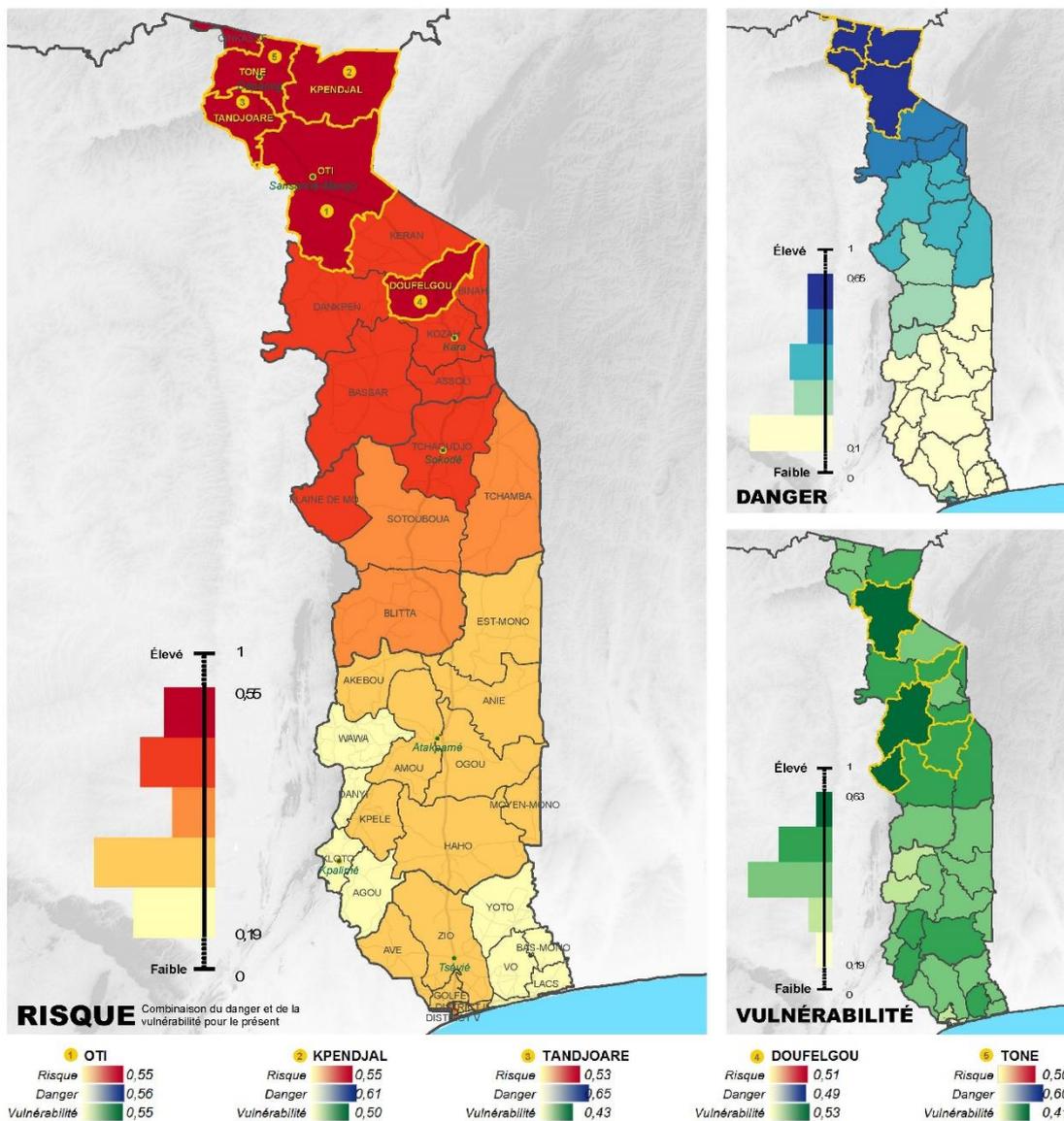
La spatialisation du risque d'infections respiratoires est différente de celle du paludisme. Les valeurs de risque les plus élevées se trouvent en effet dans les préfectures du nord et les valeurs moyennement élevées dans les régions du centre-nord (figure 13). La partie sud du pays quant à elle, présente des valeurs relativement faibles.

Les valeurs de risque les plus élevées se trouvent dans les préfectures d'Oti et de Kpendjal (les deux ayant une valeur égale de risque élevé) suivis par Tandjoaré, Doufelgou et Tône. Toutes ces préfectures présentent des valeurs relativement élevées tant pour les dangers que pour la vulnérabilité et c'est la composante « danger » qui contient les éléments les plus significatifs en termes d'influence sur l'indice de risque. Ceci est dû aux valeurs élevées des deux indicateurs climatiques, à savoir les journées sèches consécutives (reflétant les conditions de sécheresse) et la température. Les caractéristiques géographiques du Togo font en effet que la zone nord est influencée par le Sahel.

De plus, la valeur élevée des feux de forêt ainsi que les types de couverture terrestre plus favorables font augmenter les valeurs de danger et donc de risque dans les régions du nord. Plusieurs préfectures présentent également des valeurs plus élevées pour certains indicateurs de danger (par exemple les types de couverture terrestre, les personnes infectées, les gaz d'échappement), tandis que d'autres ont des valeurs plus faibles pour les jours secs consécutifs et la température maximale (pour plus de détails, voir les graphiques en annexe 5). Les résultats de l'évaluation des risques de cette étude concordent également avec les constats de cas d'infections respiratoires plus nombreux dans les régions du nord.



# RISQUE, DANGER, VULNÉRABILITÉ RELATIFS AUX INFECTIONS RESPIRATOIRES



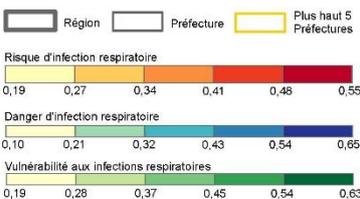
### LOCALISATION



Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4 500 000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

### DESCRIPTION | LÉGENDE

Les indicateurs montrent le danger, la vulnérabilité et le risque relatifs aux infections respiratoires au niveau de la préfecture. Les cinq préfectures ayant le niveau le plus élevé sont marquées en jaune.



### SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMP, Copernicus/Vito), Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)



Figure 13: Carte de risque, danger et vulnérabilité relatifs aux infections respiratoires

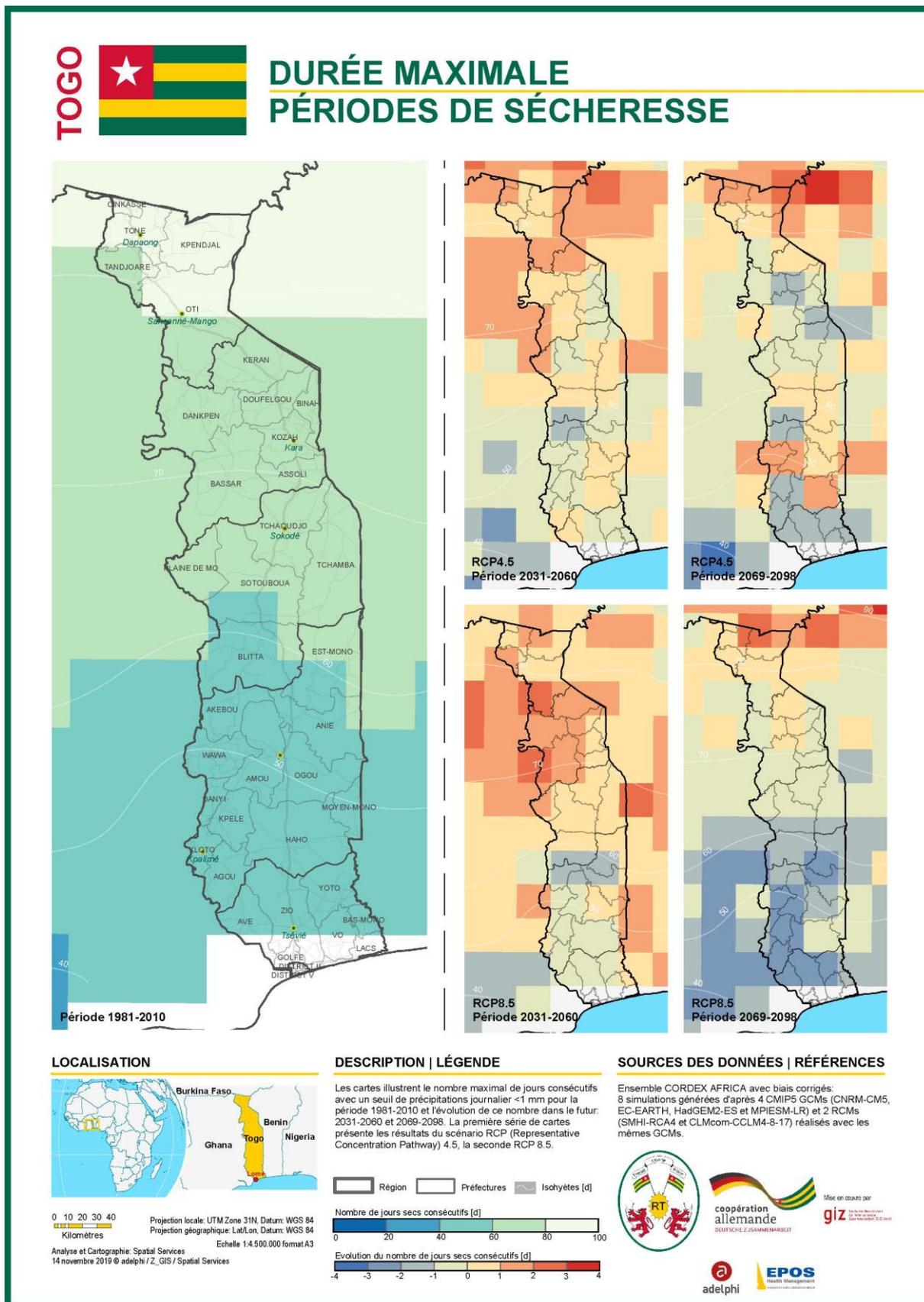


Figure 14: Carte de la durée maximale des périodes de sécheresse

Une carte de la température maximale se trouve en annexe 1.

PREF	REGION	Indice de risque	Indice de danger	Indice de vulnérabilité
OTI	SAVANES	0,55	0,56	0,55
KPENDJAL	SAVANES	0,55	0,61	0,50
TANDJOARE	SAVANES	0,53	0,65	0,43
DOUFELGOU	KARA	0,51	0,49	0,53
TONE	SAVANES	0,50	0,60	0,41

Figure 15: Top 5 des préfectures à risque pour les infections respiratoires au Togo

Les diagrammes à barres indiquent les valeurs d'indice respectives (pour plus de détails, voir l'annexe 5).

La qualité de l'air est l'un des principaux facteurs de risque liés aux infections respiratoires. Les résultats montrent que les valeurs pour les particules sont plus élevées dans les préfectures du nord. De plus, la ville de Lomé présente des valeurs élevées dans l'indicateur d'exposition à la circulation routière.

Les résultats de l'analyse de la vulnérabilité socio-économique reflètent également les valeurs plus élevées dans les préfectures du nord et du centre. La valeur la plus élevée se trouve dans la préfecture de Plaine de Mô, suivie de Bassar, Oti, Doufelgou et Tchaoudjo. Les valeurs de vulnérabilité élevées de la Plaine de Mô peuvent être attribuées à un manque d'éducation et des problèmes d'hygiène. En outre, le manque d'accès aux services de santé et la forte proportion d'enfants de moins de cinq ans contribuent également à la vulnérabilité socioéconomique de la préfecture. Ici encore, chaque préfecture présente des caractéristiques de vulnérabilité qui lui sont propre et qui peuvent être étudiées de manière individuelle. On peut ainsi voir que les préfectures ayant les scores de vulnérabilité les plus élevés présentent des profils similaires à celle de la Plaine de Mô, mais pas identiques. Certaines sont caractérisées par des facteurs supplémentaires, tels que le niveau de pauvreté et les difficultés liées au personnel disponible dans les structures sanitaires.

Concernant les projections futures (figure 14), les jours secs consécutifs devraient augmenter fortement vers le nord jusqu'en 2031-2060 pour les deux scénarios considérés. Ensuite pour 2069-2098, il est intéressant de noter que le RCP8.5 montre une diminution de la sécheresse pour la partie sud et seulement une légère augmentation dans le nord. Les températures maximales devraient quant à elles augmenter sur l'ensemble du pays jusqu'à la fin du siècle, avec l'augmentation la plus notable dans le scénario RCP8.5. De manière générale, on peut en conclure que le risque devrait augmenter, surtout dans le nord du pays.

Dans l'ensemble, le risque le plus élevé peut être observé dans les préfectures du nord et du centre, influencé à la fois par des valeurs élevées dans les composantes du danger et de la vulnérabilité socio-économique. L'étude montre que le changement climatique renforcera ce risque mais elle permet dans le même temps d'identifier à l'échelle de chaque préfecture, les enjeux en matière de vulnérabilité qui pourraient être améliorés.

Lors de la collecte de **données qualitatives**, les infections respiratoires – « la grippe » - ont également été mentionnées parmi les problèmes de santé les plus fréquents chez les personnes rencontrées lors des visites de terrain. Les nourrissons et les jeunes enfants sont particulièrement touchés pendant la saison sèche, de novembre à mars. L'automédication est une méthode courante de traitement, mais dans les cas graves, l'enfant est emmené dans une structure de santé pour y être soigné.

Cependant, les méthodes de prévention, comme se laver les mains au savon, éviter les courants d'air et porter des vêtements appropriés, n'ont pas été mentionnées. De plus, la sensibilisation et les connaissances sur les émissions nocives des méthodes de cuisson locales, du brûlage des déchets, etc. sont extrêmement faibles. Ainsi le manque de conscience, la motivation et l'initiative pour maintenir un environnement propre et sain



Photo 3: Brûlage de déchets à Kara à côté d'une école primaire.



**Photo 4 : Déchets dans la ville de Kara**

était l'une des principales observations de la visite de terrain. Il est courant de cuisiner en utilisant des déchets plastiques et autres substances nocives en guise de combustible, avec un nourrisson sur le dos ou un enfant à côté. Les poubelles publiques ou privées existent à peine et les décharges publiques ne sont pas gérées. Dans la ville de Kara, cette situation est très préoccupante, surtout pendant la saison des pluies, car les déchets circulent dans les rues et dans les fermes.

---

### 3.4 Méningite

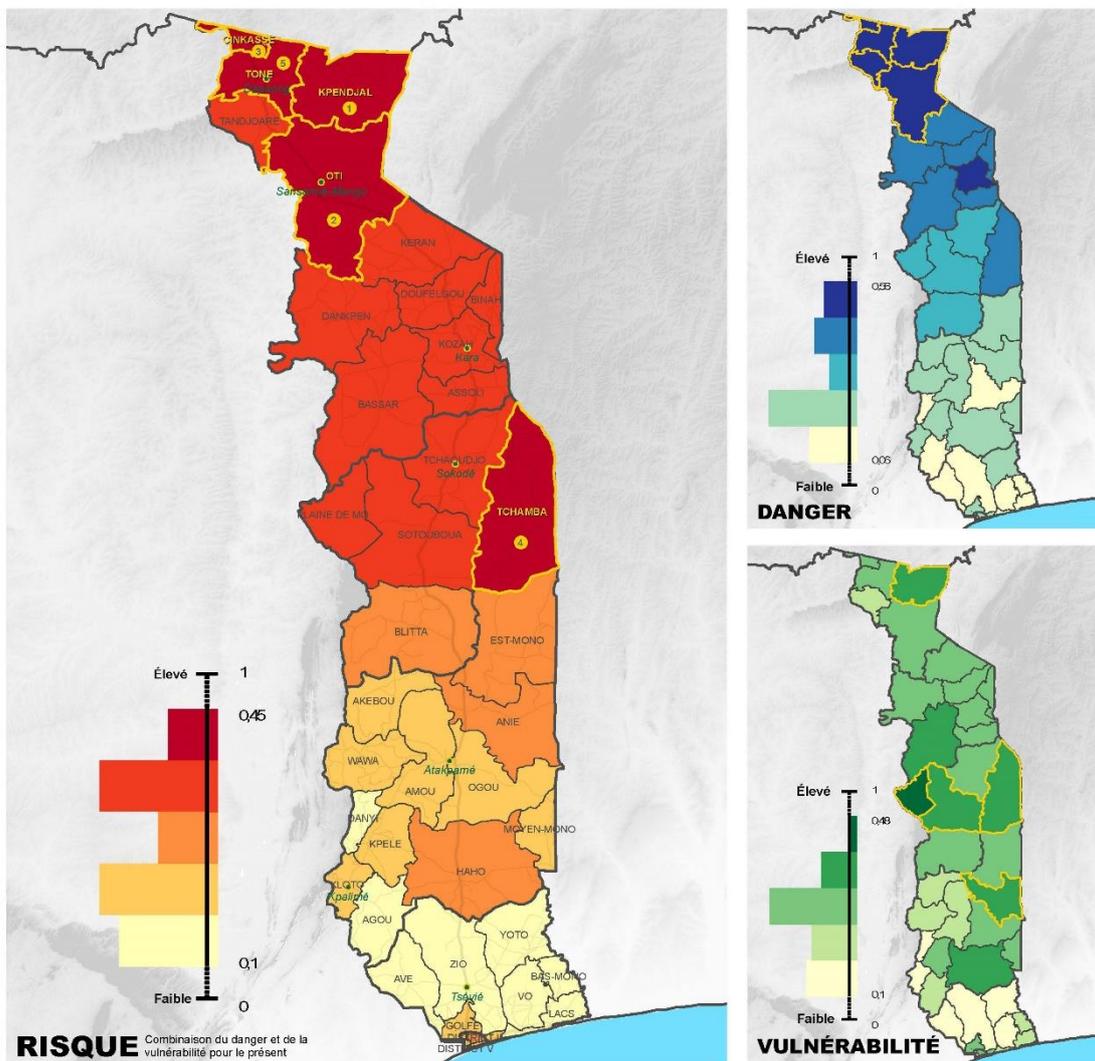
---

Ce sont les zones septentrionales du Togo qui présentent le risque le plus élevé de méningite, suivis par quelques préfectures du centre-nord (figure 16). C'est à Kpendjal dans le nord-est du Togo, que l'on trouve le score de risque le plus élevé. Cette préfecture est ensuite suivie d'Oti, Cinkassé, Tchamba et Tône. Tchamba fait l'exception car elle présente un risque élevé par rapport au reste de la région (centre-est), dû à la fois aux valeurs moyennes et élevées du danger et de la vulnérabilité socio-économique.

Kpendjal se caractérise par des valeurs élevées pour les composantes danger et vulnérabilité. Encore une fois et de la même manière que pour les infections respiratoires, cela est dû aux valeurs élevées des indicateurs climatiques (journées sèches consécutives et fortes températures). Les deux atteignent leur maximum dans les régions septentrionales, avec des valeurs plus faibles vers le sud. Ceci est dû aux caractéristiques géographiques du Togo, où la zone nord est influencée par le Sahel. De plus, des classes de couverture terrestre favorables, un nombre plus élevé de personnes infectées, ainsi que des niveaux élevés de particules, contribuent à des valeurs de risque plus élevées.



# RISQUE, DANGER, VULNÉRABILITÉ RELATIFS A LA MÉNINGITE



Préfecture	Risque	Danger	Vulnérabilité
1 KPENDJAL	0,45	0,55	0,37
2 OTI	0,42	0,56	0,31
3 CINKASSE	0,39	0,56	0,28
4 TCHAMBA	0,39	0,44	0,35
5 TONE	0,39	0,52	0,29

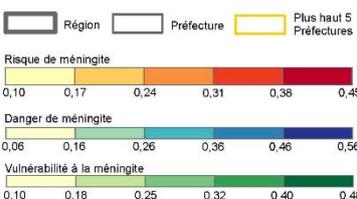
### LOCALISATION



Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4 500 000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

### DESCRIPTION | LÉGENDE

Les indicateurs montrent le danger, la vulnérabilité et le risque relatifs à la méningite au niveau de la préfecture. Les cinq préfectures ayant le niveau le plus élevé sont marquées en jaune.



### SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMP, Copernicus/Vito), Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)



Figure 16: Carte de risque, danger et vulnérabilité relatifs à la méningite

PREF	REGION	Indice de risque	Indice de danger	Indice de vulnérabilité
KPENDJAL	SAVANES	0,45	0,55	0,37
OTI	SAVANES	0,42	0,56	0,31
CINKASSE	SAVANES	0,39	0,56	0,28
TCHAMBA	CENTRALE	0,39	0,44	0,35
TONE	SAVANES	0,39	0,52	0,29

Figure 17: Top 5 des préfectures à risque pour la méningite au Togo

Les diagrammes à barres indiquent les valeurs d'indice respectives (pour plus de détails, voir l'annexe 5).

Alors que l'indice de danger montre à nouveau une nette tendance nord-sud, le profil de la vulnérabilité socio-économique est plus diversifié. Là encore, les préfectures les plus méridionales - y compris Lomé – ont en général les valeurs de vulnérabilité les plus faibles. Toutefois, certains taux de vulnérabilité moyens et élevés peuvent être observés dans les régions du sud - comme Haho, qui se classe au 6<sup>ème</sup> rang des préfectures les plus vulnérables. La plus forte vulnérabilité se retrouve à nouveau à Plaine de Mô, suivie de Kpendjal, Sotouboua, Tchamba et Anié. Comme pour les infections respiratoires, les résultats pour Plaine de Mô s'expliquent par un manque d'accessibilité aux soins de santé, un manque d'éducation et un nombre relativement élevé d'enfants (dans ce cas, moins de dix ans). A Kpendjal, le nombre élevé d'enfants et le manque d'éducation sont encore une fois critiques et participent à la forte vulnérabilité à la méningite.

Pour les scénarios futurs possibles (figure 14), il en va de même pour la méningite que pour les infections respiratoires : une légère augmentation du risque peut être observée vers les préfectures du sud. Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'évolution des jours secs consécutifs entraînent des changements beaucoup plus importants vers le Nord, avec des journées sèches plus longues. La plus forte augmentation peut être observée jusqu'en 2031-2060 dans les deux scénarios. Pour 2069-2098, il est à relever que le scénario RCP8.5 montre une diminution de la sécheresse pour la partie sud et seulement une légère augmentation dans le nord. Tout comme pour les infections respiratoires, la tendance des températures maximales est similaire et continue sur l'ensemble du pays, avec la plus forte augmentation dans le scénario RCP8.5 vers la fin du siècle.

Dans l'ensemble, le risque le plus élevé peut-être observé dans les préfectures du nord et du centre, influencé à la fois par des valeurs élevées dans les domaines des dangers et de la vulnérabilité socio-économique. Le changement climatique ajoutera à ce risque, car il promet d'augmenter la sécheresse et les fortes températures. Les tendances constatées sont donc les mêmes que pour les infections respiratoires, ce qui n'est pas surprenant car certains des indicateurs, notamment pour le danger climatique, sont les mêmes.

Concernant les **données qualitatives**, la méningite n'est pas perçue comme un risque élevé par les habitants des communautés, car les épidémies du passé ont jusqu'ici été sporadiques et peu répandues. Le personnel de santé est cependant très préoccupé par le faible niveau de sensibilisation de la population sur le danger, les méthodes de transmission, les symptômes et le besoin de traitement.

Par ailleurs, la quantité de vaccins disponible n'est pas suffisante pour toute la population entre 2 à 29 ans – le groupe à risque défini par l'OMS. En plus de cela, en cas d'épidémie, les habitants des localités avoisinantes ne peuvent pas être vaccinés.

Même si des campagnes de vaccination sont régulièrement menées, on craint que de nouveaux germes provenant des pays voisins n'entrent au Togo et ne se déplacent vers le sud. Une nouvelle souche de méningite – le W 135 – est ainsi apparue lors de la dernière épidémie de 2016 dans la région de Kara. Cette souche nécessite un vaccin trivalent (A, C et W), qui n'était pas disponible (les vaccins actuellement disponibles sont les vaccins bivalents pour les souches du groupe A et C).

Le personnel sanitaire au niveau périphérique est très préoccupé par la situation, parce qu'il manque de compétences techniques et de ressources humaines pour le diagnostic. Le fait qu'il n'y a pas de laboratoire au niveau des USP entraîne des retards dans l'identification de germe.

## 4 Recommandations de mesures d'adaptation

Ce chapitre fournit des recommandations de mesures d'adaptation basées sur les résultats de l'étude, sur les bonnes pratiques d'autres pays présentant des conditions similaires et sur une étude documentaire des stratégies et politiques existantes pour le Togo (voir section 1.2 donnant un aperçu institutionnel du secteur de la santé togolais). Les options visent à

- a) Réduire la vulnérabilité des groupes dont le bien-être est déjà en jeu et qui devraient être davantage menacés par le changement climatique,
- b) Renforcer les capacités existantes, et
- c) Développer de nouvelles compétences et stratégies pour faire face au changement climatique.

Souvent, les mesures d'adaptation sont formulées de manière assez générale et vague, telles que « renforcer les capacités des structures sanitaires » et « former le personnel de santé ». Le personnel et les structures, ainsi que les « utilisateurs finaux » ou bénéficiaires – les groupes et les individus les plus vulnérables, sont ainsi souvent oubliés. Le renforcement des capacités devient une fin en soi. Pour éviter cet écueil, les mesures proposées se concentrent sur les groupes les plus vulnérables et comprennent :

- Les activités qui nécessitent peu ou pas de ressources financières supplémentaires, car elles peuvent être facilement intégrées aux activités en cours (par exemple l'information et la sensibilisation) ;
- Des mesures axées sur le matériel, l'équipement et la construction d'ouvrages.

Les mesures ont été développées selon deux axes. Si le sujet de ce rapport est l'étude de trois maladies climato-sensibles, les options proposées ne concernent pas que ces trois risques ; certaines sont un peu plus générales. Afin de bien distinguer les mesures applicables spécifiquement aux trois maladies cibles de celles concernant plus généralement le changement climatique, les mesures sont présentées dans deux tableaux ci-après :

- 1) Options pour les trois maladies sélectionnées avec des précisions géographiques (préfectures à haute risque), et
- 2) Options pour les changements prévus des phénomènes climatiques (vagues de chaleur extrême, saisons sèches prolongées et pluies diluviennes avec vents fortes).

Ces deux types de mesures peuvent être intégrés dans des programmes existants ou former un nouveau programme. Cependant, pour assurer leur succès et leur durabilité, ils doivent être adaptés au contexte géophysique et socioculturel.<sup>8</sup> Bien que le Togo soit un petit pays, il comprend une variété de groupes ethniques avec chacun ses normes et traditions culturelles respectives.

### 4.1 Les effets du changement climatique sur les groupes les plus vulnérables

Comme expliqué dans les chapitres précédents, l'étude a identifié les groupes les plus vulnérables grâce à un processus consultatif et participatif avec les principales parties prenantes du secteur togolais de la santé. Ce sont les enfants, les femmes enceintes et allaitantes, les personnes âgées, les malades chroniques ou handicapés et les personnes travaillant à l'extérieur.

Les personnes consultées lors des visites sur le terrain dans les régions Maritime et de Kara ont énuméré les mêmes groupes les plus touchés par les problèmes de santé, et ajouté « les mères sans mari ».

Ces classifications coïncident avec la catégorisation de l'OMS (2015) ci-dessous.

#### Tableau 4: Groupes les plus vulnérables au climat

<sup>8</sup> Un calendrier saisonnier comme l'exemple pour la région de Kara en Annexe 4 peut servir comme base de planification.

Groupes les plus vulnérables	Vulnérabilité liée au climat
Nourrissons et enfants	Stress thermique, pollution atmosphérique, maladies à transmission hydrique/alimentaire, maladies à transmission vectorielle, malnutrition
Femmes enceintes	Stress thermique, phénomènes météorologiques extrêmes, maladies à transmission hydrique/alimentaire, maladies à transmission vectorielle
Personnes âgées et personnes atteintes d'affections chroniques	Stress thermique, pollution atmosphérique, phénomènes météorologiques extrêmes, maladies à transmission hydrique/alimentaire, maladies à transmission vectorielle
Pauvreté/situation socio-économique défavorisée	Stress thermique, pollution atmosphérique, phénomènes météorologiques extrêmes, maladies à transmission hydrique/alimentaire, maladies à transmission vectorielle
Personnes travaillant à l'extérieur	Stress thermique, pollution atmosphérique, maladies à transmission vectorielle, exposition aux rayons UV

## 4.2 Les trois piliers de l'adaptation du secteur de la santé au Togo

Au stade de l'élaboration des chaînes d'impact déjà et, plus tard, lors des visites de terrain, il est devenu clair que certains éléments revenaient sans cesse et donc que des points communs se dégagent entre les différents risques. Si certaines mesures prescrites sont identiques, dans tous les cas la majorité des mesures peut être regroupée en trois grands axes. L'adaptation du secteur de la santé au changement climatique peut donc être rationalisée grâce aux trois piliers suivants, ciblant les facteurs clés identifiés dans les chaînes d'impact et les visites de terrain :

- 1) augmenter les connaissances sur les risques et comment les réduire ou les éviter
- 2) améliorer l'accès, la couverture géographique et la qualité des services de santé
- 3) améliorer les bâtiments : infrastructures résilientes aux phénomènes climatiques au niveau des structures sanitaires et des communautés

Il est à noter qu'il existe un quatrième pilier, comprenant la politique et la gouvernance dans le secteur de la santé et dans le contexte de la gestion des risques climatiques et de l'adaptation. Etant en dehors du champ de cette étude, il n'est pas décrit en détail dans ce rapport. Si la présente étude vise à soutenir la politique et la gouvernance dans la lutte contre les risques sanitaires par l'identification des principaux facteurs de risque, elle n'a pas pour but de contenir une analyse institutionnelle approfondie du contexte de la politique et de la gouvernance au Togo. Des recommandations spécifiques concernant ce volet ne sont donc pas prévues dans ce rapport. Il est tout de même important d'au moins mentionner cette question de la politique/gouvernance, à la fois dans la gestion des risques sanitaires et dans le contexte de l'adaptation aux changements climatiques. A cet égard, une intégration de la gestion des risques sanitaires et de l'adaptation aux changements climatiques ainsi qu'une coopération entre les différentes institutions en la matière constituent des conditions préalables essentielles pour pouvoir gérer les risques climatiques actuels et futurs dans le secteur de la santé.

### 4.2.1 Information, connaissances et changement de comportement

Le niveau d'éducation et de connaissance des causes des risques pour la santé est un facteur clé de la vulnérabilité d'un individu ou d'un groupe. De nombreuses pratiques néfastes pour la santé sont fondées sur des habitudes, des traditions ou des mœurs et pas nécessairement sur le manque de ressources ou la pauvreté.

Un facteur clé pour un changement de comportement approprié est la connaissance des faits. L'accès au système éducatif (et ainsi à l'alphabétisation) est un élément essentiel, mais l'accès à des informations compréhensibles et pertinentes pour le groupe concerné revêt la même importance. Les activités de sensibilisation, les campagnes d'information et les formations destinées à des groupes spécifiques constituent la base du changement de comportement et donc de l'adaptation. Le contenu des informations, les méthodes et les outils à transmettre doivent être adaptés en fonction du groupe cible concerné afin de garantir la pertinence et la compréhension par rapport au niveau d'éducation, à la profession/activité principale, etc.

Des campagnes exhaustives d'information et de sensibilisation sur le changement climatique et son impact sur la santé sont recommandées pour les groupes cibles suivants :

- Population rurale
- Population semi-urbaine et urbaine
- Grands entrepreneurs (propriétaires d'usines, etc.)
- Personnel des structures de santé (à tous niveaux)
- Agents de santé communautaire (ASC)
- Enseignants et élèves

Les messages et les informations peuvent être transmis dans les langues locales de la région par la radio, la télévision, les réseaux sociaux, les affiches, les dépliants, les théâtres, etc. Le contenu des campagnes d'information devrait inclure :

- Les principaux inducteurs du changement climatique au niveau local (feux de brousses, déforestation etc.) et international ;
- Les tendances et l'impact sur la vie et les moyens d'existence au Togo (notamment pour les agriculteurs, éleveurs, petits entrepreneurs, commerçants, ouvriers, etc.) ;
- Les possibilités de réduire la dégradation de l'environnement au niveau des ménages et des individus au Togo (abattage des arbres, utilisation du charbon de bois, feux, gestion des déchets, système d'égouts, etc.) ;
- Les méthodes d'adaptation : amélioration de l'hygiène au niveau des ménages (gestion des ordures, assainissement, entretien des sources d'eau, stockage adéquat de l'eau potable, etc.), techniques de construction résistantes aux tempêtes et à la pluie, ou encore méthodes agricoles respectueuses du climat (adaptation des techniques agricoles aux nouvelles tendances climatiques) pour assurer la sécurité alimentaire et une alimentation équilibrée etc.

Des formations spécifiques devraient être dispensées aux agents de santé communautaire (ASC) et au personnel des structures de santé au niveau opérationnel (voir figure 3 au chapitre 1.3). Les sessions de formation peuvent être intégrées ou ajoutées lors de formations initiales, continues ou tenues séparément.

#### **4.2.2 Accès aux services de santé appropriés et couverture géographique**

Lors des visites de terrain, l'équipe a observé une différence entre les structures de santé de Maritime et de Kara. Ce constat ne peut cependant pas être généralisé, car il existe également des structures bien entretenues et équipées dans le nord, surtout dans le cas où un soutien provenant d'un programme existe. Les visites de terrain ont par ailleurs révélé que si l'approvisionnement en médicaments a été jugé satisfaisant par le personnel des deux régions, la condition physique et l'équipement des structures sanitaires visitées dans la région de Kara sont inadéquats et peuvent parfois présenter un risque pour ceux qui y travaillent et pour les patients (voir photos ci-dessous).

Les conditions de travail dans le Nord sont difficiles non seulement en raison de l'état déplorable de certaines structures, mais aussi en raison des conditions climatiques beaucoup plus chaudes et des vastes zones à couvrir pour atteindre les lots d'habitations. La structure de peuplement est dispersée, et un village peut s'étendre sur plusieurs kilomètres carrés avec de mauvaises conditions routières. Si l'on ajoute à cela le manque évident de services de santé dans le nord du pays, on constate une forte rotation du personnel ; les postes restent vacants pendant de longues périodes.

L'automédication est très répandue aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural (voir chapitre 1.5). La plupart des médicaments provient des pays voisins et de l'Asie. La vente de ces médicaments est faite dans la rue et dans les ménages, à des prix abordables (voir photo). Des médicaments non autorisés sont également vendus, par exemple la chloroquine pour le paludisme.<sup>9</sup>

Cependant, les connaissances et les traditions locales peuvent également être utiles et présenter un potentiel inexploré. Les habitants de la région de Kara plantent ou brûlent certaines plantes dont on dit qu'elles protègent des moustiques en raison de leur odeur (voir chapitre 3.1).

La consultation des guérisseurs locaux traditionnels reste très fréquente ; dans les communautés visitées dans la région de Kara. Une bonne coopération a été trouvée avec le personnel de santé pour l'orientation des patients et l'échange d'informations sur les maladies et les épidémies, qui pourrait servir comme exemple pour régions où ce n'est pas le cas.



**Photo 5: Vente des médicaments dans la rue**



**Photo 6: Tricycle dans une structure de santé dans la région de Maritime**

**Photo 7: Installations d'une structure de santé dans la région de Maritime**



**Photo 8: Installations dans une structure de santé dans la région de Kara**

**Photo 9: Lits dans un poste de santé dans la région de Kara**

L'accès aux services de santé et leur qualité pour les groupes les plus vulnérables pourraient être améliorés grâce aux interventions clés suivantes :

- Déployer/augmenter les personnels soignant dans les préfectures éloignées et les plus vulnérables et considérer de professionnaliser le statut des ASC ;
- Mettre en œuvre le plan de mobilité pour assurer une permanence du personnel dans les centres de santé éloignés ;
- Établir et mettre en œuvre un système de bénéfices pécuniaires pour le personnel travaillant dans des structures de santé éloignées afin d'assurer une qualification appropriée, la continuité, l'engagement et la motivation du personnel ;

<sup>9</sup> Pendant une visite de terrain, des publicités pour la chloroquine ont été trouvées même dans une structure sanitaire, bien que le personnel de santé sache que ce médicament est devenu inefficace pour le traitement du paludisme.

- Accroître la coopération avec les guérisseurs traditionnels et locaux en ce qui concerne l'identification des risques pour la santé dans leurs localités respectives, l'orientation vers les postes de santé et la fourniture de médicaments ;
- Améliorer les systèmes de surveillance et de contrôle proposés dans les stratégies nationales existantes, telles que le *Plan stratégique national de lutte contre le paludisme 2017-2022* (Ministère de la Santé 2018) et le *Plan Stratégique de Prévention et de Contrôle de l'infection au Togo (2020-2022)*.

#### 4.2.3 Structures de santé résilientes aux phénomènes climatiques

Le vent fort et la pluie mettent en danger les patients dans certaines structures de santé (voir photo) ainsi que les habitations individuelles. Les vagues de chaleur peuvent également causer de graves problèmes, en particulier chez les personnes âgées, les malades chroniques et les femmes enceintes. Ces phénomènes climatiques peuvent rendre les conditions de travail très difficiles dans les structures de santé de certaines régions, ce qui a en retour un impact négatif sur la performance et l'efficacité du personnel.



**Photo 10 : Plafond endommagé d'un USP**

Les techniques de construction résistantes aux tempêtes, à la pluie et aux inondations sont devenues un élément clé de l'adaptation au changement climatique non seulement au niveau international, mais aussi au Togo<sup>10</sup>. Pour faire face à la chaleur, les climatiseurs dans les hôpitaux ne sont pas toujours une option, surtout dans les régions éloignées sans électricité.

Les activités recommandées sont :

- Réhabilitation et renforcement structurel des bâtiments des services de santé pour qu'ils résistent aux vents violents, aux fortes pluies et aux inondations, afin de ne pas présenter de risque pour le personnel et les patients ;
- Utilisation des techniques de développement de SMART Hospitals préconisées par l'OMS (PAHO/WHO 2017).
- Installation ou amélioration des mécanismes de gestion des eaux usées et des déchets dans les postes de santé ;
- Électrification adéquate des structures sanitaires pour assurer la chaîne du froid pour les médicaments et les vaccins, éventuellement à l'aide de technologies alternatives comme les panneaux solaires ;
- Construction ou aménagement des services de santé avec une ventilation d'air optimale ;
- Diffusion de techniques d'habitation résistantes aux tempêtes, à la pluie et à la chaleur (comme les toits blancs) aux populations rurales par le biais de démonstrations et de brochures simples ;
- Améliorer les structures des bâtiments scolaires, marchés et autres infrastructures publiques pour prévenir les accidents en cas de vents violents et de fortes pluies ;
- Plantation d'arbres dans les enceintes des structures sanitaires, des écoles et d'autres infrastructures publiques pour fournir de l'ombre.

<sup>10</sup> Les sources utiles proviennent d'UN Habitat et de la Croix-Rouge togolaise qui, en coopération avec des architectes et des ingénieurs civils, ont mis au point des techniques de construction peu coûteuses basées sur des matériaux disponibles localement dans différentes régions du pays.

### 4.3 Mesures d'adaptation pour le paludisme, les infections respiratoires et la méningite

Tableau 5: Mesures d'adaptation pour le paludisme, les infections respiratoires et la méningite

Risque	Préfectures cibles	Mesures d'adaptation pour le secteur de la santé	
		Au niveau de la pyramide sanitaire	Au niveau de la population
<b>Paludisme</b>	Vo Lacs Moyen-Mono Kpélé Bas-Mono	<p>Information du personnel et agents de santé sur les changements climatiques et leur impact sur le paludisme</p> <p>Approvisionnement en MILDA en tenant compte du nombre de lits par ménage et du stockage</p> <p>Dotation en tricycles des structures sanitaires périphériques pour une meilleure couverture des zones éloignées et inaccessibles</p> <p>Amélioration des conditions des structures sanitaires pour assurer le continuum de soin des cas sévères, afin que ces derniers puissent rester jusqu'à la fin de leur traitement (eau potable, gestion des déchets, installations sanitaires etc.)</p> <p>Contrôle de la vente des médicaments non autorisés (comme la chloroquine)</p> <p>Mise à disposition en permanence de moustiquaires de différentes tailles et de qualité sur les marchés locaux et dans les pharmacies afin que les populations puissent choisir la qualité et la taille sans être obligés d'attendre la distribution</p> <p>Encouragement de la vente des répulsifs anti-moustiques sur les marchés locaux et dans les pharmacies pour un prix accessible (possiblement subventionnées par le gouvernement)</p>	<p>Information sur les changements climatiques et leur impact sur le paludisme</p> <p>Campagnes d'information et de sensibilisation sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'utilisation adéquate des moustiquaires ;</li> <li>- l'utilisation des formations sanitaires pour les tests et traitement approprié du paludisme ;</li> <li>- la continuation du traitement comme recommandé par l'agent sanitaire ;</li> <li>- l'abandon de l'automédication ou de l'utilisation de médicaments non autorisés (comme la chloroquine) ;</li> <li>- l'usage traditionnel des plantes anti-moustiques ;</li> <li>- la prévention des piqûres : vêtements, heures de pointe et habitats des moustiques</li> </ul> <p>Promotion de l'hygiène du milieu par la destruction des gîtes à moustiques (eau stagnante, égouts, etc.)</p> <p>Continuation de la distribution universelle des MILDA en campagne de masse et routinières pour les ménages</p> <p>Extension de la CPS (Chimio prévention du paludisme saisonnier) aux enfants de cinq à dix ans</p> <p>Pulvérisation dans les marchés et autres structures publiques</p> <p>Diffusion d'information sur l'existence et l'utilisation de répulsifs anti-moustiques</p>

Risque	Préfectures cibles	Mesures d'adaptation pour le secteur de la santé	
		Au niveau de la pyramide sanitaire	Au niveau de la population
<b>Affections/ infections respiratoires</b>	Oti Kpendjal Tandjoaré Doufelgou Tône	<p>Intégration des mesures d'adaptation dans les programmes sanitaires dans tous les niveaux de la pyramide sanitaire (central, régional et préfecture)</p> <p>Renforcement des compétences du personnel de santé en formation et éducation sur le changement climatique, sur les risques liés à la pollution atmosphérique et sur les mesures de protection appropriées (éviter de passer à côté d'incendies et incinération des ordures, tenir les enfants à l'écart de la fumée, couvrir la bouche et le nez dans les endroits où la pollution est élevée, etc.)</p> <p>Equipment des structures sanitaires existantes en médicaments et en équipements de protection individuelle (masques, gants à usage unique, protection oculaire, blouses etc.)</p> <p>Renforcement des structures sanitaires en ressources humaines</p> <p>Aménagement des salles des structures sanitaires pour qu'elles soient aérées et bien ventilées (fenêtres larges, ventilateurs etc.)</p>	<p>Campagnes d'information par radio, télévision, réseaux sociaux etc. destinées à alerter la population sur les journées à forte pollution atmosphérique/pics de pollution, sur les risques liés à la combustion, ainsi que sur les mesures de protection appropriées, sur la notification précoce et sur la surveillance</p> <p>Promotion des foyers améliorés pour la réduction du dioxyde de carbone contribuant aux infections respiratoires</p> <p>Campagne d'information sur les effets négatifs de l'incinération des déchets et des résidus ménagers, en particulier du plastique</p> <p>Campagne d'information sur l'hygiène personnelle et sur les mesures de base de lutte contre l'infection (utilisation de savon, etc.) ciblant particulièrement les familles avec enfants pour prévenir la propagation des virus et des bactéries</p>
<b>Méningite</b>	Kpendjal Oti Cinkassé Tchamba Tône	<p>Renforcement des compétences et du nombre du personnel à faire face aux urgences sanitaires dues aux changements climatiques et leur impact sur la propagation de la méningite</p> <p>Dotation des structures sanitaires périphériques en tricycles pour une meilleure couverture des zones éloignées et inaccessibles</p> <p>Extension des campagnes de vaccination, également pour la population nomade</p>	<p>Information des communautés sur les changements climatiques et leur impact sur la propagation de la méningite</p> <p>Campagnes d'information sur les modes de transmission, les symptômes et les conséquences pour la santé, ainsi que sur les possibilités de traitement</p> <p>Démonstration et diffusion des mesures d'hygiène au niveau des ménages</p> <p>Diffusion des notifications de l'alertes précoces sur les épidémies de méningite et actions à prendre au niveau individuel.</p>

Risque	Préfectures cibles	Mesures d'adaptation pour le secteur de la santé	
		Au niveau de la pyramide sanitaire	Au niveau de la population
		<p>Amélioration du plateau technique (équipement) et doter des laboratoires des USP pour faciliter l'identification des germes au niveau local</p> <p>Renforcement du système transfrontalier de surveillance épidémiologique et renforcement des échanges d'informations entre le Togo, le Bénin, le Burkina Faso et le Ghana pour une alerte précoce en cas d'épidémie et une riposte coordonnée et efficace, à travers les TIC (technologie et outils d'alerte précoce par téléphone mobile et courrier électronique, éventuellement réunions trimestrielles du personnel sanitaire clé)</p> <p>Amélioration de la disponibilité des médicaments et intrants pour la prise en charge des cas, surtout dans les structures de santé périphériques</p> <p>Amélioration des conditions d'hygiène des structures sanitaires : eau potable, gestion des déchets, installations sanitaires</p> <p>Électrification des structures sanitaires pour assurer la chaîne du froid pour les médicaments et les vaccins</p> <p>Amélioration du système d'alerte précoce sur les épidémies</p>	<p>Promouvoir la vaccination des populations vulnérables (personnes de moins de 10 ans etc.)</p>

#### 4.4 Mesures d'adaptation pour diminuer l'impact des phénomènes climatiques sur la santé

Le tableau ci-dessous montre les changements des phénomènes climatiques attendus, leur impact sur la santé humaine et les mesures d'adaptation correspondantes.

**Tableau 6: Impact des phénomènes climatiques et mesures d'adaptation**

Phénomène/ signal climatique	Impact potentiel sur la santé	Mesures d'adaptation multisectorielles	Mesures d'adaptation pour le secteur de la santé	
			Au niveau de la pyramide sanitaire	Au niveau de la population
Vagues de chaleur extrême	Insolation, collapsus cardiovasculaire/circulatoir e, déshydratation, infections rénales  Déficit de performance/capacité de travailler, capacité réduite à soutenir les moyens de subsistance, insécurité alimentaire	Protection des arbres existants et reboisement pour la création d'espaces ombragés  Propagation et démonstration des techniques de constructions thermorésistantes/résiliente s à la chaleur basées sur les matériaux disponibles localement (par exemple toits blancs)  Amélioration et extension du système d'alerte précoce	Information sur une hausse des températures dans le futur et impact sur la santé  Protection et reboisement autour des structures pour assurer des espaces ombragés  Amélioration des conditions des structures sanitaires : systèmes de ventilation d'air, eau potable, gestion des déchets, installations sanitaires etc.  Electrification des structures sanitaires pour assurer la chaîne du froid pour les médicaments et les vaccins avec possibilités de prise en charge nocturne des patients  Dotation en tricycles aux structures sanitaires périphériques pour une meilleure couverture des zones éloignées et inaccessibles  Amélioration du système d'alertes précoces	Information sur une hausse des températures dans le futur et impact sur la santé  Propagation de la protection des arbres existants et reboisement pour la création d'espaces ombragés  Information sur les besoins en liquides du corps humain  Propagation de l'information sur la nécessité d'éviter la lumière directe du soleil pendant les heures de pointe  Promotion de l'utilisation des vêtements légers en coton  Promotion de l'hygiène personnelle/corporelle  Diffusion d'alertes précoces sur les vagues de chaleur et les mesures de précaution à prendre, en particulier pour les groupes les plus vulnérables

Phénomène/ signal climatique	Impact potentiel sur la santé	Mesures d'adaptation multisectorielles	Mesures d'adaptation pour le secteur de la santé	
			Au niveau de la pyramide sanitaire	Au niveau de la population
Saisons sèches prolongées	<p>Manque de nourriture équilibrée et insécurité alimentaire</p> <p>Manque d'eau potable et marches épuisantes jusqu'aux puits</p> <p>Augmentation des maladies diarrhéiques et des infections cutanées dues à la pénurie d'eau</p>	<p>Promotion et introduction des cultures et techniques agricoles résilients/adaptés</p> <p>Construction des puits améliorés pour l'approvisionnement en eau potable</p> <p>Amélioration et extension du système d'alerte précoce</p>	<p>Information sur les saisons sèches prolongées et leur impact sur la santé</p> <p>Amélioration des conditions d'hygiène des structures sanitaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotation des structures sanitaires en eau potable,</li> <li>• Construction des incinérateurs pour la gestion des déchets,</li> <li>• Installations sanitaires appropriées</li> </ul> <p>Électrification des structures sanitaires pour assurer la chaîne du froid des médicaments et des vaccins</p> <p>Diffusion des prévisions saisonnières (alertes précoces)</p>	<p>Information sur les saisons sèches prolongées et leur impact sur la santé ;</p> <p>Informations sur l'alimentation équilibrée ;</p> <p>Démonstration de techniques de stockage et traitement de l'eau ;</p> <p>Amélioration de la disposition des points d'eaux potable</p> <p>Diffusion des prévisions saisonnières (alertes précoces) et mesures d'adaptation (nutrition, agriculture, gestion de l'eau etc.)</p>
Pluies diluviennes et orages	<p>Eaux stagnantes et augmentation des maladies qui y sont liées (diarrhées, infections cutanées, paludisme, etc.) ;</p> <p>Insécurité alimentaire causée par la destruction des stocks alimentaires et cultures</p> <p>Dommages causés aux habitations et absorption du capital familial pour la</p>	<p>Démonstration et propagation des systèmes de drainage</p> <p>Amélioration du système d'approvisionnement en eau potable</p> <p>Mise en place de mesures de ramassage des ordures par les services compétents</p> <p>Démonstration et propagation des techniques de construction résiliente à</p>	<p>Information sur l'augmentation et l'intensification des pluies et orages dans le futur</p> <p>Dotation en tricycles des structures sanitaires périphériques pour une meilleure couverture des zones éloignées et inaccessibles</p> <p>Augmentation et amélioration du personnel et matériel des cliniques mobiles</p>	<p>Information sur l'augmentation et intensité des pluies et orages dans le futur</p> <p>Démonstration et diffusion des mesures d'hygiène</p> <p>Démonstration de techniques de traitement de l'eau/dotation en chlore pour potabilisation de l'eau, information et sensibilisation de la population à l'utilisation</p> <p>Démonstration sur le nettoyage des puits et des latrines</p> <p>Démonstration et formation sur les techniques de premiers secours aux</p>

Phénomène/ signal climatique	Impact potentiel sur la santé	Mesures d'adaptation multisectorielles	Mesures d'adaptation pour le secteur de la santé	
			Au niveau de la pyramide sanitaire	Au niveau de la population
	<p>reconstruction, qui serait autrement utilisé pour les soins de santé et l'alimentation</p> <p>Destruction des routes d'accès aux structures sanitaires</p> <p>Lésions corporelles : traumatisme et blessures causés par l'effondrement des maisons et bâtiments y compris la chute des arbres et des branches</p>	<p>l'aide de matériaux disponibles localement</p> <p>Propagation ou introduction des cultures et techniques agricoles adaptées</p> <p>Amélioration et entretien adéquat des routes d'accès aux structures sanitaires</p> <p>Amélioration et extension du système d'alerte précoce</p>	<p>Formation et démonstration des techniques de premiers secours aux ASC</p> <p>Inspection régulière des structures de santé sur les dommages potentiels lors des pluies et des tempêtes (locaux, toiture, arbres environnants, etc.)</p> <p>Amélioration des bâtiments des structures sanitaires pour prévenir les infiltrations et les effondrements</p> <p>Amélioration des conditions d'hygiène des structures sanitaires en eau potable, gestion des déchets et installations sanitaires</p> <p>Amélioration de l'équipement des unités de soins périphériques (USP) (laboratoires, lits, matériels de stérilisation, etc.)</p> <p>Electrification des structures sanitaires pour assurer la chaîne du froid pour les médicaments et les vaccins</p> <p>Dotation des USP en équipement adéquat pour le traitement des blessures</p> <p>Amélioration du système d'alertes précoces</p>	<p>membres clés de la communauté (professeurs, guérisseurs traditionnels, chefs de villages, etc.)</p> <p>Mise en place de systèmes de ramassage, d'évacuation et de traitement des déchets</p> <p>Construction de canaux d'évacuation des eaux usées, nettoyage des canalisations d'évacuations des eaux avant et après une période de pluies pour faciliter l'écoulement</p> <p>Diffusion d'alertes précoces et de mesures de précaution</p>

## 5 Conclusions et pistes d'action

Les résultats de l'étude confirment que le changement climatique aura un impact sur le bien-être de la population togolaise, non seulement au vu des trois risques sanitaires principaux analysés, mais aussi du fait des phénomènes météorologiques extrêmes.

En ce qui concerne le paludisme, la situation restera probablement la même à l'avenir, mais la durée de la période de transmission pourrait être réduite. Dans le cas des infections respiratoires et de la méningite, il y aura probablement une aggravation du risque, en raison de l'augmentation des journées sèches consécutives, surtout dans le nord. Une augmentation générale de la température maximale favorisera également cette tendance. Cette tendance sera amplifiée surtout dans le nord pour la fin du siècle, selon le scénario du RCP8.5.

Une étude du Ministère de l'Environnement et des Ressources forestières publiée en 2015 (MERF 2015b) a d'ailleurs déjà mis en lumière les effets du changement climatique sur la prolifération des maladies vectorielles, hydriques et infectieuses. Une autre conclusion importante du présent rapport porte sur le fait que les groupes déjà considérés comme vulnérables sont susceptibles de l'être encore plus si des mesures immédiates ne sont pas prises.

Au-delà des indications qu'elle apporte par le biais de ses résultats, la valeur ajoutée de cette étude est qu'elle confirme les principaux défis identifiés dans des évaluations similaires. Du moins, il n'y a pas de contradiction majeure avec les autres études. Par ailleurs, la présente analyse a révélé un certain nombre d'éléments supplémentaires :

### 1) L'aspect politiques des données :

- Il est encore nécessaire de consolider les capacités nationales en matière de partage et de gestion des données et des connaissances liées au changement climatique entre les ministères.
- Une vision intégrée du risque climatique – intégrant les domaines climatiques et environnementaux ainsi que les facteurs socio-économiques et ceux spécifiques aux maladies – apparaît comme essentielle, mais nécessite une ouverture et des échanges interdisciplinaires.
- Le partage des données a été un succès, mais il prend beaucoup de temps et est ralenti par la bureaucratie. De plus, des problèmes de qualité des données dans d'importantes bases de données (DHIS2), des lacunes et des goulots d'étranglement ont été identifiés (voir le tableau des données manquantes).
- L'utilisateur du rapport doit également faire preuve de recul dans l'utilisation des informations et des résultats, c'est-à-dire être capable de distiller des idées pertinentes, tout en tenant compte des incertitudes méthodologiques, de la disponibilité des données et du caractère complet de l'approche.

### 2) Le contenu :

- L'étude a utilisé la nouvelle appréhension du risque, suivant le concept AR5. Cela n'a jamais été fait auparavant au Togo.
- Le rapport a en outre intégré les approches d'évaluation quantitative et qualitative ensemble, ce qui n'est pas le cas dans d'autres évaluations.
- Il a établi un bon cadre d'indicateurs quantitatifs compte tenu de la situation, dans un environnement où les données sont rares.
- Il s'est appuyé sur les projections climatiques les plus récentes pour cette région (ensemble CORDEX) et a intégré un indicateur climatique spécifique au paludisme (LTS).
- Il a révélé l'incertitude quant aux scénarios futurs, d'autant plus que les données relatives à la plupart des facteurs de vulnérabilité ne sont pas disponibles. Ce n'est pas spécifique au Togo, mais un défi général. Il a donc été décidé de ne pas modéliser les futurs indices de risque climatique, même si des tendances ont pu être dégagées.
- Pour les trois maladies, une évaluation quantitative en profondeur a été réalisée, en particulier pour les conditions actuelles. Un tel niveau de détail est nouveau pour le Togo. En particulier, cette analyse peut servir de base à des évaluations plus approfondies au niveau des indicateurs. Avec les résultats disponibles, il est possible de concevoir (et de surveiller) des options d'adaptation pour chaque préfecture individuellement (voir graphiques à barres). Les cartes des points chauds fournissent des informations et des zones « clés » à cibler.

D'importantes ressources financières et humaines ont déjà été investies dans des études visant à évaluer l'impact du changement climatique sur certains secteurs. Cette étude a permis d'enrichir les connaissances par l'application d'une approche intégrée du risque, combinant des facteurs environnementaux, humains et socio-économiques. Idéalement, cela devrait faciliter l'identification ciblée des mesures d'adaptation, c'est-à-dire ce qui doit être fait, où et quand, en tenant compte des besoins locaux et du contexte socioculturel.

L'évaluation des risques climatiques pour le secteur de la santé au Togo est basée sur la méthodologie du *Guide de référence* (GIZ 2014), qui a été enrichie par l'adoption de méthodes qualitatives – ajout qui s'est révélé pertinent dans le cadre de l'étude. Il est ainsi recommandé de réitérer cette expérience à l'avenir, lorsque les approches quantitatives et qualitatives sont en mesure de s'informer mutuellement.

Malgré les difficultés rencontrées pour accéder aux données des institutions nationales et les acquérir, le cadre des indicateurs obtenu est relativement robuste par rapport à des études similaires dans ce contexte. Toutefois, il faut garder à l'esprit qu'une telle évaluation quantitative n'est qu'une approximation de la réalité – comme tout exercice de modélisation. Dans le contexte de cette étude, la modélisation quantitative est encore plus complexe, en raison de la nature multidimensionnelle des risques sanitaires et climatiques, intégrant des facteurs sociétaux, biologiques et environnementaux, où les liens et les relations ne sont pas toujours évidents. Il faut en tenir compte dans l'interprétation et l'utilisation des résultats. Par conséquent, l'intégration de l'expertise locale, nationale et internationale tout au long du processus est une condition préalable importante pour la validité et la légitimité des résultats. Ceci est particulièrement pertinent pour le développement des chaînes d'impact, car elles visent à intégrer les conditions locales et les connaissances scientifiques actuelles.

Les orientations futures pourraient être les suivantes : i) suivre et évaluer les mesures d'adaptation grâce à une évaluation actualisée des risques dans quelques années (3 à 5 ans) ; ii) prendre des mesures pour améliorer la qualité des ensembles de données nationales ; iii) continuer à développer des approches permettant de relier les méthodes d'évaluation quantitative et qualitative ; iv) envisager l'intégration de modèles dynamiques spécifiques à une maladie (par exemple, des modèles pour le paludisme).

En définitive, les résultats de cette étude viennent renforcer ou compléter les connaissances sur l'impact du changement climatique sur la santé déjà préexistantes et accessibles au Togo (MERF 2015b). En effet, ces connaissances sont déjà exploitées et des mécanismes de coordination ont été mis en place pour intégrer les interventions dans les documents stratégiques et les politiques sectorielles (voir chapitre 1). Malgré les efforts, il reste un long chemin à parcourir en matière de mise en application des mesures.

Les mesures d'adaptation visant la santé de la population sont d'une importance capitale pour le développement économique du Togo, notamment pour éviter que la pauvreté n'augmente et que la main-d'œuvre ne quitte le pays ou la région.

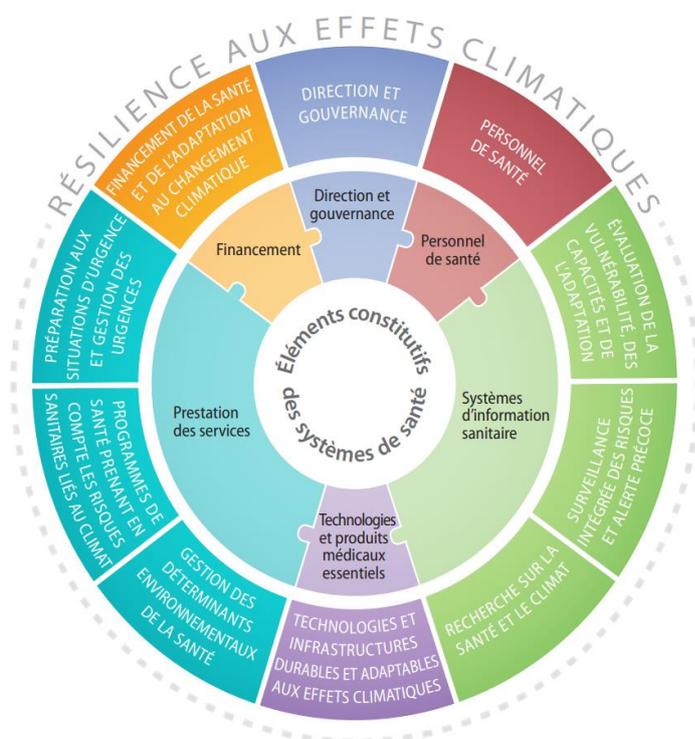
Une série de mesures d'adaptation a ainsi été suggérée dans le présent rapport, conçu pour servir de base aux prochaines étapes. Ces dernières consistent à réaliser une évaluation multisectorielle de l'état physique, des capacités logistiques, matérielles et humaines des structures sanitaires, en particulier au niveau périphérique, dans les préfectures qui ont été identifiées comme zones à risque. Sur la base d'une liste de structures et de mesures prioritaires, il conviendra ensuite de rechercher des soutiens financiers<sup>11</sup>. Par ailleurs, des efforts doivent être réalisés en matière de politique et de gouvernance, à la fois dans la gestion des risques sanitaires et dans le contexte de l'adaptation aux changements climatiques, en adoptant une approche intégrée et en encourageant la coopération entre les différentes institutions.

En effet, les responsables de la santé doivent redoubler d'efforts, en particulier au niveau national, pour assurer la coordination avec les autres secteurs et veiller à ce que les mesures d'adaptation en matière de santé soient intégrées dans les politiques respectives. Un plaidoyer plus appuyé est nécessaire pour faire comprendre que la santé du peuple togolais est une condition préalable essentielle au développement du pays. A cet égard, la dissémination des résultats au niveau central et régional, par les groupes cibles et selon les orientations élaborées durant l'atelier de validation (en novembre 2019), aura une importance capitale.

---

<sup>11</sup> En la matière, le guide suivant pourrait être utile : World Health Organisation (WHO) 2013: Climate Change and health: A tool to estimate health and adaptation costs. Cet outil permet de calculer le prix de l'action, à savoir des mesures d'adaptation dans le secteur de la santé, ainsi que dans d'autres secteurs associés. Il s'agit d'un véritable guide pratique décrivant toutes les étapes à effectuer dans ce but.

Du matériel de communication (poster, flyer, etc.) pourra être produit avec les groupes cibles, en vue de leur utilisation dans les centres de santé. Aussi, la traduction de la présente étude en anglais doit être envisagée, afin d'en partager les résultats dans les réseaux internationaux, avec le siège de la GIZ et les partenaires clés. En outre, les résultats de l'étude peuvent être intégrés au contenu de la formation sur les liens entre changement climatique et santé dédiée aux décideurs des ministères de la santé et basée sur un manuel pédagogique de l'OMS et de la GIZ.



**Figure 18: Éléments principaux du Cadre opérationnel de l'OMS pour renforcer la résilience des systèmes de santé face au changement climatique**

L'objectif ultime des mesures d'adaptation est le renforcement de la résilience. A cette fin, une stratégie d'adaptation du secteur de la santé au changement climatique doit être élaborée. A cette fins, les orientations de l'OMS et notamment les *Directives de l'OMS relatives à la protection de la santé contre les effets du changement climatique grâce à la planification de l'adaptation du secteur de la santé*, ou encore le *Cadre opérationnel pour renforcer la résilience des systèmes de santé face au changement climatique*, peuvent servir de base au développement d'une telle stratégie

Ce dernier a été développé par l'OMS (2016) pour guider cette quête de résilience. Le cadre fournit un guide aux professionnels de la santé publique pour planifier et implémenter de façon systématique et efficace des interventions pour « *un système de santé résilient* » au changement climatique. Il sert aussi à orienter les actions dans les secteurs liés à la santé (comme l'eau et l'assainissement, l'alimentation, l'agriculture, l'énergie, l'urbanisme, etc.) pour une meilleure compréhension et préparation aux risques sanitaires liés au climat.

## 6 Bibliographie

Caminade, Cyril, Sari Kovats, Joacim Rocklov, Adrian M. Tompkins, Andrew P. Morse, Felipe J. Colón-González, Hans Stenlund, Pim Martens, Simon J. Lloyd (2014): Impact of climate change on global malaria distribution. *Proceedings of the National Academy of Sciences* Mar 2014, 111 (9) 3286-3291; DOI: 10.1073/pnas.1302089111.

CARE 2010 : Analyse de la Vulnérabilité et de la Capacité d'adaptation au Changement climatique. Manuel. Sans lieu d'édition : CARE

Craig, Marlies ; Robert Snow and David le Sueur 1999 : A Climate-based Distribution Model of Malaria Transmission in Sub-Saharan Africa. In : *Parasitology Today* 15 (3), p. 105 - 111

Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (FICR) 2008 : Evaluation de de la Vulnérabilité et des Capacités (EVC). Genève : FICR

GIEC 2013 : Changements Climatiques. Les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du GIEC. [https://ipcc.ch/home\\_languages\\_main\\_french.shtml](https://ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml)

GIZ 2014 : Guide de référence sur la vulnérabilité. Concept et lignes directrices pour la conduite d'analyses de vulnérabilité standardisées. Bonn : GIZ.

GIZ 2016 : Guide d'intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans les documents de planification au Togo. Togo : GIZ.

GIZ et EURAC 2017 : Guide complémentaire sur la vulnérabilité : le concept de risque. Lignes directrices sur l'utilisation de l'approche du Guide de référence sur la vulnérabilité en intégrant le nouveau concept de risque climatique de l'AR5 du GIEC. Bonn : GIZ.

GIZ sans année : Plan National d'Adaptation aux Changements Climatiques du Togo (PNACC). Togo : GIZ/MERF.

Kassankogno, Yao 2019 : Synthèse de la recherche des documents sur la vulnérabilité. Rapport non publié. Togo: GIZ

Kienberger, Stefan and Michael Hagenlocher 2014: Spatial-explicit modeling of social vulnerability to malaria in East Africa. In: *International Journal of Health Geographics* 13(29), <http://dx.doi.org/10.1186/1476-072X-13-29>

Kogbe, Yaovi ; Dossou Banka 2019 : Synthèse des études de vulnérabilité aux changements climatiques au Togo et dans la sous-region ouest africaine. Togo: GIZ.

MERF :

2007a : Etudes de vulnérabilité et d'identification des principales mesures d'adaptation et des options de riposte aux changements climatiques. Secteur des établissements humains et santé. Togo : PNUD/FEM.

2007b : Etudes de vulnérabilité, identification des principales mesures d'adaptation et des options prioritaires de riposte aux changements climatiques. Secteur Zone Côtière. Togo : PNUD/FEM.

2010 : Etude de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques : Secteur de l'agriculture. Togo : PNUD/FEM.

2015a : Troisième communication nationale sur les changements climatiques au Togo. Rapport. Togo : UNFCC/ FEM/PNUD.

2015b : Projet de troisième communication nationale sur les changements climatiques au Togo. Etude de vulnérabilité et d'adaptation : Secteur établissements humains et santé. Rapport final. Togo : UNFCC/ FEM/PNUD.

2015c : Etudes de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques : Secteur de l'agriculture, foresterie et affectation des terres.

2015d : Etude de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques : Secteur de l'énergie. Togo : PNUD/FEM.

2015e : Etude sur la vulnérabilité et l'adaptation face aux changements climatiques : Secteur des ressources en eau. Togo : PNUD/FEM.

2015f : Etude de vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques : Secteur de la zone côtière du Togo. Togo : PNUD/FEM.

Ministère de la Santé 2015 : Politique Nationale des Interventions à Base Communautaire. Togo : Ministère de la Santé.

Ministère de la Santé 2018 : Plan Stratégique National de Lutte Contre le Paludisme 2017-2022. Togo : Ministère de la Santé et de la Protection Sociale.

Ministère de la Santé et d'Hygiène Publique 2019 : Plan Stratégique de Prévention et de Contrôle de l'infection au Togo (2020-2022). Version préliminaire. Togo : Ministère de la Santé et d'Hygiène Publique.

Ministère de la Santé et de la Protection Sociale 2017: Plan National de Développement Sanitaire 2017-2022. Version définitive. Togo : Ministère de la Santé et de la Protection Sociale.

Ministère de la Planification du Développement & Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques et Démographiques 2015 : Questionnaire Unifié des Indicateurs de Base du Bien-Être (QUIBB). Togo : Ministère de la Planification du Développement & Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques et Démographiques.

Pan American Health Organization (PAHO)/ World Health Organization (WHO) 2017: Smart Hospitals Toolkit. Washington, D.C.: PAHO.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. France: OECD Publications. Extrait sur : <http://www.oecd.org/std/42495745.pdf>

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) 2015 : Directives de l'OMS relatives à la protection de la santé contre les effets du changement climatique grâce à la planification de l'adaptation du secteur de la santé. Genève : OMS.

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) 2015 : Protéger la santé face au changement climatique : Evaluation de la Vulnérabilité et de l'Adaptation. Genève : OMS.

Organisation Mondiale de la Santé (OMS) 2016 : Cadre opérationnel pour renforcer la résilience des systèmes de santé face au changement climatique. Genève : OMS.

Osse, Razaki; Filemon Tokponnon, Mariam okê, Sourou Adjinda, Alexandre Zounmenou, Eustache Bokono-ganta 2019 : Etude de Vulnérabilité aux changements climatiques du Secteur Santé au Bénin. Report produced under the PAS-PNA project. Climate Analytics GmbH, Berlin.

République Togolaise 2014 : Troisième communication nationale sur les changements climatiques. Etude sur les circonstances nationales. Rapport Définitif. Togo : CCNUCC/PNUD/GEF.

Sant'anna, Im'rana 2018: Elaboration du paysage des acteurs gouvernementaux et non gouvernementaux dans le domaine de la santé et de l'environnement. Togo : GIZ.

World Bank 2019 : consulté en novembre 2019: <https://www.worldbank.org/en/country/togo/overview>

World Health Organization (WHO) 2013: Climate Change and health: A tool to estimate health and adaptation costs. Genève: WHO.

## **7 Annexes**

---

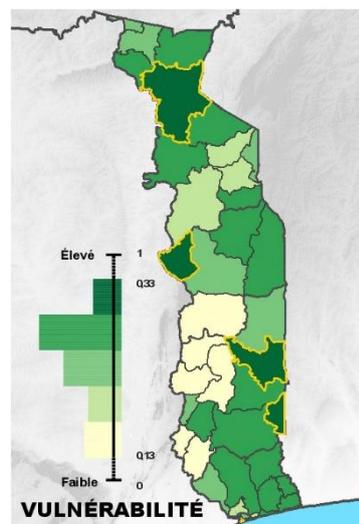
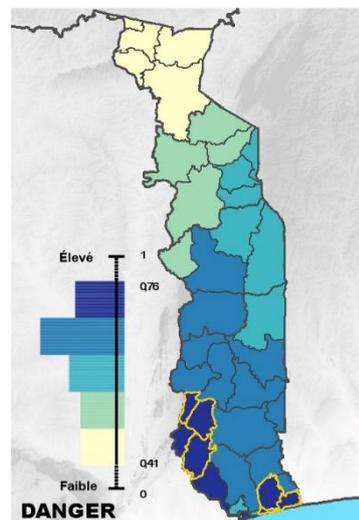
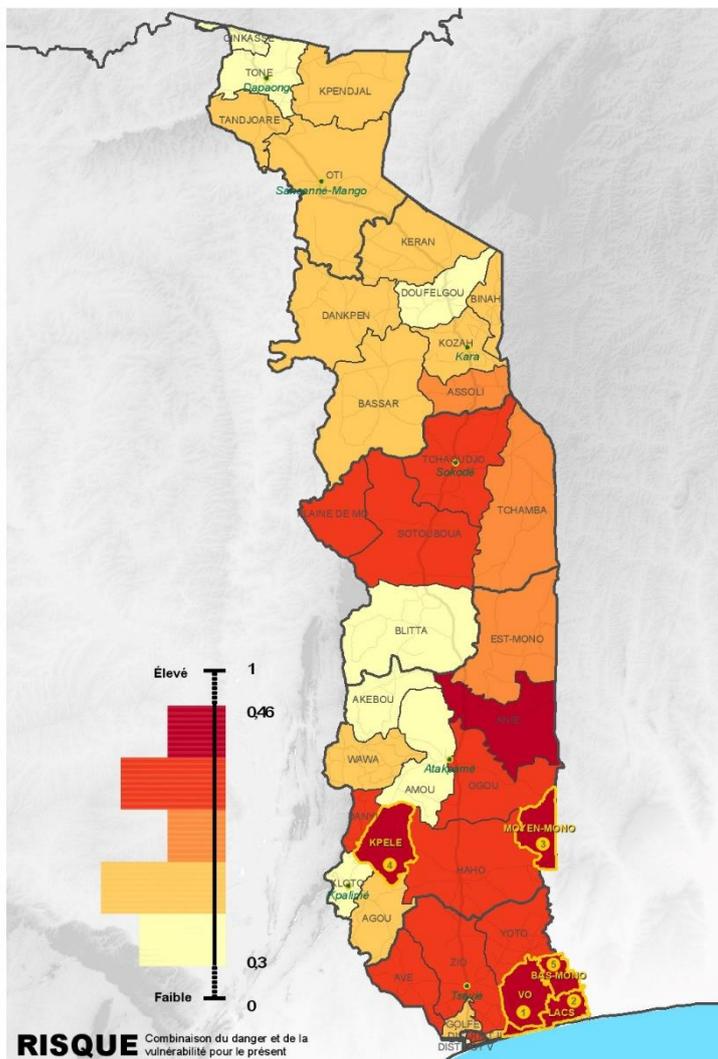
### **7.1 Annexe 1 : Cartes**

---

#### **7.1.1 Cartes des risques climatiques pour le paludisme, les infections respiratoires et la méningite**



# RISQUE, DANGER, VULNÉRABILITÉ RELATIFS AU PALUDISME



Préfecture	Risque	Danger	Vulnérabilité
1 VO	0,46	0,76	0,28
2 LACS	0,46	0,75	0,28
3 MOYEN-MONO	0,46	0,64	0,33
4 KPELE	0,44	0,75	0,26
5 BAS-MONO	0,43	0,68	0,28

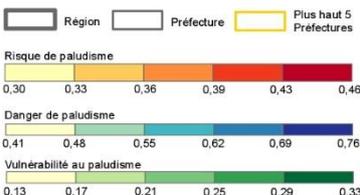
## LOCALISATION



0 10 20 30 40 Kilomètres  
 Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4.500.000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les indicateurs montrent le danger, la vulnérabilité et le risque relatifs au paludisme au niveau de la préfecture. Les cinq préfectures ayant le niveau le plus élevé sont marquées en jaune.



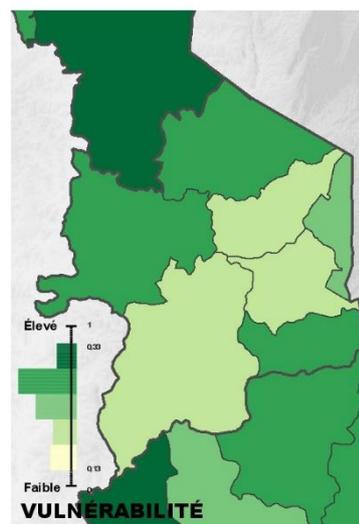
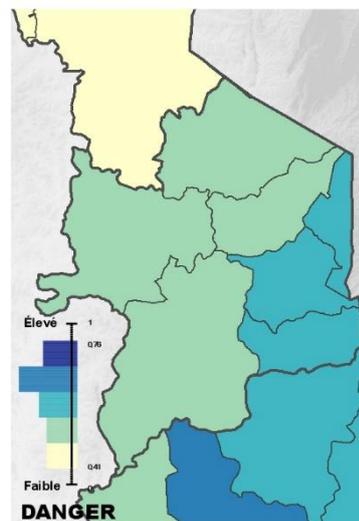
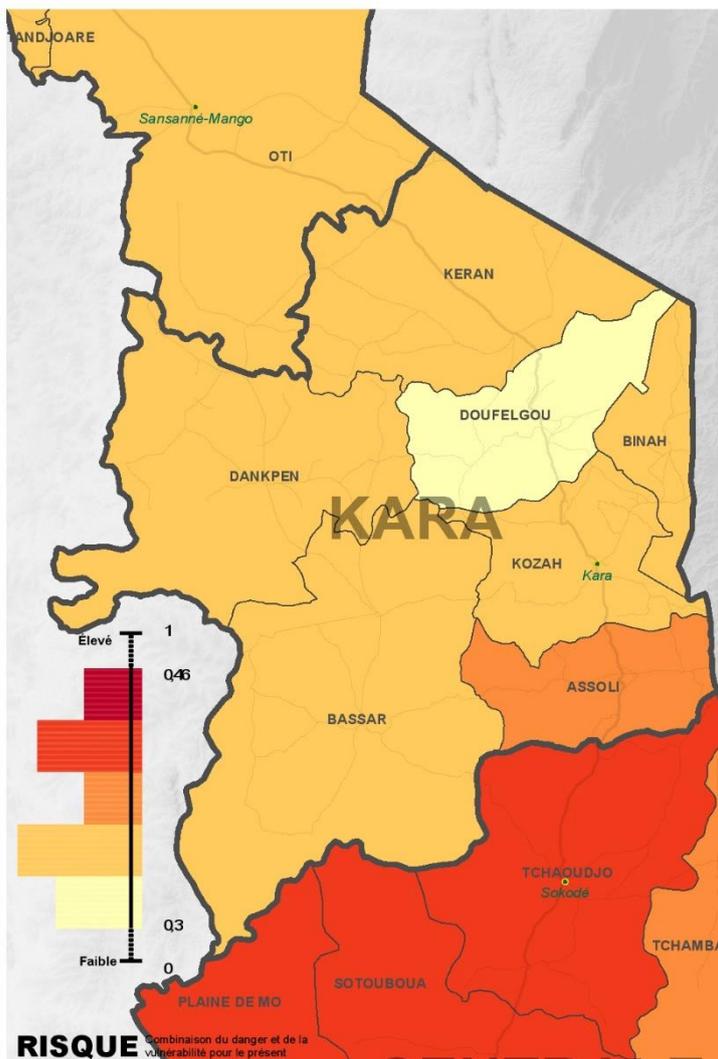
## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMP, Copernicus/Vito, Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)





# RISQUE, DANGER, VULNÉRABILITÉ RELATIFS AU PALUDISME



Prefecture	Risque	Alco	Vulnérabilité
ASSOLI	0,38	0,57	0,25
BASSAR	0,33	0,53	0,21
BINAH	0,36	0,57	0,22
DANKPEN	0,35	0,48	0,26
DOUFELGOU	0,31	0,53	0,19
KERAN	0,36	0,40	0,26
KOZAH	0,33	0,55	0,20

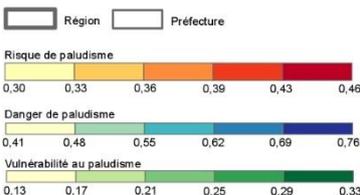
## LOCALISATION



Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4.500.000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les indicateurs montrent le danger, la vulnérabilité et le risque relatifs au paludisme au niveau de la préfecture. Les cinq préfectures ayant le niveau le plus élevé sont marquées en jaune.



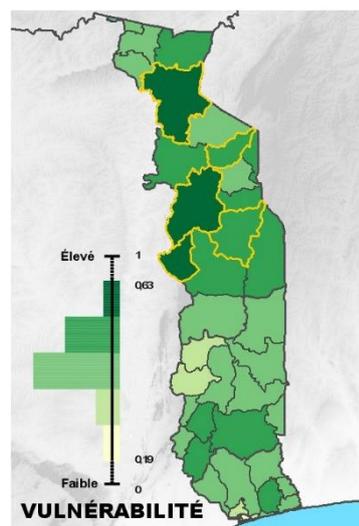
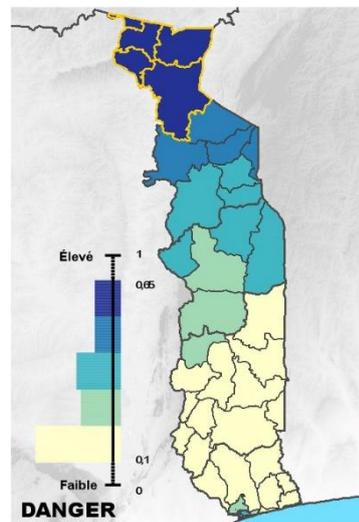
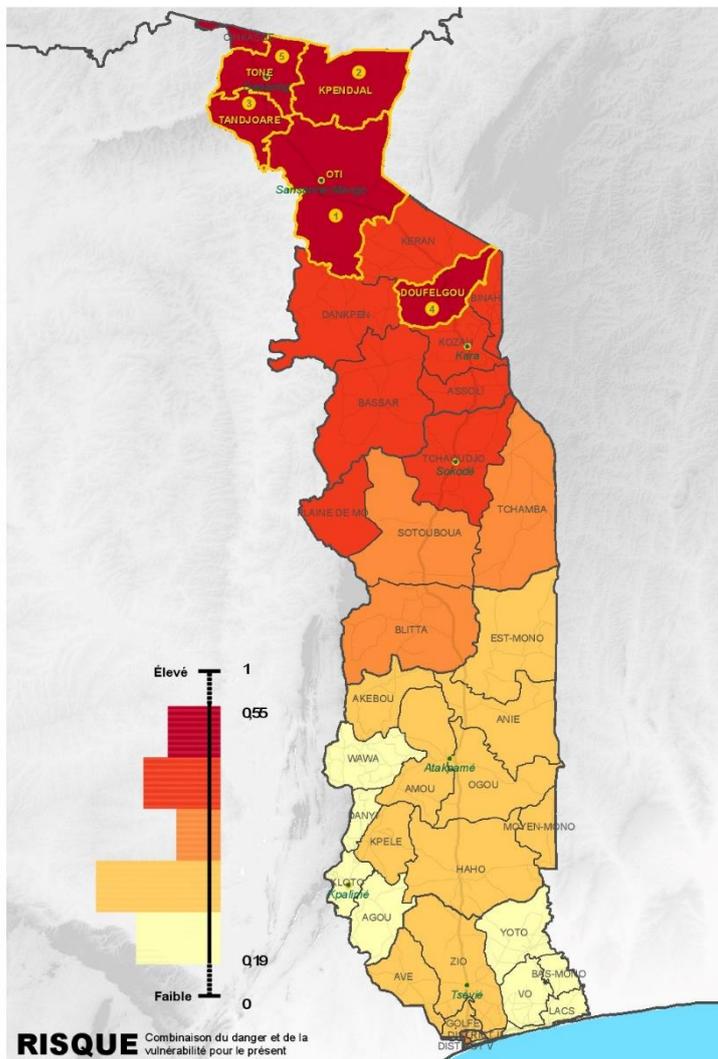
## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMIP, Copernicus/VIto, Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)





# RISQUE, DANGER, VULNÉRABILITÉ RELATIFS AUX INFECTIONS RESPIRATOIRES



1 OTI	2 KPENDJAL	3 TANDJOARE	4 DOUFELGOU	5 TONE
Risque 0,55	Risque 0,55	Risque 0,53	Risque 0,51	Risque 0,50
Danger 0,56	Danger 0,61	Danger 0,65	Danger 0,49	Danger 0,60
Vulnérabilité 0,55	Vulnérabilité 0,50	Vulnérabilité 0,43	Vulnérabilité 0,53	Vulnérabilité 0,41

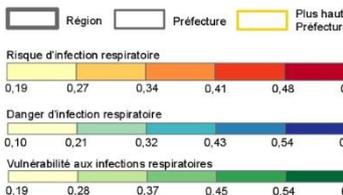
**LOCALISATION**



0 10 20 30 40 Kilomètres  
 Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4.500.000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

**DESCRIPTION | LÉGENDE**

Les indicateurs montrent le danger, la vulnérabilité et le risque relatifs aux infections respiratoires au niveau de la préfecture. Les cinq préfectures ayant le niveau le plus élevé sont marquées en jaune.



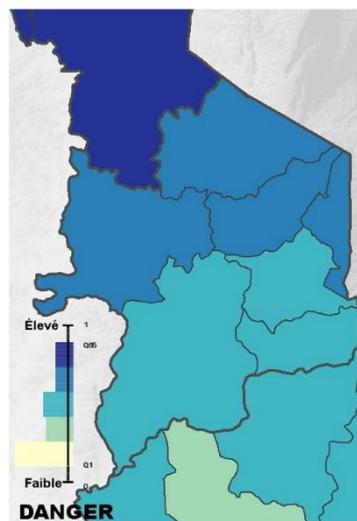
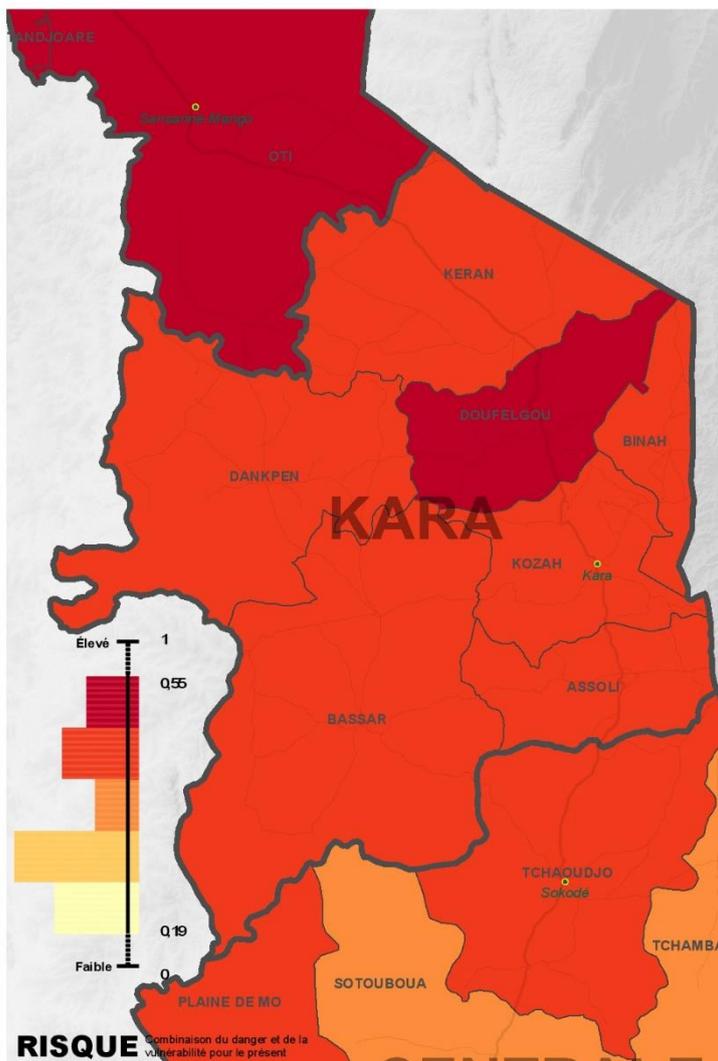
**SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES**

Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMIP, Copernicus/Vito), Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)





# RISQUE, DANGER, VULNÉRABILITÉ RELATIFS AUX INFECTIONS RESPIRATOIRES



**RISQUE** : combinaison du danger et de la vulnérabilité pour le présent

Prefecture	Risque	Danger	Vulnérabilité
ASSOLI	0,45	0,46	0,50
BASSAR	0,46	0,39	0,55
BINAH	0,46	0,44	0,47
DANKPEN	0,47	0,43	0,51
DOUFELGOU	0,51	0,18	0,53
KERAN	0,44	0,45	0,44
KOZAH	0,42	0,44	0,44

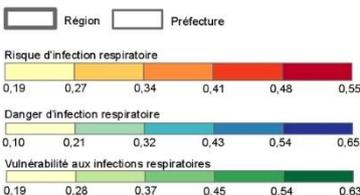
## LOCALISATION



Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4.500.000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les indicateurs montrent le danger, la vulnérabilité et le risque relatifs aux infections respiratoires au niveau de la préfecture. Les cinq préfectures ayant le niveau le plus élevé sont marquées en jaune.



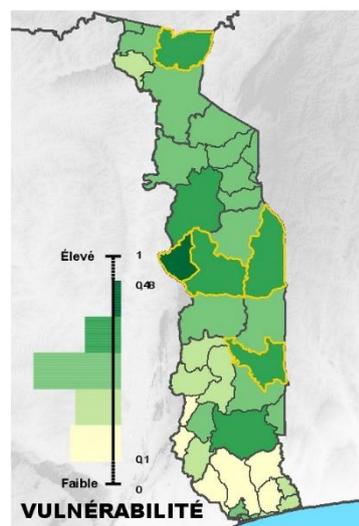
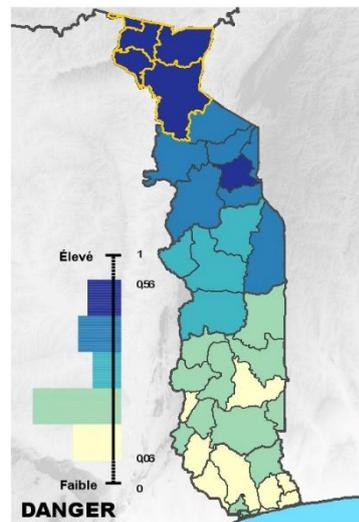
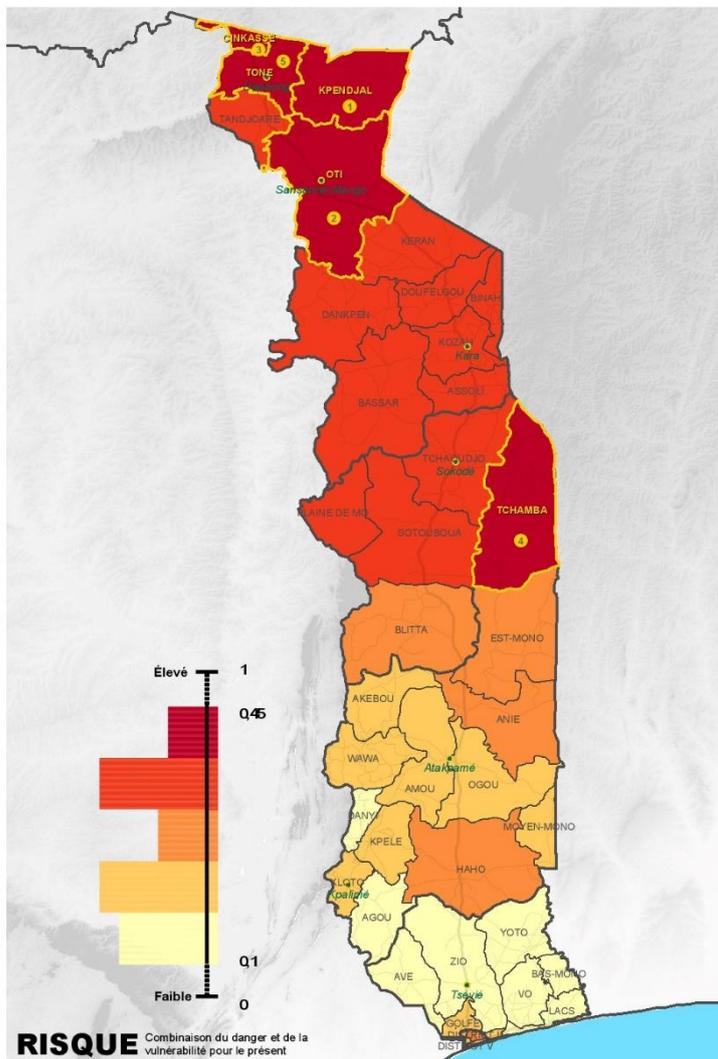
## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMIP, Copernicus/Vito), Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)





# RISQUE, DANGER, VULNÉRABILITÉ RELATIFS A LA MÉNINGITE



Préfecture	Risque	Danger	Vulnérabilité
1 KPENDJAL	0,45	0,55	0,37
2 OTI	0,42	0,56	0,31
3 CINKASSE	0,39	0,56	0,28
4 TCHAMBA	0,39	0,44	0,35
5 TONE	0,39	0,52	0,29

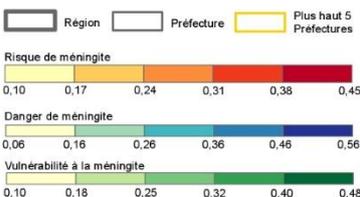
## LOCALISATION



0 10 20 30 40 Kilomètres  
 Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4.500.000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les indicateurs montrent le danger, la vulnérabilité et le risque relatifs à la méningite au niveau de la préfecture. Les cinq préfectures ayant le niveau le plus élevé sont marquées en jaune.



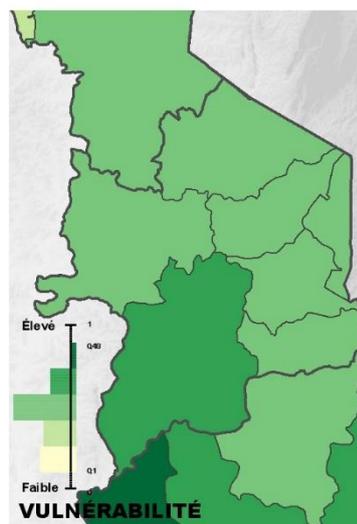
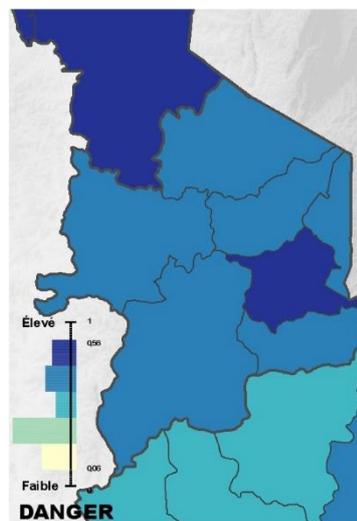
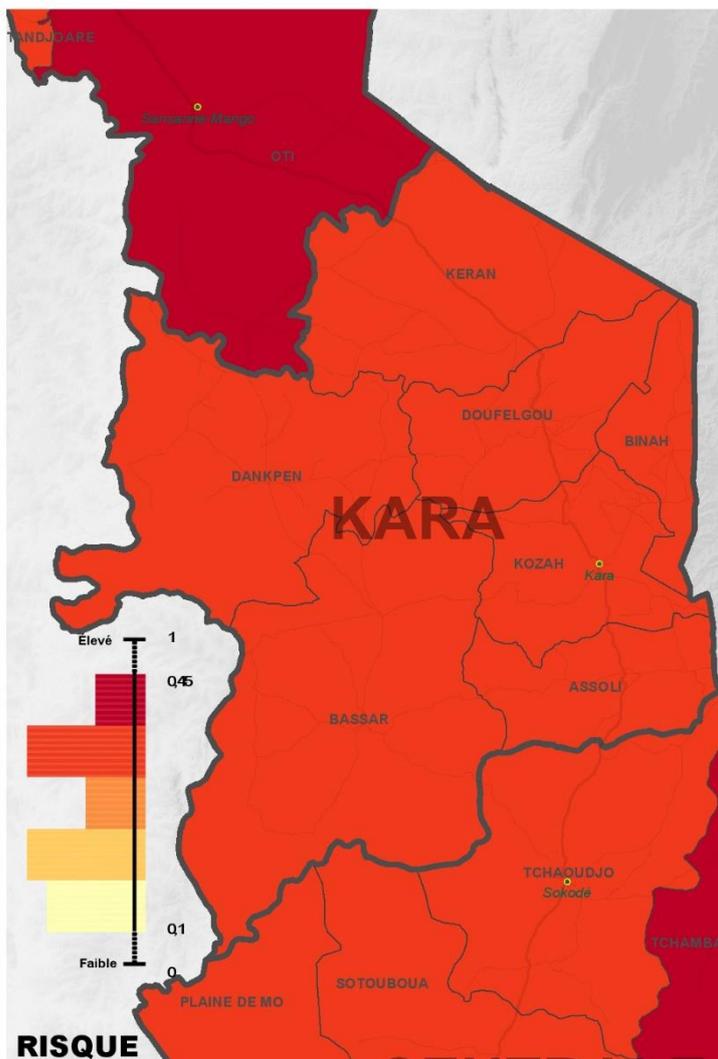
## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMIP, Copernicus/Vito, Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)





# RISQUE, DANGER, VULNÉRABILITÉ RELATIFS A LA MÉNINGITE



Prefecture	Risque	Aléa	Vulnérabilité
ASSOLI	0,37	0,46	0,31
BASSAR	0,37	0,42	0,33
BINAH	0,35	0,44	0,28
DANKPEN	0,33	0,37	0,30
DOUFELGOU	0,34	0,43	0,26
KERAN	0,33	0,42	0,20
KOZAH	0,37	0,49	0,27

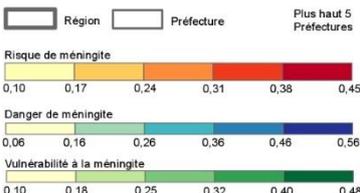
## LOCALISATION



Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4.500.000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les indicateurs montrent le danger, la vulnérabilité et le risque relatifs à la méningite au niveau de la préfecture. Les cinq préfectures ayant le niveau le plus élevé sont marquées en jaune.

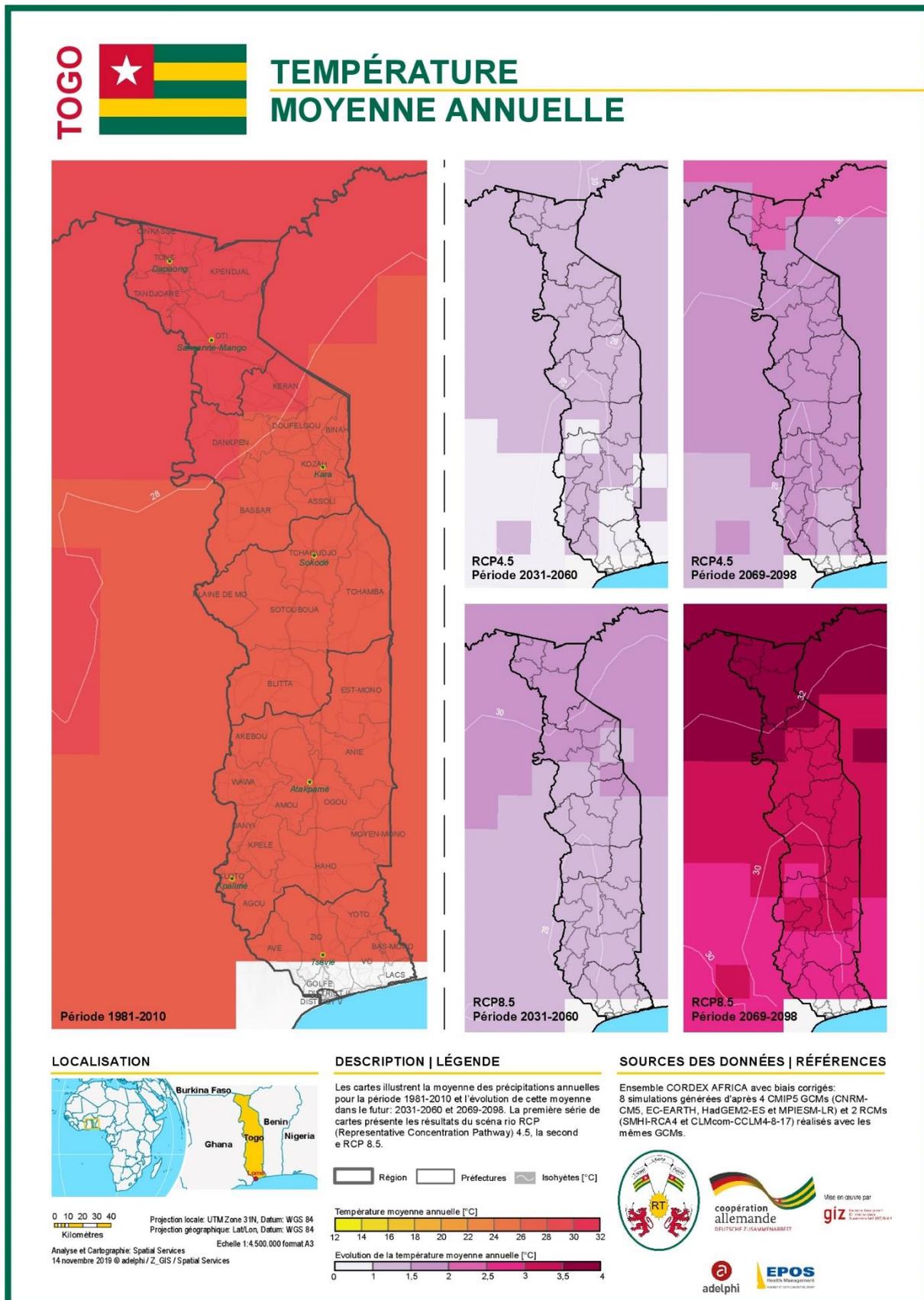


## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMP, Copernicus/Vito, Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)

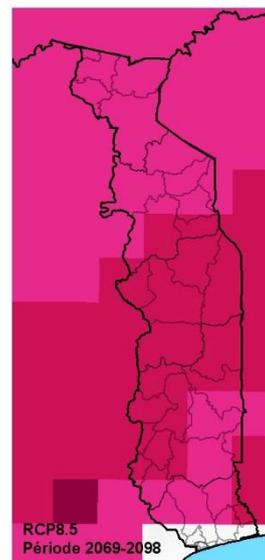
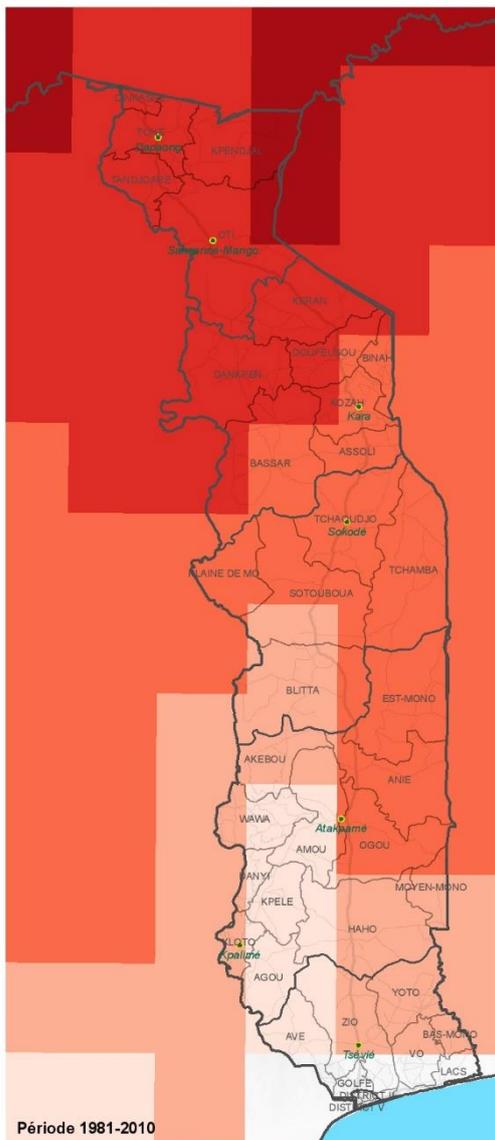


## 7.1.2 Cartes supplémentaires sur le changement climatique





# TEMPÉRATURE MAXIMALE ANNUELLE MOYENNE



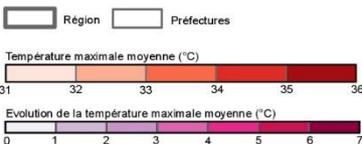
## LOCALISATION



0 10 20 30 40 Kilomètres  
 Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4.500.000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les cartes montrent la moyenne des températures maximales annuelles 1981-2010 et l'évolution de ce nombre à l'avenir: 2031-2060 et 2069-2098. La première série de cartes présente Résultats du scénario RCP (concentration représentative) Pathway) 4.5, le deuxième RCP 8.5.



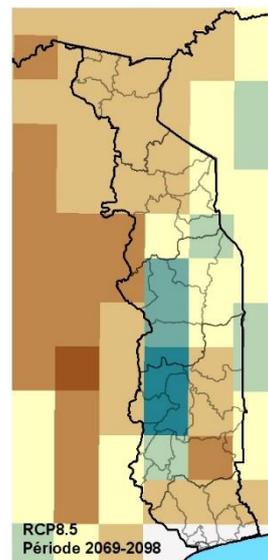
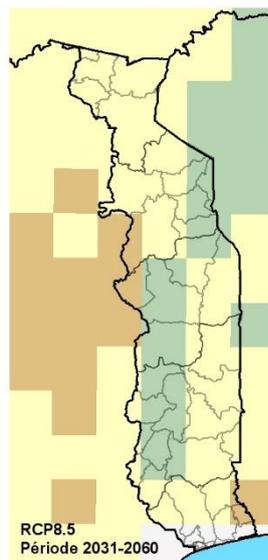
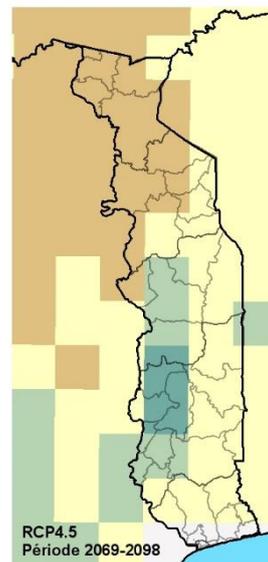
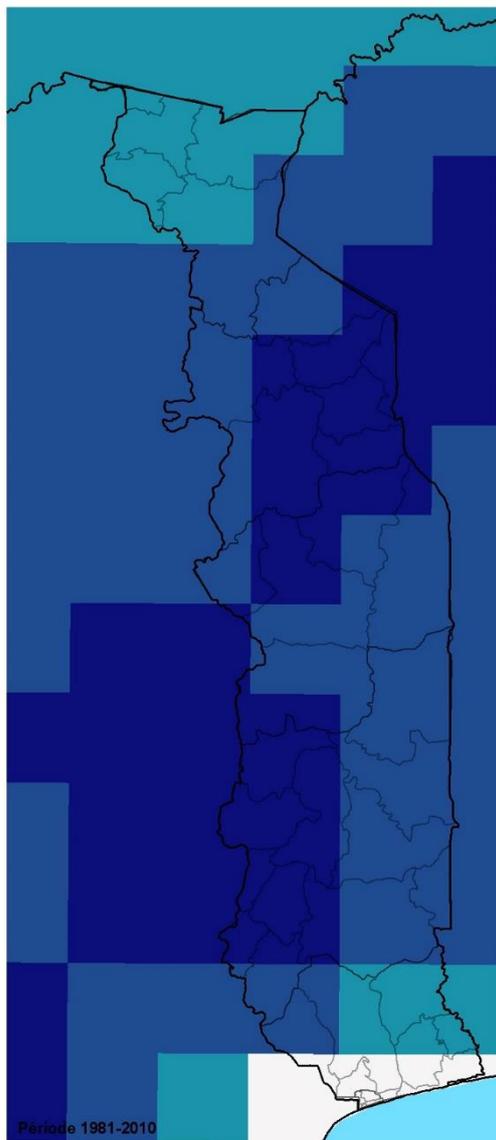
## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés: 8 simulations générées d'après 4 CMIP5 GCMs (CNRM-CM5, EC-EARTH, HadGEM2-ES et MPIESM-LR) et 2 RCMs (SMHI-RCA4 et CLMcom-CCLM4-8-17) réalisés avec les mêmes GCMs.





# PRÉCIPITATIONS MOYENNES ANNUELLES



## LOCALISATION



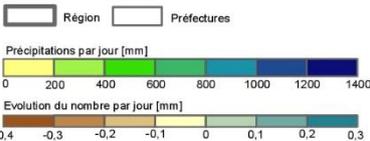
0 10 20 30 40  
Kilomètres

Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84

Analyse et Cartographie: Spatial Services  
14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les cartes illustrent la moyenne des précipitations dans l'intervalle temporel avec présence d'épisodes pluvieux (de septembre à mai) pour la période 1981-2010 et l'évolution de cette moyenne dans le futur: 2031-2060 et 2069-2098. La première série de cartes présente les résultats du scénario RCP (Representative Concentration Pathway) 4.5, la seconde RCP8.5.



## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

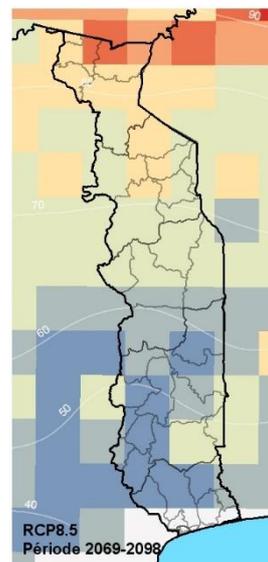
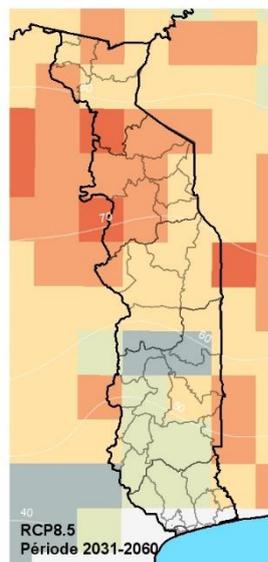
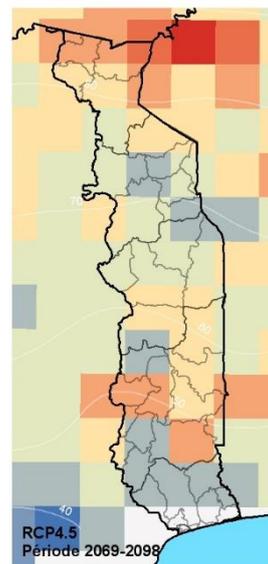
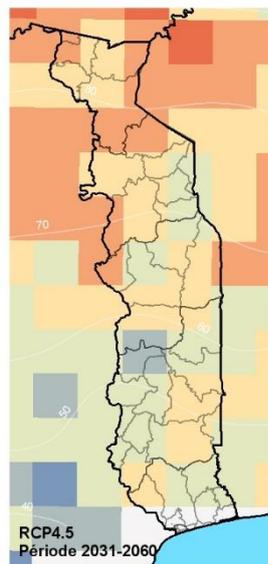
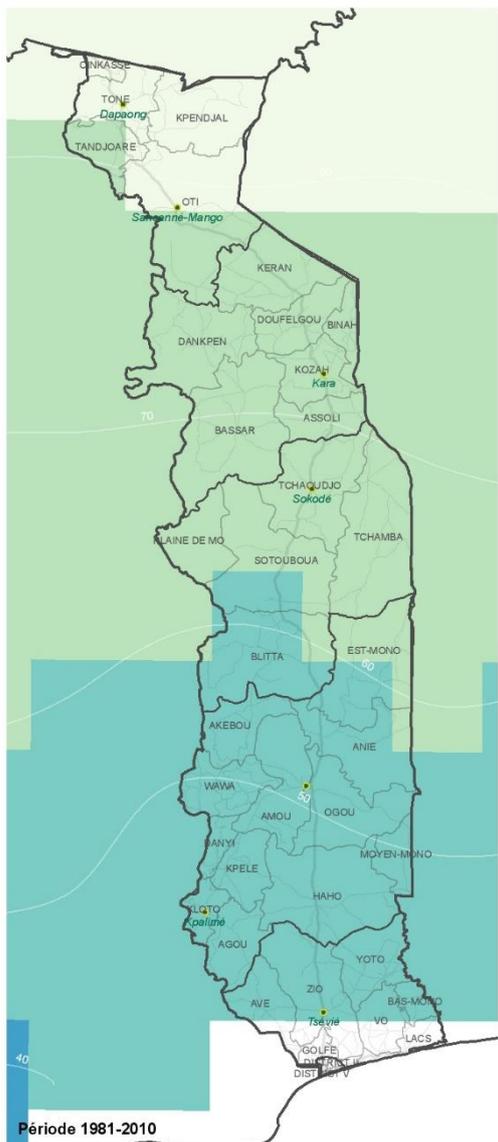
Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés: 8 simulations générées d'après 4 CMIP5 GCMs (CNRM-CM5, EC-EARTH, HadGEM2-ES et MPI-ESM-LR) et 2 RCMs (SMHI-RCA4 et CLMcom-CCLM4-8-17) réalisés avec les mêmes GCMs.



**TOGO**



# DURÉE MAXIMALE PÉRIODES DE SÉCHERESSE



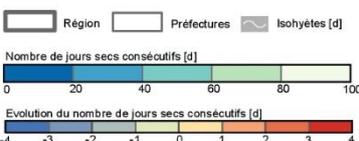
## LOCALISATION



0 10 20 30 40 Kilomètres  
 Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Echelle 1:4.500.000 format A3  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les cartes illustrent le nombre maximal de jours consécutifs avec un seuil de précipitations journalier <1 mm pour la période 1981-2010 et l'évolution de ce nombre dans le futur: 2031-2060 et 2069-2098. La première série de cartes présente les résultats du scénario RCP (Representative Concentration Pathway) 4.5, la seconde RCP 8.5.



## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

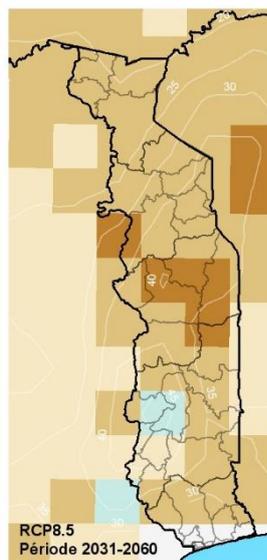
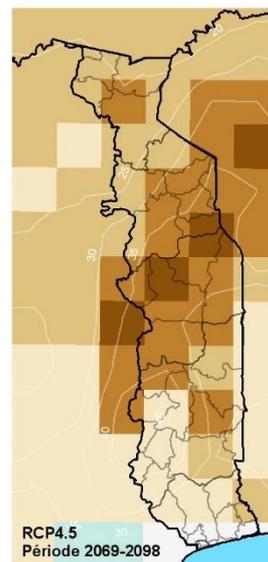
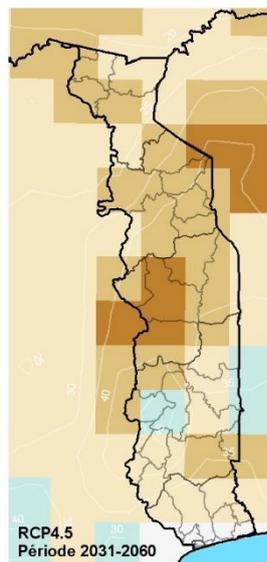
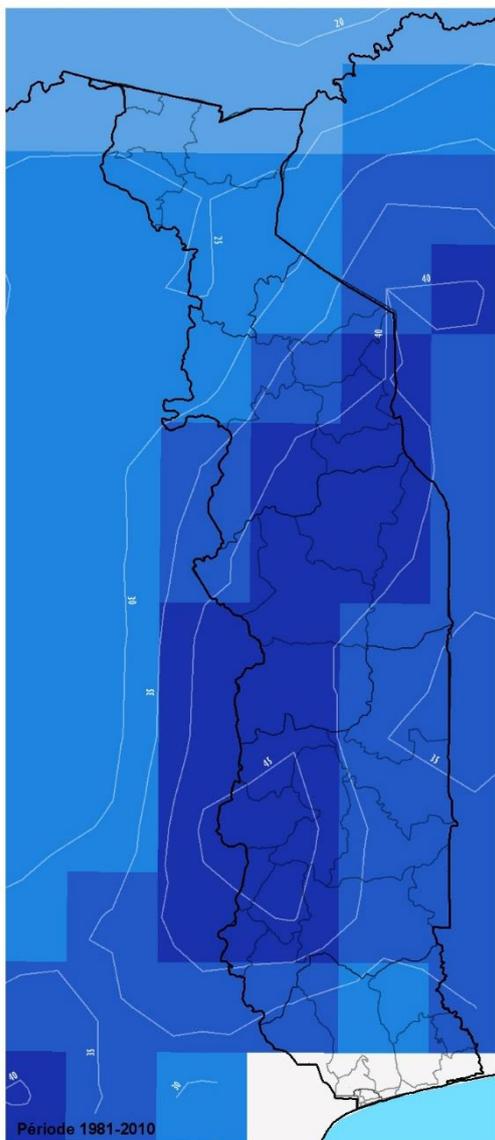
Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés: 8 simulations générées d'après 4 CMIP5 GCMs (CNRM-CM5, EC-EARTH, HadGEM2-ES et MPIESM-LR) et 2 RCMs (SMHI-RCA4 et CLMcom-CCLM4-8-17) réalisés avec les mêmes GCMs.



**TOGO**



# DURÉE MAXIMALE DES PÉRIODES HUMIDES



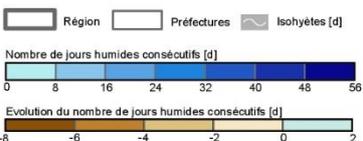
## LOCALISATION



0 10 20 30 40  
Kilomètres  
Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
Echelle 1:4.500.000 format A3  
Analyse et Cartographie: Spatial Services  
14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les cartes illustrent le nombre maximal de jours consécutifs avec un seuil de précipitations journalier >1mm pour la période 1981-2010 et l'évolution de ce nombre dans le futur: 2031-2060 et 1 2069-2098. La première série de cartes présente les résultats du scénario RCP (Representative Concentration Pathway) 4.5, la seconde du scénario RCP 8.5.



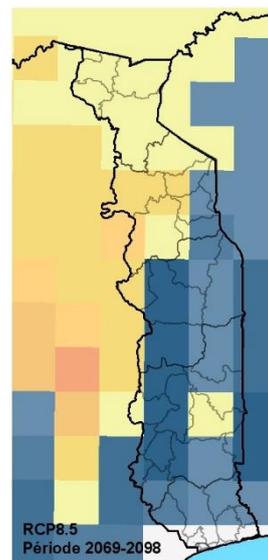
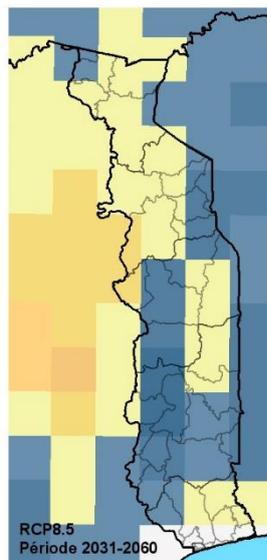
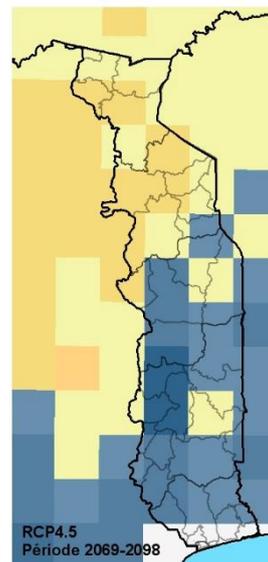
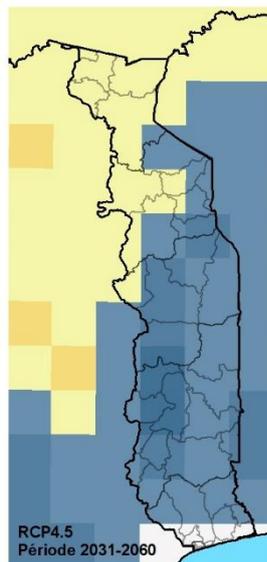
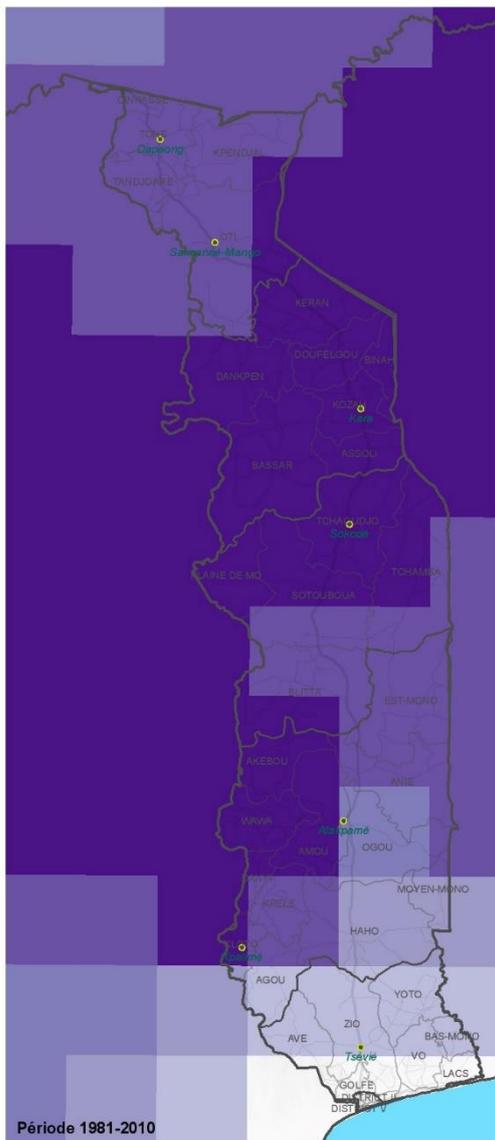
## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés: 8 simulations générées d'après 4 CMIP5 GCMs (CNRM-CM5, EC-EARTH, HadGEM2-ES et MPIESM-LR) et 2 RCMs (SMHI-RCA4 et CLMcom-CCLM4-8-17) réalisés avec les mêmes GCMs.





# NOMBRE DE JOURS HUMIDES (PRÉCIPITATION >10 MM)



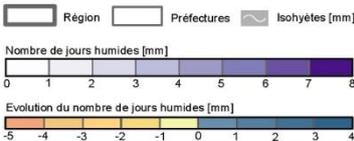
### LOCALISATION



0 10 20 30 40  
Kilomètres  
Projection locale: UTM, Zone 31N, Datum: WGS 84  
Projection géographique: Lat/lon, Datum: WGS 84  
Echelle 1:4.500.000 format A3  
Analyse et Cartographie: Spatial Services  
14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

### DESCRIPTION | LÉGENDE

Les cartes illustrent le nombre de jours avec des précipitations >10mm / jour pour la période 1981-2010 et l'évolution de ce nombre dans le futur: 2031-2060 et 2069-2098.  
La première série de cartes présente les résultats du scénario RCP (Representative Concentration Pathway) 4.5, la seconde RCP 8.5.



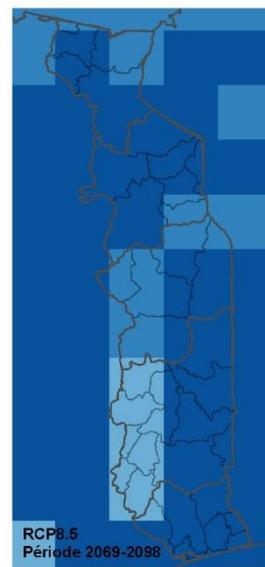
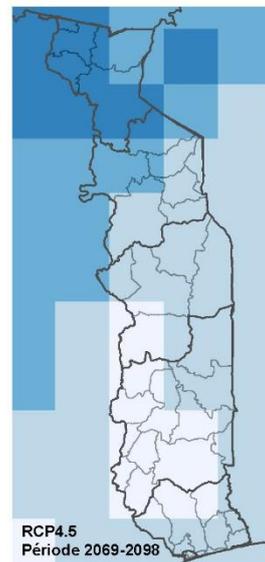
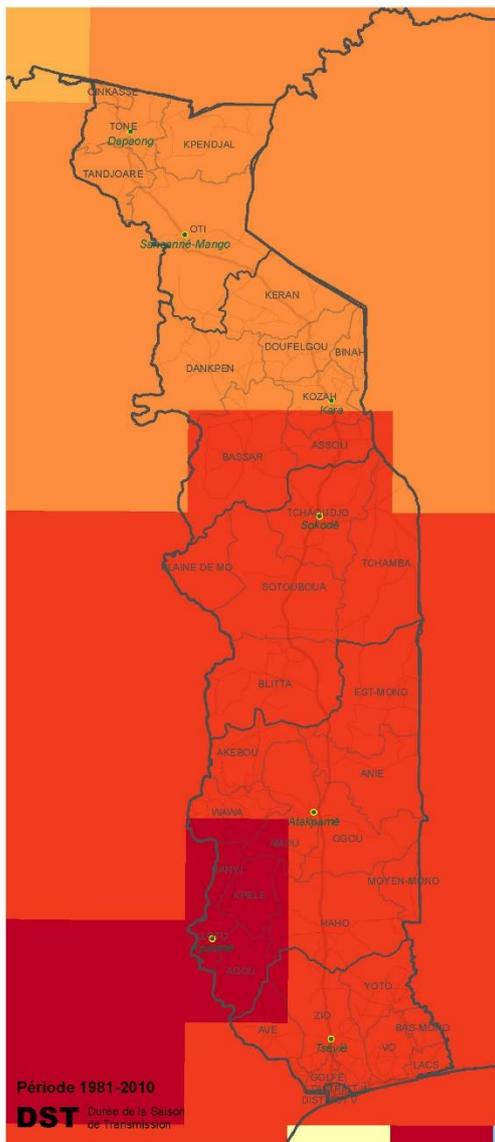
### SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés: 8 simulations générées d'après 4 CMIP5 GCMs (CNRM-CM5, EC-EARTH, HadGEM2-ES et MPIESM-LR) et 2 RCMs (SMHI-RCA4 et CLMcom-CCLM4-8-17) réalisés avec les mêmes GCMs.





# SCÉNARIOS FUTURS DE LA DURÉE DE LA SAISON DE TRANSMISSION DU PALUDISME



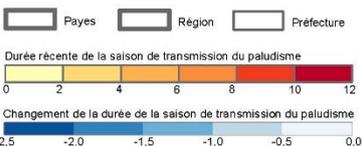
## LOCALISATION



Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
Echelle 1:4.500.000 format A3  
Analyse et Cartographie: Spatial Services  
14 novembre 2019 © adelphi / Z. GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Les cartes montrent l'évolution de la durée de la saison de transmission du paludisme. Les modèles montrent une diminution constante du LTS simulé pour le 21ème siècle.



## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

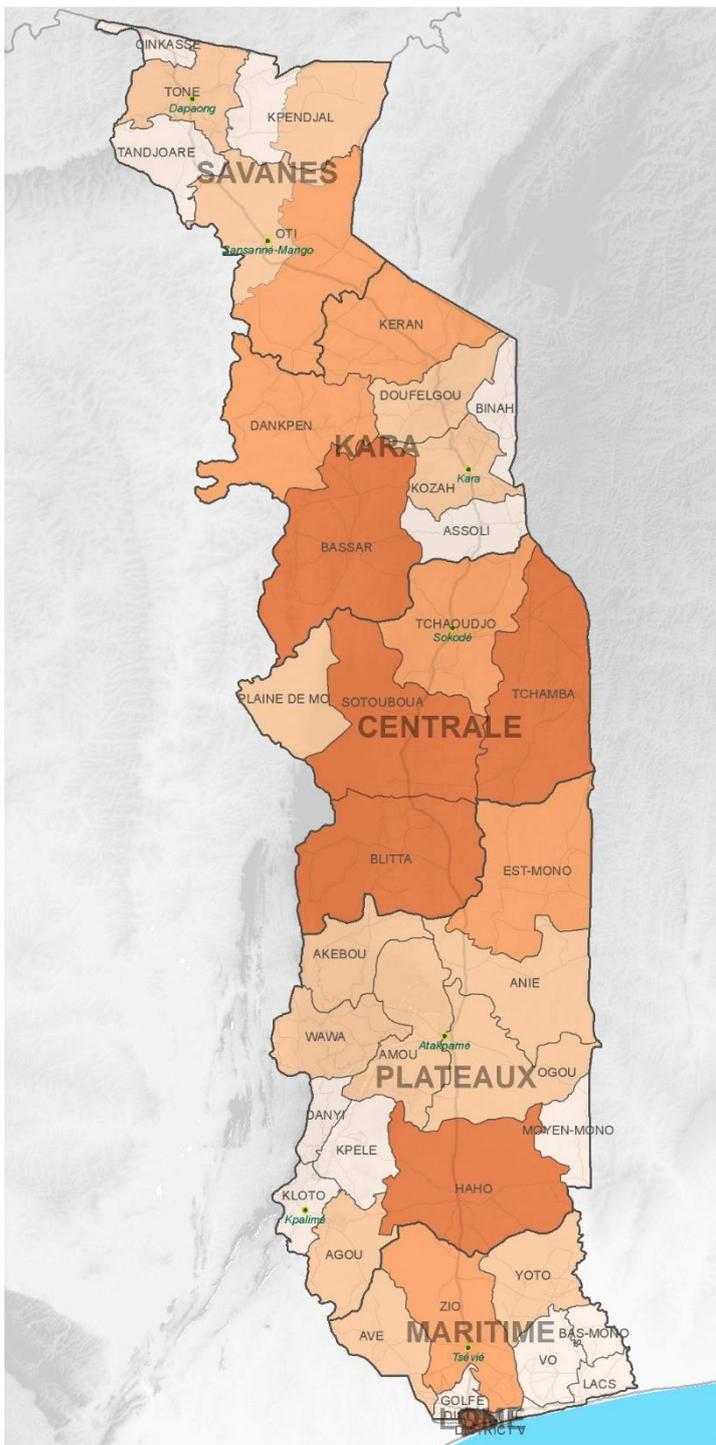
Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMP, Copernicus/Vito), Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)



7.1.3 Cartes du Togo



# DENSITÉ DE POPULATION



### LOCALISATION



0 10 20 30 40 Kilomètres  
 Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
 Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
 Analyse et Cartographie: Spatial Services  
 Echelle: 1:4.500.000 format A3  
 14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

### DESCRIPTION | LÉGENDE

La carte montre la densité de population des 41 préfétures du togo. La plus forte densité a la capitale de Lomé.



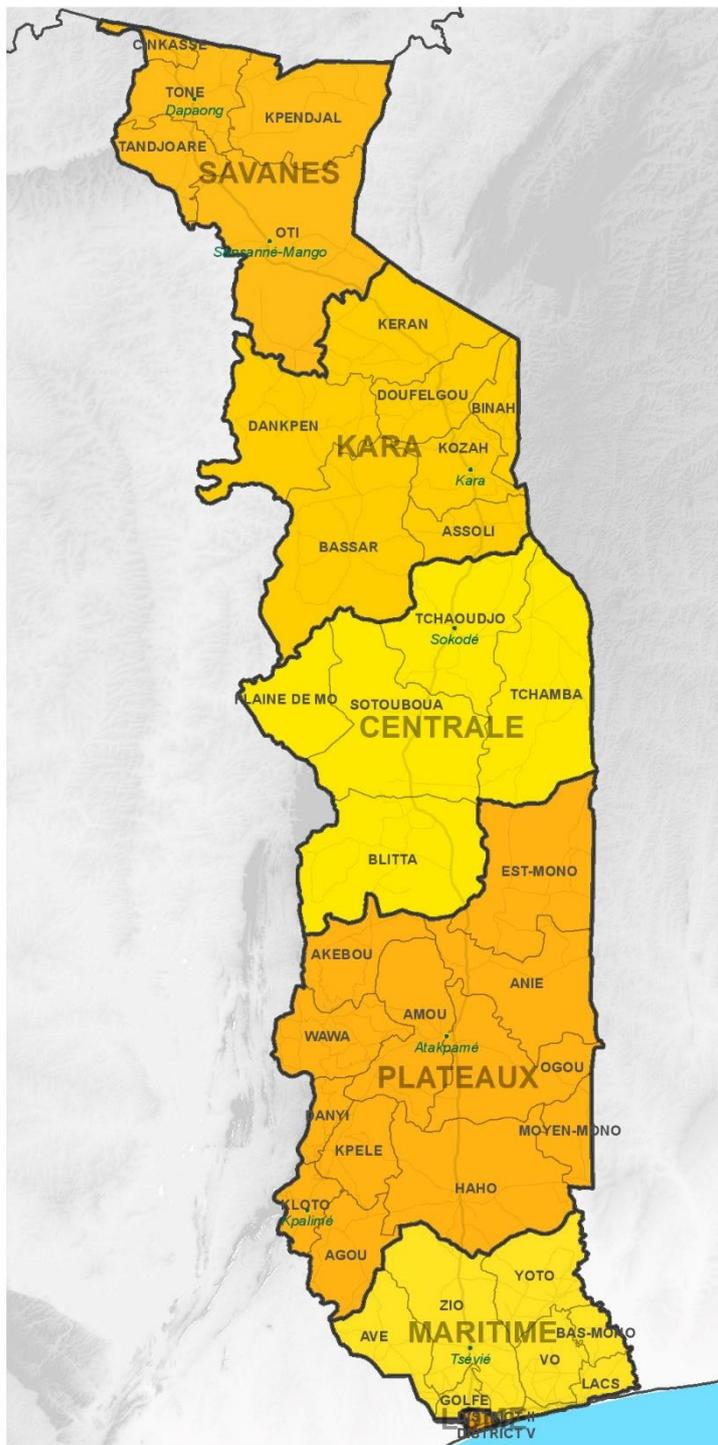
### SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMIP, Copernicus/Vito), Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)





# CARTE GÉNÉRALE RÉGIONS ET PRÉFECTURES



## LOCALISATION



0 10 20 30 40  
Kilomètres  
Projection locale: UTM Zone 31N, Datum: WGS 84  
Projection géographique: Lat/Lon, Datum: WGS 84  
Analyse et Cartographie: Spatial Services  
Echelle 1:4.500.000 format A3  
14 novembre 2019 © adelphi / Z\_GIS / Spatial Services

## DESCRIPTION | LÉGENDE

Le Togo est divisé en cinq régions. Les régions sont divisées en 41 préfetures. Les préfetures sont subdivisées en communes. Dans l'ensemble le Togo compte 116 communes.

- Région
- Préfetures

## SOURCES DES DONNÉES | RÉFÉRENCES

Données utilisées: DHIS2, INSEED, ISIMIP, Copernicus/Vito), Ensemble CORDEX AFRICA avec biais corrigés (SMHI)



## 7.2 Annexe 2 : Liste des indicateurs de suivi pour les trois maladies climato-sensibles (paludisme, infections respiratoires et méningite)

PALUDISME - Liste des indicateurs et données pour le suivi des risques climatiques														
Domaine de risque	Sous-domaines	Facteur - Chaînes d'impact	Indicateur utilisé	Direction	Pondération	Acronyme	Attribut utilisé	Justification	Source des données	URL	Cycle de mise à jour pour la surveillance	Résolution spatiale initiale	Date des données	
Danger (Probabilité de pic de moustique infectueux)		Prolifération des moustiques	Jours par an/Durée de la saison de transmission ("Length of transmission season"/LTS)	+	0,5	PALTSO	LTS_mean	Indicateur basé sur le climat et développé spécifiquement pour caractériser le cycle de la malaria	ISMIP/Caminade et al (2014)	<a href="https://www.pnas.org/content/pnas/111/9/3286.full.pdf">https://www.pnas.org/content/pnas/111/9/3286.full.pdf</a>	dépendant du modèle utilisé mais normalement mis à jour après quelques années	~55x55km <sup>2</sup>	2014	
		Personnes contaminées	% de cas de la population totale	+	0,1	PAPCO	Paludisme simple confirme; Nb cas paludisme grave référés par USP	Les personnes contaminées étant des hôtes du parasite	District Health Information System 2 (DHIS2) Togo, 2018 MSH population	<a href="https://togo.dhis2.org/">https://togo.dhis2.org/</a>	continu	niveau préfecture	2018	
		Inondations	% eaux intérieures saisonnières/aire de préfecture	+	0,1	PAINO	"Seasonal Inland Water (Fractional cover layer)"	Les eaux stagnantes sont les sites de reproduction de prédilection des moustiques	Global Land Cover/Copernicus/Vito	<a href="https://viewer.vito.be/">https://viewer.vito.be/</a>	continu ; dépend de la disponibilité des données	100x100m <sup>2</sup>	2015	
		Eaux stagnantes	% eaux intérieures saisonnières et permanent/aire de préfecture	+	0,1	PAEST	"Seasonal + Permanent Inland Water (Fractional cover layer)"	Les eaux stagnantes sont les sites de reproduction de prédilection des moustiques	Global Land Cover/Copernicus/Vito	<a href="https://viewer.vito.be/">https://viewer.vito.be/</a>	continu ; dépend de la disponibilité des données	100x100m <sup>2</sup>	2015	
		Insuffisante évacuation des eaux usées	% logements sans évacuation des eaux	+	0,1	PAEVE	Tableau 1.28: Dans la cour, concession, Dans la rue Dans la nature	Le manque d'évacuation favorise la présence d'eaux stagnantes aux abords ou dans la concession et donc la présence de moustiques	Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat.togo.org/">http://www.stat.togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012	
		Méthode de conservation des eaux	% logements sans eau potable	+	0,1	PACOE	Table 1.23: Puits, Eau de pluie Rivière, marigot, source retenue d'eau, barrage	Les foyers sans eau courante stockent l'eau dans de grands contenants ouverts, permettant aux moustiques de s'y reproduire.	Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat.togo.org/">http://www.stat.togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012	
Vulnérabilité	Suscéptibilité/Sensibilité générale	Personnes travaillant à l'extérieur	% personnes travaillant à l'extérieur	+	0,0769	PVSGPTE	Tableau 4.4.:Agriculture, chasse et activités annexes Sylviculture, exploitations forestières et activités annexes Pêche Pisciculture, aquaculture Extraction de charbon, de lignite et de tourbe Extraction de pétrole brut et de gaz naturel services annexes Extraction de minerais d'uranium et de thorium Extraction de minerais métalliques Autres activités extractives	Les personnes travaillant à l'extérieur sont plus exposées aux piqûres de moustiques	Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat.togo.org/">http://www.stat.togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012	
		Personnes à faible revenu	% personnes sans emploi	+	0,0769	PVSGFR	Tableau 4.1. Chômeur, Chercheur premier emploi, Femme au foyer, Retraité, Etudiant/Elève, Rentier, Autre inactif	La pauvreté est un facteur générique de vulnérabilité car elle implique un manque global de ressources et des conditions de vie moins favorables	Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat.togo.org/">http://www.stat.togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012	
	Suscéptibilité biologique/ Sensibilité inhérente aux personnes	Femmes enceintes et allaitantes	% population féminine entre 15 et 49 ans	+	0,0769	PVSBFEA	Tableau 2.3.	Les femmes enceintes, allaitantes, ainsi que leur enfants en dessous de 5 ans sont particulièrement vulnérables	Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat.togo.org/">http://www.stat.togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012	
		Enfants < 5 ans	% population entre 0 et 5 ans	+	0,0769	PVSBESA	Tableau 2.3.	Les jeunes enfants sont particulièrement vulnérables	Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat.togo.org/">http://www.stat.togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012	
		Personnes âgées (> 50)	% population de plus de 50 ans	+	0,0769	PVSBP50	Tableau 2.3.	Les personnes âgées sont particulièrement vulnérables	Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat.togo.org/">http://www.stat.togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012	
		Malades chroniques	% population avec malades chroniques	+	0,0769	PVSBCHR	Cardiovasculaires, tumeurs, cardiopathies, diabète, hypertension artérielle	Les personnes atteintes de maladies chroniques possèdent un système immunitaire fragilisé	District Health Information System 2 (DHIS2) Togo; 2018 MSH population	<a href="https://togo.dhis2.org/">https://togo.dhis2.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2018	
		Faible immunité	% de parasite de Plasmodium falciparum chez les 2-10 ans en Afrique	+	0,0769	PVSBFIM	"Plasmodium falciparum parasite rate in 2-10 year olds in Africa"	Témoigne du niveau d'immunité à la malaria	Malaria Atlas Project (MAP)/Bhatt et al (2015)	<a href="https://map.ox.ac.uk/">https://map.ox.ac.uk/</a>	quelques années ; dépend de la disponibilité des données	~4,5x4,5km <sup>2</sup>	2000-2015	
		Hémoglobulopathie (drépanocytose, thalassémie etc.)	% Estimations moyennes de la fréquence des allèles d'hémoglobine faucille	+	0,0769	PVBSIC	"Mean estimates of sickle haemoglobin allele frequency"	Les patients porteurs de l'hémoglobine SS sont susceptibles de faire les formes compliquées de paludisme	Malaria Atlas Project (MAP)/Piel et al (2013)	<a href="https://map.ox.ac.uk/">https://map.ox.ac.uk/</a>	quelques années ; dépend de la disponibilité des données		2010	
	Manque de résilience	Niveau d'éducation (Absence des capacités d'adaptation)	Niveau d'éducation	% population analphabète	+	0,0769	PVRAEDU	Tableau 3.3	Le niveau de conscience générale du risque et des moyens de s'en protéger est lié au niveau d'éducation		<a href="http://www.stat.togo.org/">http://www.stat.togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012
			Présence de moustiquaires dans les foyers	% personnes avec accès à une moustiquaire imprégnée d'insecticide (ITN)	-	0,0769	PVRAMOU	"Persons with access to an insecticide-treated mosquito net (ITN)"	L'utilisation de la moustiquaire permet de diminuer la probabilité de piqûres	Demographic and Health Survey (DHS)	<a href="https://spatialdata.dhsprogram.com/model-ed-surfaces/#survey=TG 2013 DHS">https://spatialdata.dhsprogram.com/model-ed-surfaces/#survey=TG 2013 DHS</a>	quelques années ; dépend de la disponibilité des données	~4,5x4,5km <sup>2</sup>	2013
		Absence des capacités à faire face / à réhabiliter	Accessibilité aux services de santé et soins	Distance moyenne des établissements de santé	+	0,0769	PVRRHAS	USP, HD, CHR	Accessibilité aux services de santé pour pouvoir être traité	Propre modélisation ("Cost Surface"); Sites de santé: DHIS2, Couverture terrestre: Global Land Cover/Copernicus/Vito	<a href="https://togo.dhis2.org/">togo.dhis2.org</a> , <a href="https://viewer.vito.be/">https://viewer.vito.be/</a>	continu	860x860km <sup>2</sup>	2018
			Ressources humaines en personnel sanitaire	Nombre de personnel qualifié pour 10000 habitants	-	0,0769	PVRRRHU	Nb IDE, Nb med. Generalistes, Nb infirmiers permanents	Disponibilité du personnel pour pouvoir prendre en charge les patients	DHIS2	<a href="https://togo.dhis2.org/">https://togo.dhis2.org/</a>	continu	niveau préfecture	2018
	Accessibilité des intrants	Jour de rupture total en 2018 pour le test de diagnostic instantané / centre de santé Moyenne sur les jours de rupture annuels des 3 traitements choisis / centre de santé	-	0,0769	PVRRINI/2	Nb jours rupture AM-LM6, AS-AQ 6, AS-MF + Nb jours rupture TDR	Disponibilité des médicaments nécessaire au traitement des patients	DHIS2	<a href="https://togo.dhis2.org/">https://togo.dhis2.org/</a>	continu	niveau préfecture	2018		

Références de données:

Caminade, Cyril, Sari Kovats, Joacim Rocklöv, et al (2014): Impact of climate change on global malaria distribution. Proceedings of the National Academy of Sciences Mar 2014, 111 (9) 3286-3291; DOI: 10.1073/pnas.1302089111  
 Bhatt S., Weiss DJ., Cameron E., et al. The effect of malaria control on Plasmodium falciparum in Africa between 2000 and 2015 Nature. October 2015 526(7572): 207-211.  
 Piel FB., Patil AP., Howes RE., Nyangiri OA., Gething PW., Dewi M., Temperley WH., Williams TN., Weatherall DJ., Hay SI., Global epidemiology of sickle haemoglobin in neonates: a contemporary geostatistical model-based map and population estimates Lancet. January 2013 381(9861): 142-151.

INFECTIONS RESPIRATOIRES - Liste des indicateurs et données pour le suivi des risques climatiques													
Domaine de risque	Sous-domaines	with	Indicateur utilisé	Direction	Pondération	Acronyme	Attribut utilisé	Justification	Source des données	URL	Cycle de mise à jour pour la surveillance	Resolution spatiale initiale	Date des données
Danger (probabilité + fréquence/infections respiratoires)		Périodes arides	Nombre de jours secs consécutifs	+	0,25	CDDO	"Consecutive Dry Days (CDD)"	Un climat sec induit un air poussiéreux et pollué	Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)	no link	dépendant du modèle utilisé mais normalement mis à jour après quelques années	~35x55km <sup>2</sup>	2014
		Fortes amplitudes de température	Température maximale	+	0,25	TMX0	"Maximum Temperature (Tmax)"	Les hautes températures contribuent à assécher l'environnement	Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)	no link	dépendant du modèle utilisé mais normalement mis à jour après quelques années	~35x55km <sup>2</sup>	2014
		Personnes contaminées	Somme des cas pseudo-grippaux et des infections respiratoires pour 100 000 habitants	+	0,083	RAPCO	Syndrom Gripale + IRAS	Les personnes contaminées étant des hôtes du parasite	MSHP - base de données Surveillance Epidémiologique		continu	niveau préfecture	2018
		Couverture du sol/utilisation des terres	Catégories classées d'occupation du sol	+	0,083	RASOL	"Forests (70), Shrubland (35), Herbaceous vegetation (75), Herbaceous wetlands (0), Moss & lichen (0), Bare/sparse vegetation (30), Cropland (40), Built-up (75), Snow & ice (0), Permanent water bodies (0)"	Certaines classes de couverture du sol contribuent à la pollution de l'air	Global Land Cover/Copernicus/Vito	<a href="https://lcviewer.vito.be/">https://lcviewer.vito.be/</a>	continu ; dépend de la disponibilité des données	100x100m <sup>2</sup>	2015
		Gaz d'échappement	Proximité moyenne des routes et des zones industrielles	+	0,083	RAGAZ	"Roads, industrial Areas (Buffer 500m); (WHO 2013)"	Les routes et zones industrielles contribuent à la pollution de l'air	Open Street Map	<a href="https://www.openstreetmap.org">https://www.openstreetmap.org</a>	continu	Vecteur	2019
		Feux de végétation	Incendies (2003 - 2016) par km2 par préfecture	+	0,083	RAFEU	"Fires per sqkm per year"	Les feux contribuent à la pollution de l'air	Global Fire Atlas	<a href="https://www.globalfiredata.org">https://www.globalfiredata.org</a>	continu, annuel		2003 - 2016
		Brûlage des déchets	% des ménages qui y brûlent des déchets directement dans le quartier de la maison	+	0,083	RABDO	Tableau 1.25 (Brûlés)	Le brûlage des déchets produit des fumées nocives au contact direct des habitants et favorisant les IR	Recensement général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat-togo.org/">http://www.stat-togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012
		Matières particulaires urbaines et industrielles	Estimations moyennes de PM2.5 dérivées de satellites (2007 - 2016)	+	0,083	RAP25	"Mean Satellite-Derived PM2.5 estimates"	Les aérosols et particules fines constituent une mesure de la pollution de l'air	WHO/University of Delasie	<a href="http://fiz.phys.dal.ca/~atmos/martin/?page_id=140#v4.6L02">http://fiz.phys.dal.ca/~atmos/martin/?page_id=140#v4.6L02</a>	continu, annuel	0,01°x0,01°	2007 - 2016
		Vulnérabilité	Sensibilité / Susceptibilité / Sensibilité générique	Enfants < 5 ans	% population entre 0 et 5 ans	+	0,125	RVSGESA	Tableau 2.3.	Les jeunes enfants sont particulièrement vulnérables	Recensement général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat-togo.org/">http://www.stat-togo.org/</a>	décennal
Personnes âgées (> 50)	% population de plus de 50 ans			+	0,125	RVSGPS0	Tableau 2.3.	Les personnes âgées sont particulièrement vulnérables	Recensement général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat-togo.org/">http://www.stat-togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012
Personnes à faibles revenus	% personnes sans emploi			+	0,125	RVSGPFR	Tableau 4.1: Chômeur, Chercheur premier emploi, Femme au foyer, Retraité, Etudiant/Elève, Rentier, Autre inactif	La pauvreté est un facteur générique de vulnérabilité car elle implique un manque global de ressources et des conditions de vie moins favorables	Table 4.1. Distribution of the resident population aged 15 and over by age group and occupation status	<a href="http://www.stat-togo.org/">http://www.stat-togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012
Personnes asthmatiques	% de consultations sur l'asthme			+	0,125	RVSBAST		Les personnes souffrant d'asthmes sont plus affectées par les IR	District Health Information System 2 (DHIS2) Togo, 2018 MSHP population	<a href="https://togo.dhis2.org/">https://togo.dhis2.org/</a>	continu	niveau préfecture	2018
Connaissances ou éducation sur les polluants	% population analphabète			+	0,125	RVRAEDU	Tableau 3.3	Le niveau de conscience générale du risque et des moyens de s'en protéger est lié au niveau d'éducation	Recensement général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat-togo.org/">http://www.stat-togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012
Hygiène	% de maisons sans système d'éégout approprié			+	0,125	RVRAEVE	Table 1.28: Nb concession sans ouvrage d'évacuation (dans la cour, concession, dans la rue, dans la nature)	Le manque d'évacuation réduit le niveau d'hygiène dans la concession, sollicitant le système immunitaire et rendant l'organisme plus vulnérable aux autres infections	Recensement général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat-togo.org/">http://www.stat-togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012
Accessibilité aux services de santé et soins	Distance moyenne des établissements de santé			+	0,125	RVRRHNS	USP, HD, CHR	Accessibilité aux services de santé pour pouvoir être traité	Propre modélisation ("Cost Surface"); Sites de santé; DHIS2; Couverture terrestre: Global Land Cover/Copernicus/Vito	<a href="https://togo.dhis2.org/">togo.dhis2.org</a> , <a href="https://lcviewer.vito.be/">https://lcviewer.vito.be/</a>	continu	860x860km <sup>2</sup>	2018
Ressources humaines en personnel sanitaire	Nombre de personnel qualifié pour 10000 habitants			+	0,125	RVRRRHU	Nb IDE, Nb méd. Generalistes, Nb infirmiers assermentés	Disponibilité du personnel pour pouvoir reprendre en charge les patients	District Health Information System 2 (DHIS2) Togo, 2018 MSHP population	<a href="https://togo.dhis2.org/">https://togo.dhis2.org/</a>	continu	niveau préfecture	2018

Références de données:

WHO Regional Office for Europe. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project. Technical Report [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013. C, Proximity to roads, NO2, other air pollutants and their mixtures. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK361807/>

MÉNINGITE - Liste des indicateurs et données pour le suivi des risques climatiques														
Domaine de risque	Sous-domaines	Facteur - Chaines d'impact	Indicateur utilisé	Direction	Pondération	Acronyme	Attribut utilisé	Justification	Source des données	URL	Cycle de mise à jour pour la surveillance	Résolution spatiale initiale	Date des données	
Danger (probabilité de contamination)		Hausse des températures	Température maximale	+	0.25	TMX0	Maximum Temperature (Tmax)	Les hautes températures contribuent à assécher l'environnement et un climat sec induit un air poussiéreux et pollué	Sveiges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)	no link	dépendant du modèle utilisé mais normalement mis à jour après quelques années	~55x55km <sup>2</sup>	2014	
		Sécheresse	Nombre de jours secs consécutifs	+	0.25	CDD0	Consecutive Dry Days (CDD)	Un climat sec induit un air poussiéreux et pollué	Sveiges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)	no link	dépendant du modèle utilisé mais normalement mis à jour après quelques années	~55x55km <sup>2</sup>	2014	
		Couverture du sol/utilisation des terres	Catégories classées d'occupation du sol	+	0.125	MASOL	Forrestr (70), Shrubland (50), Herbaceous wetlands (75), Herbaceous vegetation (70), Cropland (80), Built-up (80), Snow & ice (0), Permanent water bodies (0), Moleworth et al (2003)	Certaines classes de couverture du sol contribuent à la pollution de l'air	Global Land Cover/Copernicus/Vito	<a href="https://viewer.vito.be/">https://viewer.vito.be/</a>	continu ; dépend de la disponibilité des données	100x100m <sup>2</sup>	2015	
		Présence d'aérosols / poussières	Estimations moyennes de PM2.5 dérivées de satellites (2007 - 2016)	+	0.125	MAP25	Mean Satellite-Derived PM2.5 estimates	Les aérosols et particules fines constituent une mesure de la pollution de l'air	WHO/University of Delasie	<a href="http://flz.phys.dal.ca/~atmos/martin/?page_id=140#vjsl-62">http://flz.phys.dal.ca/~atmos/martin/?page_id=140#vjsl-62</a>	continu, annuel	0,01*0,01*	2007 - 2016	
		Déforestation	Perte moyenne de couvert forestier (2000 - 2018)	+	0.125	MADEF	Forest Loss	La déforestation est une source de pollution de l'air	Global Forest Change/University of Maryland	<a href="https://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest">https://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest</a>	continu, annuel	~30x30m <sup>2</sup>	2000 - 2018	
		Personnes infectées	Nombre de cas de méningite pour 100 000 habitants	+	0.125	MAPOC	Nb de cas annuels	Donne une indication sur le nombre de personnes infectées	MSPH - base de données Surveillance Epidémiologique		continu	niveau préfecture	2018	
		Vulnérabilité	Sensibilité (susceptibilité/ sensibilité générique)	Dynamiques migratoires/mouvements de population	% de la population qui réside dans le district depuis 2 ans ou moins	+	0.1666	MVSGMIG	Tableau 5.6.	Les flux de population (porteurs potentiels) augmentent la propagation de la maladie	Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat-togo.org/">http://www.stat-togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture
Personnes à faibles revenus	% personnes sans emploi			+	0.1666	MVSGPFR	Tableau 4.1. Chômeur, Chercheur premier emploi, Femme au foyer, Retraité, Etudiant/Elève, Rentier, Autre inactif	La pauvreté est un facteur générique de vulnérabilité car elle implique un manque global de ressources et des conditions de vie moins favorables	Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat-togo.org/">http://www.stat-togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012	
Manque de résilience	Manque de capacité d'anticipation		Jeunes enfants <10 ans	% population entre 0 et 10 ans	+	0.1666	MVSB10	Tableau 2.3.	Les jeunes enfants sont particulièrement vulnérables	Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat-togo.org/">http://www.stat-togo.org/</a>	décennal	niveau préfecture	2012
			Programmes sanitaires de vaccination ciblés beaucoup plus sur les enfants	Couverture vaccinale sur les cibles (enfant 0-18 mois)	-	0.1666	MVRAVCL/2	Couverture DTC-HepB-Hib3, Couverture RR-1	La vaccination est une stratégie de réduction des risques importante	District Health Information System 2 (DHIS2) Togo 2018 MSH population	<a href="https://togo.dhis2.org/">https://togo.dhis2.org/</a>	continu	niveau préfecture	2018
Manque de capacité d'anticipation	Manque de capacité d'anticipation		Éducation	% population analphabète	+	0.1666	MVRAEDU	Tableau 3.3	Le niveau de conscience générale risque et des moyens de s'en protéger est lié au niveau d'éducation	Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH), INSEED	<a href="http://www.stat-togo.org/">http://www.stat-togo.org/</a>	continu	niveau préfecture	2012
			Accessibilité aux services de santé et soins	Distance moyenne des établissements de santé	+	0.1666	MVRAHAS	USP, HD, CHR	Accessibilité aux services de santé pour pouvoir être traité	Propre modélisation ("Cost Surface"), Sites de santé: DHIS2, Land Cover: Global Land Cover/Copernicus/Vito	<a href="https://viewer.vito.be/">https://viewer.vito.be/</a>	continu	860x860m <sup>2</sup>	2018

Références de données:  
 Molesworth, A. M., Cuevas, L. E., Connor, S. J., Morse, A. P., & Thomson, M. C. (2005). Environmental risk and meningitis epidemics in Africa. *Emerging infectious diseases*, 9(10), 1287–1295. doi:10.3201/eid0910.030182

## Facteurs pour lesquels il manque des données

PALUDISME		
Domaine de risque	Facteur - Chaînes d'impact	Difficultés liées aux données
Danger	Insalubrité	Difficulté de trouver un jeu de données existant pouvant représenter cette indicateur. Potentiellement RGPH/DHS
	Changement de l'écosystème/comportement des vecteurs	Pas de données existantes, nécessite des études de terrain
Vulnérabilité	Personnes vivant dans des habitats non ou mal aérés	Difficulté de trouver un jeu de données existant pouvant représenter cette indicateur. Potentiellement RGPH/DHS
	Utilisation des feux anti-moustiques	Facteur localisé difficile à généraliser pour le Togo
	Financements, programmes et campagnes de lutte contre le paludisme	Pas de données spatialisées existantes, données uniquement disponibles au niveau national
	Automédication	Difficulté de trouver un jeu de données existant pouvant représenter cette indicateur. Potentiellement DHIS2
	Traitement inachevé	Difficulté de trouver un jeu de données existant pouvant représenter cette indicateur. Potentiellement DHIS2

AFFECTIONS/INFECTIONS RESPIRATOIRES		
Domaine de risque	Facteur - Chaînes d'impact	Difficultés liées aux données
Danger	Vents	N'est pas inclus dans les modèles climatiques standards
	Inversions thermique	Pas de données existantes pour des surfaces continues comme des régions mais seulement pour des points précis (ville)
Vulnérabilité	Personnes immunodéprimées	Données disponibles dans le DHIS2 mais problème de configuration de la plateforme empêchant d'obtenir les chiffres réels à temps
	Sensibilisation sur l'environnement	Difficile à quantifier ; Considéré déjà partiellement pris en compte par le niveau d'éducation
	Institutions environnementales	Difficile à quantifier ; Nécessite une enquête qualitative à l'endroit des structures
	Automédication	Difficulté de trouver un jeu de données existant pouvant représenter cette indicateur. Potentiellement DHIS2

MÉNINGITE		
Domaine de risque	Facteur - Chaînes d'impact	Difficultés liées aux données
Danger	Baisse des précipitations	Non nécessaire, déjà pris en compte par l'indicateur de journées sèches consécutives
	Vents violents	N'est pas inclus dans les modèles climatiques standards
	Pollution atmosphérique	Déjà partiellement pris en compte pas d'autre indicateurs
	Longues saisons sèches	Non nécessaire, déjà pris en compte par l'indicateur de journées sèches consécutives
	Présence de nouveaux germes du fait de la campagne de vaccination dans les anciennes zones à risque	Aucune données disponibles ; nécessite une étude spécifique avec la cellule épidémiologie
	Déplacement de la bande méningitique vers les zones forestières puis côtières	Aucune données disponibles, nécessite des modèles spécifiques à la méningite
	Hausse de l'humidité	N'est pas inclus dans les modèles climatiques standards
Vulnérabilité	Promiscuité	Difficulté de trouver un jeu de données existant pouvant représenter cette indicateur. Potentiellement DHIS2
	Habitats mal ventilés	Difficulté de trouver un jeu de données existant pouvant représenter cette indicateur. Potentiellement RGPH/DHS
	Perte d'immunité collective	Difficulté de trouver un jeu de données existant pouvant représenter cette indicateur. Potentiellement DHIS2
	Financements des vaccins	Pas de données spatialisées existantes, données uniquement disponibles au niveau national
	Disponibilité/accessibilité des médicaments/intrants	Données non disponibles ; Potentiellement DHIS2
	Campagnes de vaccination pour adultes	Données non disponibles ; Potentiellement DHIS2

### 7.3 Annexe 3 : Statistiques descriptives et analyses de corrélation

**PALUDSIME**

**STATISTIQUES DESCRIPTIVES - DANGER**

Attribute	NoData#	NoData%	Mean	Min	Max	Sum	StdDev	Median	Kurtosis	Skewness
PALTS0	0	0	8,72189355	6,17567028	10,178	357,597635	1,06829157	9,14004554	-0,07106655	-0,87402357
PAPCO*	0	0	0,20710188	0,04833654	0,35380144	8,49117691	0,07397924	0,19899611	-0,71222732	-0,12670602
PAINO*	0	0	0,00259846	0	0,0177186	0,10653696	0,00513822	0,00067057	4,71014708	2,4646588
PAEST*	0	0	0,0058481	0	0,0517618	0,23977209	0,01548206	0	4,94515725	2,53613161
PAEVE	0	0	0,91952448	0,6009741	0,98999431	37,7005039	0,11059743	0,96200814	3,57656251	-2,17715245
PACOE	0	0	0,57131424	0,01649509	0,94744122	23,4238838	0,26123404	0,63630174	-0,52965606	-0,64539663
PALTS1	0	0	8,15577001	4,98825611	9,86064574	334,386571	1,29613874	8,57118285	0,26434314	-1,00210645
PALTS2	0	0	7,93339718	4,57205163	9,735807	325,269284	1,41224473	8,41997861	0,14037742	-0,99493983
PALTS3	0	0	7,91482796	4,84247676	9,68806499	324,507946	1,29772518	8,32561161	0,10346395	-0,92493097
PALTS4	0	0	6,61654722	4,24045726	8,71817255	271,278436	1,17112268	6,68719653	-0,25590481	-0,20566564

**CORRÉLATION - DANGER**

Attribute	PALTS0	PAPCO	PAINO	PAEST	PAEVE	PACOE	PALTS1	PALTS2	PALTS3	PALTS4
PALTS0	1	-0,2866	0,1641	0,1389	-0,26	-0,1001	0,9891	0,994	0,993	0,9549
PAPCO	-0,2866	1	-0,5838	-0,3335	0,505	0,4613	-0,21	-0,2307	-0,2178	-0,1222
PAINO	0,1641	-0,5838	1	0,4541	-0,7725	-0,6158	0,0789	0,1162	0,099	0,0268
PAEST	0,1389	-0,3335	0,4541	1	-0,2393	-0,1812	0,072	0,0999	0,0848	-0,0011
PAEVE	-0,26	0,505	-0,7725	-0,2393	1	0,7385	-0,1722	-0,2126	-0,1975	-0,1477
PACOE	-0,1001	0,4613	-0,6158	-0,1812	0,7385	1	-0,0262	-0,0576	-0,0439	0,0303
PALTS1	0,9891	-0,21	0,0789	0,072	-0,1722	-0,0262	1	0,9982	0,9985	0,9652
PALTS2	0,994	-0,2307	0,1162	0,0999	-0,2126	-0,0576	0,9982	1	0,9993	0,9637
PALTS3	0,993	-0,2178	0,099	0,0848	-0,1975	-0,0439	0,9985	0,9993	1	0,972
PALTS4	0,9549	-0,1222	0,0268	-0,0011	-0,1477	0,0303	0,9652	0,9637	0,972	1

**STATISTIQUES DESCRIPTIVES - VULNÉRABILITÉ**

Attribute	NoData#	NoData%	Mean	Min	Max	Sum	StdDev	Median	Kurtosis	Skewness
PVSGPTE	0	0	0,51213874	0,0049462	0,85943633	20,9976883	0,25684068	0,58227598	-0,37039682	-0,82606952
PVSGPFR	0	0	0,31549637	0,18911649	0,481447	12,9353513	0,06770414	0,31068708	-0,14523144	0,14692111
PVSBFEA	0	0	0,24135734	0,20892895	0,32037409	9,89565103	0,03006094	0,23240286	1,21533	1,51461904
PVSBESA	0	0	0,11762917	0,07856701	0,16505894	4,82279577	0,02127972	0,11429624	-0,27234513	0,29995013
PVSBPSO	0	0	0,10861955	0,07201117	0,16035226	4,45340138	0,02328012	0,10475647	-1,04512975	0,25001217
PVSBCHR*	0	0	0,01148478	0,00104184	0,03379619	0,47087592	0,00891177	0,00843251	1,07295137	1,40993483
PVSBFIM	0	0	0,52114702	0,188443	0,676583	21,367028	0,14822289	0,542757	0,55482044	-1,10578105
PVSB5I1	0	0	0,0839014	0,0504974	0,129376	3,4399576	0,02522586	0,0837777	-1,30911055	0,17423558
PVRAEDU	0	0	0,28474459	0,05210209	0,68769919	11,6745282	0,17341231	0,25093633	-0,52999801	0,62124669
PVRAMOU	0	0	0,5384318	0,260849	0,740159	22,075704	0,10830994	0,535889	-0,42923125	-0,18264821
PVRAH5*	0	0	0,04647228	0	0,159259	1,90536333	0,04275404	0,034164	0,43602433	1,03322176
PVRRRHU	0	0	1,78556275	0	5,85898863	73,2080727	1,33367954	1,6480588	1,31103977	1,18886444
PVRRIN1	0	0	68,3739643	4	181,9	2803,33254	52,5239515	56,9375	-0,75856925	0,61453112
PVRRIN2*	0	0	7,84804142	0	42,5	321,769698	11,2627049	2,89830508	2,81618317	1,86767526

**CORRÉLATION - VULNÉRABILITÉ**

Attribute	PVSGPTE	PVSGPFR	PVSBFEA	PVSBESA	PVSBPSO	PVSBCHR	PVSBFIM	PVSB5I1	PVRAEDU	PVRAMOU	PVRAH5	PVRRRHU	PVRRIN1	PVRRIN2
PVSGPTE	1	-0,6109	-0,8617	0,24	-0,0795	-0,5545	0,6651	-0,4156	0,6916	0,3587	0,589	-0,1032	0,4499	0,1096
PVSGPFR	-0,6109	1	0,2802	-0,4374	0,189	0,4596	-0,0688	-0,0915	-0,4211	0,1534	-0,2507	0,3124	-0,1746	-0,0176
PVSBFEA	-0,8617	0,2802	1	0,0327	-0,1646	0,4698	-0,8645	0,5119	-0,6238	-0,5037	-0,48	0,083	-0,4292	-0,0867
PVSBESA	0,24	-0,4374	0,0327	1	-0,4458	-0,3106	-0,1149	-0,1632	0,2354	-0,3262	0,3911	-0,1075	0,1777	0,0728
PVSBPSO	-0,0795	0,189	-0,1646	-0,4458	1	0,2839	0,0898	0,2727	-0,3412	0,4883	-0,428	0,2299	-0,0047	0,0155
PVSBCHR	-0,5545	0,4596	0,4698	-0,3106	0,2839	1	-0,5006	0,3788	-0,5463	0,0398	-0,4665	0,2116	-0,2947	0,0717
PVSBFIM	0,6651	-0,0688	-0,8645	-0,1149	0,0898	-0,5006	1	-0,6444	0,656	0,375	0,4238	-0,0834	0,3894	0,0991
PVSB5I1	-0,4156	-0,0915	0,5119	-0,1632	0,2727	0,3788	-0,6444	1	-0,6087	-0,1538	-0,4429	-0,0787	-0,3619	0,1168
PVRAEDU	0,6916	-0,4211	-0,6238	0,2354	-0,3412	-0,5463	0,656	-0,6087	1	-0,1564	0,6567	-0,2206	0,3286	-0,0907
PVRAMOU	0,3587	0,1534	-0,5037	-0,3262	0,4883	0,0398	0,375	-0,1538	-0,1564	1	-0,0384	0,383	0,2968	0,0483
PVRAH5	0,589	-0,2507	-0,48	0,3911	-0,428	-0,4665	0,4238	-0,4429	0,6567	-0,0384	1	-0,0867	0,308	0,1359
PVRRRHU	-0,1032	0,3124	0,083	-0,1075	0,2299	0,2116	-0,0834	-0,0787	-0,2206	0,383	-0,0867	1	0,2891	0,0763
PVRRIN1	0,4499	-0,1746	-0,4292	0,1777	-0,0047	-0,2947	0,3894	-0,3619	0,3286	0,2968	0,308	0,2891	1	0,2304
PVRRIN2	0,1096	-0,0176	-0,0867	0,0728	0,0155	0,0717	0,0991	0,1168	-0,0907	0,0483	0,1359	0,0763	0,2304	1

\* indicateurs modifiés avec winsorisation

INFECTIONS RESPIRATOIRES

STATISTIQUES DESCRIPTIVES - DANGER

Attribute	NoData#	NoData%	Mean	Min	Max	Sum	StdDev	Median	Kurtosis	Skewness
RACDD0	0	0	54,1049854	42,1292	82,3958	2218,3044	14,9949577	43,8833	-0,9642549	0,74250835
RACDD1	0	0	54,3231756	42,2667	84,1375	2227,2502	15,3843138	43,475	-0,82638212	0,79221262
RACDD2	0	0	53,2547854	40,8042	84,3333	2183,4462	15,8046656	42,3875	-0,74688195	0,81164373
RACDD3	0	0	54,7416707	43,0333	82,4917	2244,4085	14,5931041	44,9417	-0,93126717	0,74743665
RACDD4	0	0	54,832622	42,9333	83,35	2248,1375	14,8713469	44,8667	-0,88720884	0,76309948
RATMX0	0	0	32,4367415	31,4264	34,8342	1329,9064	1,13077396	32,2334	-0,10101239	0,97595215
RATMX1	0	0	34,131022	33,0288	36,3405	1399,3719	1,09471718	33,8445	-0,49342383	0,81077633
RATMX2	0	0	35,0401488	33,8844	37,1649	1436,6461	1,0856858	34,7068	-0,691474	0,72364889
RATMX3	0	0	32,4367829	31,4267	34,8343	1329,9081	1,13082232	32,2335	-0,10118609	0,97587859
RATMX4	0	0	34,6934561	33,5753	36,7907	1422,4317	1,06267029	34,3797	-0,64160721	0,7431407
RAPCO	0	0	374,587761	0,8853099	1889,40169	15358,0982	455,636954	226,235361	3,09853727	1,86666148
RASOL	0	0	49,1025512	30,4189	80	2013,2046	13,8083097	47,1458	-0,04594765	0,77716183
RAGAZ	0	0	22,5579572	0,095797	100	924,876247	27,1412036	12,4146	2,97098774	2,0636853
RAFEU	0	0	0,69951218	0	1,564	28,6799993	0,42095369	0,781122	-0,75330017	-0,16077357
RABDD*	0	0	0,0333905	0,00065088	0,14322144	1,36901063	0,03772546	0,02108255	1,8234221	1,56746765
RAP25	0	0	35,0650244	29,947	37,789	1437,666	1,83179212	35,368	0,6627882	-0,86005185

CORRÉLATION - DANGER

Attribute	RACDD0	RACDD1	RACDD2	RACDD3	RACDD4	RATMX0	RATMX1	RATMX2	RATMX3	RATMX4	RAPCO	RASOL	RAGAZ	RAFEU	RABDD	RAP25
RACDD0	1	0,9995	0,9985	0,9998	0,9997	0,9663	0,9789	0,9823	0,9663	0,9815	0,0666	0,043	-0,3069	0,2364	0,2555	0,274
RACDD1	0,9995	1	0,9996	0,9996	0,9998	0,9675	0,9789	0,9815	0,9675	0,981	0,0522	0,0397	-0,3158	0,2355	0,2676	0,2799
RACDD2	0,9985	0,9996	1	0,9992	0,9995	0,9696	0,9806	0,9828	0,9696	0,9825	0,0451	0,0462	-0,3101	0,2267	0,2739	0,2826
RACDD3	0,9998	0,9996	0,9992	1	1	0,9677	0,9802	0,9834	0,9677	0,9827	0,0628	0,0462	-0,3038	0,2316	0,2585	0,276
RACDD4	0,9997	0,9998	0,9995	1	1	0,9688	0,9809	0,9838	0,9688	0,9832	0,0594	0,0485	-0,3032	0,229	0,2625	0,2766
RATMX0	0,9663	0,9675	0,9696	0,9677	0,9688	1	0,9956	0,9898	1	0,9913	0,0608	0,2536	-0,1053	0,0631	0,3307	0,2172
RATMX1	0,9789	0,9789	0,9806	0,9802	0,9809	0,9956	1	0,9988	0,9956	0,9993	0,0847	0,1954	-0,1441	0,1056	0,2847	0,2556
RATMX2	0,9823	0,9815	0,9828	0,9834	0,9838	0,9898	0,9988	1	0,9898	0,9999	0,0979	0,1635	-0,1648	0,1287	0,2593	0,2749
RATMX3	0,9663	0,9675	0,9696	0,9677	0,9688	1	0,9956	0,9898	1	0,9913	0,0608	0,2536	-0,1053	0,063	0,3307	0,2171
RATMX4	0,9815	0,981	0,9825	0,9827	0,9832	0,9913	0,9993	0,9999	0,9913	1	0,0939	0,1709	-0,1598	0,1227	0,2654	0,2713
RAPCO	0,0666	0,0522	0,0451	0,0628	0,0594	0,0608	0,0847	0,0979	0,0608	0,0939	1	0,0411	0,2206	-0,1253	-0,2104	0,2554
RASOL	0,043	0,0397	0,0462	0,0462	0,0485	0,2536	0,1954	0,1635	0,2536	0,1709	0,0411	1	0,775	-0,5314	0,2112	-0,3114
RAGAZ	-0,3069	-0,3101	-0,3101	-0,3038	-0,3032	-0,1053	-0,1441	-0,1648	-0,1053	-0,1598	0,2206	0,775	1	-0,7425	-0,0469	-0,3379
RAFEU	0,2364	0,2355	0,2267	0,2316	0,229	0,0631	0,1056	0,1287	0,063	0,1227	-0,1253	-0,5314	-0,7425	1	-0,1904	0,3269
RABDD	0,2555	0,2676	0,2739	0,2585	0,2625	0,3307	0,2847	0,2593	0,3307	0,2654	-0,2104	0,2112	-0,0469	-0,1904	1	-0,2489
RAP25	0,274	0,2799	0,2826	0,276	0,2766	0,2172	0,2556	0,2749	0,2171	0,2713	0,2554	-0,3114	-0,3379	0,3269	-0,2489	1

STATISTIQUES DESCRIPTIVES - VULNÉRABILITÉ

Attribute	NoData#	NoData%	Mean	Min	Max	Sum	StdDev	Median	Kurtosis	Skewness
RVSGESA	0	0	0,11762917	0,07856701	0,16505894	4,82279577	0,02127972	0,11429624	-0,27234512	0,29995014
RVSGPS0	0	0	0,10861955	0,07201117	0,16035226	4,45340138	0,02328012	0,10475647	-0,04512975	0,25001217
RVSGPFR	0	0	0,31549637	0,18911649	0,481447	12,9353513	0,06770414	0,31068708	-0,14523144	0,14692111
RVSBAST*	0	0	0,00123718	0,00026226	0,00316003	0,0507242	0,00079661	0,00101651	0,35346207	1,09490862
RVRAEDU	0	0	0,28474459	0,05210209	0,68769919	11,6745282	0,17341231	0,25093633	-0,52999801	0,62124669
RVRAEVE*	0	0	0,91650291	0,4770897	0,98999431	37,5766195	0,12074472	0,96200814	4,75822547	-2,36034139
RVRRRAHS*	0	0	0,0464838	0,00014754	0,159259	1,9058356	0,04274123	0,034164	0,43754121	1,03431679
RVRRRHU	0	0	1,78556275	0	5,85898863	73,2080727	1,33367954	1,6480588	1,31103977	1,18886444

CORRÉLATION - VULNÉRABILITÉ

Attribute	RVSGESA	RVSGPS0	RVSGPFR	RVSBAST	RVRAEDU	RVRAEVE	RVRRRAHS	RVRRRHU
RVSGESA	1	-0,4223	-0,5606	-0,7068	0,9215	0,6579	0,6855	-0,2852
RVSGPS0	-0,4223	1	0,189	0,1824	-0,3412	-0,0002	-0,4282	0,2299
RVSGPFR	-0,5606	0,189	1	0,3623	-0,4211	-0,2876	-0,2506	0,3124
RVSBAST	-0,7068	0,1824	0,3623	1	-0,612	-0,7021	-0,556	0,1811
RVRAEDU	0,9215	-0,3412	-0,4211	-0,612	1	0,5047	0,6565	-0,2206
RVRAEVE	0,6579	-0,0002	-0,2876	-0,7021	0,5047	1	0,4751	-0,1745
RVRRRAHS	0,6855	-0,4282	-0,2506	-0,556	0,6565	0,4751	1	-0,0866
RVRRRHU	-0,2852	0,2299	0,3124	0,1811	-0,2206	-0,1745	-0,0866	1

\* indicateurs modifiés avec winsorisation

## MÉNINGITE

## STATISTIQUES DESCRIPTIVES - DANGER

Attribute	NoData#	NoData%	Mean	Min	Max	Sum	StdDev	Median	Kurtosis	Skewness
MATMX0	0	0	32,4367412	31,4263992	34,8342018	1329,90639	1,13077426	32,2333984	-0,10100697	0,97595425
MATMX1	0	0	34,1310225	33,028801	36,3404999	1399,37192	1,09471636	33,8445015	-0,49342034	0,8107775
MATMX2	0	0	35,0401491	33,8843994	37,1649017	1436,64611	1,0856864	34,7067986	-0,69147355	0,72364921
MATMX3	0	0	34,693456	33,5752983	36,790699	1422,43169	1,0626699	34,3796997	-0,64160683	0,74314042
MATMX4	0	0	37,3902439	36	39	1533	0,89101203	37	-0,63929651	0,22290574
MACDD0	0	0	54,1049849	42,1292	82,3957977	2218,30438	14,9949569	43,8833008	-0,96425494	0,74250833
MACDD1	0	0	54,3231753	42,2667007	84,1374969	2227,25019	15,384313	43,4749985	-0,82638234	0,79221256
MACDD2	0	0	53,2547843	40,8041992	84,3332977	2183,44616	15,8046648	42,3875008	-0,74688187	0,81164375
MACDD3	0	0	54,8326217	42,9333	83,3499985	2248,13749	14,8713467	44,8666992	-0,887209	0,76309943
MACDD4	0	0	53,0469413	40,4832993	83,2249985	2174,92459	15,7787271	42,2916985	-0,89918766	0,76247251
MASOL	0	0	40,435702	30,3829994	75	1657,86378	12,70599	36,4766998	2,37456891	1,87875362
MAP25	0	0	35,0650243	29,9470005	37,7890015	1437,66599	1,83179205	35,368	0,66278825	-0,86005166
MADEF	0	0	2,16234744	0	7,69086981	88,656245	1,97617683	1,61930001	0,00839069	0,86057098
MAPCO	0	0	9,95619712	0	49,3626653	408,204082	12,615046	4,11109948	1,82517179	1,46749175

## CORRÉLATION - DANGER

Attribute	MATMX0	MATMX1	MATMX2	MATMX3	MATMX4	MACDD0	MACDD1	MACDD2	MACDD3	MACDD4	MASOL	MAP25	MADEF	MAPCO
MATMX0	1	0,9956	0,9898	0,9913	0,9097	0,9663	0,9675	0,9696	0,9688	0,9678	0,0511	0,2172	-0,536	0,4187
MATMX1	0,9956	1	0,9988	0,9993	0,9381	0,9789	0,9789	0,9806	0,9809	0,9799	0,0068	0,2556	-0,5005	0,4528
MATMX2	0,9898	0,9988	1	0,9999	0,9494	0,9823	0,9815	0,9828	0,9838	0,9829	-0,0176	0,2749	-0,481	0,4716
MATMX3	0,9913	0,9993	0,9999	1	0,9476	0,9815	0,981	0,9825	0,9832	0,9823	-0,0117	0,2713	-0,4845	0,4655
MATMX4	0,9097	0,9381	0,9494	0,9476	1	0,9172	0,9183	0,9221	0,9207	0,9192	-0,1179	0,4379	-0,333	0,4698
MACDD0	0,9663	0,9789	0,9823	0,9815	0,9172	1	0,9995	0,9985	0,9997	0,9998	-0,1618	0,274	-0,4201	0,5136
MACDD1	0,9675	0,9789	0,9815	0,981	0,9183	0,9995	1	0,9996	0,9998	0,9998	-0,17	0,2799	-0,4148	0,5029
MACDD2	0,9696	0,9806	0,9828	0,9825	0,9221	0,9985	0,9996	1	0,9995	0,9993	-0,1636	0,2826	-0,413	0,4897
MACDD3	0,9688	0,9809	0,9838	0,9832	0,9207	0,9997	0,9998	0,9995	1	1	-0,1572	0,2766	-0,419	0,5023
MACDD4	0,9678	0,9799	0,9829	0,9823	0,9192	0,9998	0,9998	0,9993	1	1	-0,1616	0,2767	-0,4183	0,5059
MASOL	0,0511	0,0068	-0,0176	-0,0117	-0,1179	-0,1618	-0,17	-0,1636	-0,1572	-0,1616	1	-0,3283	-0,5097	-0,2785
MAP25	0,2172	0,2556	0,2749	0,2713	0,4379	0,274	0,2799	0,2826	0,2766	0,2767	-0,3283	1	0,1459	0,0838
MADEF	-0,536	-0,5005	-0,481	-0,4845	-0,333	-0,4201	-0,4148	-0,413	-0,419	-0,4183	-0,5097	0,1459	1	-0,0592
MAPCO	0,4187	0,4528	0,4716	0,4655	0,4698	0,5136	0,5029	0,4897	0,5023	0,5059	-0,2785	0,0838	-0,0592	1

## STATISTIQUES DESCRIPTIVES - VULNÉRABILITÉ

Attribute	NoData#	NoData%	Mean	Min	Max	Sum	StdDev	Median	Kurtosis	Skewness
MVSGMIG	0	0	0,11759882	0,03773242	0,31649791	4,82155159	0,06294924	0,10468594	2,09730089	1,54344575
MVSGPFR	0	0	0,31549637	0,18911649	0,481447	12,9353513	0,06770414	0,31068708	-0,14523144	0,14692111
MVSBJ10	0	0	0,15874232	0,09445046	0,20574372	6,50843519	0,02799536	0,16134859	-0,21116545	-0,60544201
MVRAVC1*	0	0	0,88168293	0,649	1,105	36,149	0,09156458	0,87	0,96204974	-0,18606115
MVRAVC2*	0	0	0,7959878	0,545	1,212	32,6355	0,14861059	0,766	1,80444721	1,18868495
MVRAEDU	0	0	0,28474459	0,05210209	0,68769919	11,6745282	0,17341231	0,25093633	-0,52999801	0,62124669
MVRRAS*	0	0	0,04647228	0	0,15925901	1,90536334	0,04275404	0,034164	0,43602466	1,03322184

## CORRÉLATION - VULNÉRABILITÉ

Attribute	MVSGMIG	MVSGPFR	MVSBJ10	MVRAVC1	MVRAVC2	MVRAEDU	MVRRAS
MVSGMIG	1	0,4503	-0,8704	-0,3761	-0,2765	-0,6909	-0,5301
MVSGPFR	0,4503	1	-0,5658	-0,257	-0,0275	-0,4211	-0,2507
MVSBJ10	-0,8704	-0,5658	1	0,4402	0,2101	0,833	0,6508
MVRAVC1	-0,3761	-0,257	0,4402	1	0,637	0,5049	0,4302
MVRAVC2	-0,2765	-0,0275	0,2101	0,637	1	0,2296	0,1625
MVRAEDU	-0,6909	-0,4211	0,833	0,5049	0,2296	1	0,6567
MVRRAS	-0,5301	-0,2507	0,6508	0,4302	0,1625	0,6567	1

\* indicateurs modifiés avec winsorisation

## 7.4 Annexe 4 : Risques sanitaires et saisonnalité dans la région de Kara

Les plus grands problèmes de santé tels que vécus et perçus par la population de la région de Kara ont été recueillis et saisis dans le calendrier saisonnier suivant. Le calendrier saisonnier aide à comprendre le cycle annuel des habitants d'une région - l'apparition des maladies, ainsi que leurs liens possibles avec le travail, le climat et d'autres variables. C'est une source utile lors de la planification des activités d'adaptation. Les formations et les campagnes de sensibilisation, par exemple, ne devraient pas être programmées lorsqu'une grande partie des jeunes d'une communauté n'est pas présente, parce qu'ils sont partis temporairement au Nigeria.

**Tableau 7: Calendrier saisonnier des problèmes de santé dans la région Kara**

Santé	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Palu												
Méningite												
Affections respiratoires												
Affections digestives												
Maladies liées à l'eau (mycoses, plaies)												
Variables	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Saison de culture												
Récolte												
Revenus faibles												
Revenus élevés												
Migration												
Phénomènes climatiques	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ouragan												
Feux de forêt												
Inondations												
Température élevée												
Sècheresse												

Source : membres des communautés de Kanté, Bébéda et Koudjoukada

Explication et analyse du calendrier saisonnier :

- Les risques pour la santé existent tout au long de l'année. Alors que le paludisme prédomine de mars à novembre, les méningites, les infections respiratoires et les maladies d'origine hydrique sont fréquentes de novembre à février.
- La saison à haut risque pour le paludisme coïncide avec la principale saison de plantation et de récolte. Cette situation a des répercussions sur la main-d'œuvre agricole masculine et féminine et constitue donc une menace pour la sécurité alimentaire.
- Les « affections digestives » sont fréquentes de janvier à avril, puis de juillet à septembre. Les principales causes de cette situation au cours du premier trimestre de l'année reportées lors de la collecte d'information sont la consommation de mangues sans les laver et, de juin à septembre, l'utilisation et la consommation d'eau sale.
- Concernant les « maladies liées à l'eau », la principale explication fournie pour les mois de décembre à février a été la suivante : « les Peuls viennent avec leurs vaches et polluent les fourrages ». Que cette affirmation soit vraie ou non, elle révèle les frictions sociales entre les groupes socio-économiques et ethniques qui ont déjà provoqué des conflits dans le passé et qui risquent d'augmenter encore avec le changement climatique.
- Les personnes interrogées s'inquiètent particulièrement de la migration temporaire des jeunes, principalement vers le nord du Nigeria de mars à octobre, en raison du « manque de revenus » dans leur village d'origine. Les personnes interrogées n'ont pas vraiment pu expliquer ce que les jeunes y faisaient, mais ont supposé qu'il s'agit de « travail domestique » et de « travail quotidien sur le terrain ». Cette main-d'œuvre fait donc défaut au Togo pendant la saison des semailles, ce qui a probablement un impact sur la sécurité alimentaire. Dans le même temps,

les migrations transfrontalières augmentent le risque de transporter des maladies vers les villages, telles que la méningite ou de nouvelles maladies. Cela exige une attention particulière.

## 7.5 Annexe 5 : Visualisation sous forme de diagrammes à barres pour les indices de risque, de danger et de vulnérabilité ainsi que les indicateurs pour les trois maladies

Diagrammes à barres représentant les indices de risque, danger et vulnérabilité, ainsi que les indicateurs pour le paludisme.

PREFECTURE	REGION	Indice de risque	Indice de danger	Indice de vulnérabilité	Indicateurs de danger						Indicateurs de vulnérabilité															
					PALTO	PAPCO	PAINO	PAEST	PAEVE	PACOE	PVSGPTE	PVSGPFR	PVSBFEA	PVSBESA	PVSBP50	PVSBCHR	PVSBFIM	PVSBIC	PVRAEDU	PVRAMOU	PVRRRAHS	PVRRRHU	PVRRIN1	PVRRIN2		
VO	MARITIME	0,46	0,76	0,28	0,84	0,54	0,06	1,00	0,94	0,83	0,66	0,31	0,10	0,31	1,00	0,32	0,73	0,95	0,31	0,33	0,08	0,31	0,80	0,99		
LACS	MARITIME	0,46	0,75	0,28	0,81	0,49	0,16	1,00	0,95	0,79	0,30	0,45	0,32	0,34	0,74	0,39	0,73	0,95	0,18	0,49	0,06	0,14	0,88	0,78		
MOYEN-MONO	PLATEAUX	0,46	0,64	0,33	0,83	0,23	0,22	0,00	0,93	0,85	0,88	0,00	0,33	0,64	0,34	0,13	0,58	0,78	0,66	0,70	0,59	0,07	0,46	0,98		
KPELE	PLATEAUX	0,44	0,75	0,26	0,98	0,68	0,05	0,00	0,92	0,95	0,71	0,59	0,21	0,41	0,44	1,00	0,58	0,54	0,20	0,07	0,17	0,28	0,42	0,95		
BAS-MONO	MARITIME	0,43	0,68	0,28	0,83	0,57	0,21	0,00	0,93	0,97	0,74	0,27	0,11	0,15	0,77	0,83	0,73	1,00	0,25	0,36	0,11	0,11	0,73	0,00		
ANIE	PLATEAUX	0,43	0,63	0,30	0,80	0,36	0,02	0,03	0,95	0,93	0,70	0,13	0,25	0,63	0,12	0,12	0,58	0,42	0,56	0,70	0,79	0,13	0,97	1,00		
HAHO	PLATEAUX	0,43	0,65	0,28	0,90	0,42	0,01	0,00	0,92	0,66	0,83	0,48	0,27	0,63	0,06	0,14	0,58	0,59	0,52	0,51	0,49	0,30	0,77	0,91		
DANYI	PLATEAUX	0,42	0,74	0,24	0,98	0,60	0,00	0,00	0,97	0,92	0,78	0,41	0,12	0,63	0,70	0,43	0,58	0,43	0,07	0,23	0,08	0,29	1,00	0,97		
AVE	MARITIME	0,42	0,70	0,25	0,94	0,73	0,04	0,00	0,95	0,56	0,69	0,26	0,27	0,19	0,77	0,29	0,73	0,76	0,23	0,26	0,13	0,29	0,93	0,93		
DISTRICT II	LOME	0,41	0,70	0,24	0,86	0,10	1,00	1,00	0,50	0,15	0,01	0,86	0,48	0,82	0,50	0,05	0,66	0,00	0,72	0,03	1,00	0,00	0,99	0,85		
PLAINE DE MO	CENTRALE	0,41	0,54	0,30	0,73	0,37	0,03	0,00	0,99	0,35	0,87	0,60	0,06	0,31	0,20	0,11	0,87	0,16	0,92	0,33	1,00	0,38	0,87	0,98		
TCHAOUDIO	CENTRALE	0,40	0,59	0,28	0,70	0,87	0,03	0,00	0,86	0,59	0,31	0,85	0,26	0,32	0,49	0,88	0,87	0,22	0,31	0,29	0,25	0,39	0,96	0,95		
YOTO	MARITIME	0,40	0,64	0,25	0,89	0,37	0,05	0,21	0,97	0,32	0,68	0,32	0,20	0,41	0,64	0,15	0,73	0,94	0,36	0,37	0,20	0,21	0,60	0,62		
ZIO	MARITIME	0,40	0,62	0,26	0,89	0,31	0,03	0,01	0,94	0,45	0,59	0,31	0,37	0,34	0,54	0,13	0,73	0,75	0,24	0,32	0,24	0,08	0,87	0,88		
SOTOUBOUA	CENTRALE	0,40	0,65	0,25	0,74	1,00	0,01	0,00	0,97	0,79	0,58	0,69	0,21	0,86	0,37	0,18	0,87	0,17	0,28	1,00	0,38	0,25	0,19	0,19		
OGOU	PLATEAUX	0,40	0,62	0,25	0,85	0,41	0,02	0,02	0,85	0,70	0,58	0,40	0,36	0,48	0,16	0,29	0,58	0,51	0,32	0,57	0,54	0,34	0,69	0,97		
TCHAMBA	CENTRALE	0,39	0,59	0,25	0,70	0,81	0,01	0,00	0,96	0,67	0,61	0,60	0,17	0,59	0,20	0,27	0,87	0,24	0,51	0,55	0,54	0,29	0,17	0,77		
EST-MONO	PLATEAUX	0,39	0,61	0,24	0,76	0,75	0,02	0,00	0,97	0,58	0,83	0,33	0,18	0,66	0,06	0,15	0,58	0,45	0,49	0,62	0,47	0,22	0,62	0,48		
DISTRICT III	LOME	0,38	0,63	0,23	0,86	0,00	1,00	1,00	0,00	0,06	0,03	0,47	0,85	0,57	0,23	0,18	0,00	0,71	0,09	0,82	0,00	0,00	1,00	1,00		
ASSOLI	KARA	0,38	0,57	0,25	0,69	0,87	0,05	0,00	0,83	0,47	0,43	0,86	0,06	0,00	0,69	0,52	0,96	0,16	0,45	0,24	0,19	0,22	0,86	1,00		
DISTRICT I	LOME	0,37	0,47	0,29	0,86	0,37	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,55	1,00	0,38	0,66	1,00	0,00	0,70	0,05	0,63	0,00	0,16	0,99	0,98		
KERAN	KARA	0,36	0,49	0,26	0,53	0,48	0,02	0,00	1,00	0,75	0,92	0,19	0,07	0,90	0,29	0,05	0,96	0,00	0,72	0,43	0,36	0,03	0,10	1,00		
DISTRICT IV	LOME	0,36	0,55	0,23	0,86	0,13	1,00	0,00	0,07	0,04	0,00	0,53	0,92	1,00	0,54	0,50	0,00	0,70	0,00	0,63	0,00	0,68	0,88	0,86		
OTI	SAVANES	0,36	0,43	0,30	0,45	0,37	0,01	0,06	0,98	0,58	0,92	0,26	0,08	0,81	0,22	0,20	1,00	0,01	0,80	0,64	0,75	0,24	0,57	0,36		
BINAH	KARA	0,36	0,57	0,22	0,61	0,84	0,07	0,00	0,93	0,78	0,52	0,56	0,07	0,02	0,83	0,22	0,96	0,07	0,46	0,49	0,11	0,24	0,70	1,00		
DANKPEN	KARA	0,35	0,48	0,26	0,58	0,42	0,03	0,01	1,00	0,42	0,99	0,06	0,10	0,45	0,05	0,09	0,96	0,01	0,91	0,57	0,55	0,19	0,58	1,00		
KPENDIAL	SAVANES	0,35	0,45	0,27	0,37	0,77	0,02	0,01	0,93	0,30	1,00	0,37	0,00	0,96	0,22	0,00	1,00	0,04	1,00	0,48	0,57	0,29	0,16	0,93		
TANDIOARE	SAVANES	0,34	0,44	0,27	0,40	0,56	0,07	0,00	0,99	0,77	0,89	0,36	0,10	0,64	0,32	0,07	1,00	0,01	0,53	0,49	0,35	0,16	0,87	0,96		
AGOU	PLATEAUX	0,34	0,73	0,16	1,00	0,75	0,04	0,00	0,82	0,57	0,78	0,25	0,20	0,34	0,79	0,27	0,58	0,65	0,24	0,17	0,14	0,65	0,10	0,49		
GOLFE	MARITIME	0,34	0,55	0,21	0,86	0,13	0,16	0,00	0,74	0,18	0,03	0,64	0,79	0,22	0,00	0,21	0,55	0,79	0,03	0,66	0,01	0,05	0,81	0,83		
WAWA	PLATEAUX	0,33	0,66	0,17	0,91	0,42	0,00	0,00	0,86	0,82	0,68	0,42	0,15	0,43	0,44	0,21	0,58	0,32	0,14	0,00	0,16	0,08	0,48	1,00		
KOZAH	KARA	0,33	0,55	0,20	0,64	0,68	0,06	0,22	0,86	0,47	0,33	0,64	0,33	0,16	0,58	0,33	0,96	0,10	0,12	0,15	0,08	0,45	0,95	0,93		
BASSAR	KARA	0,33	0,53	0,21	0,66	0,70	0,01	0,00	0,96	0,34	0,67	0,63	0,06	0,01	0,57	0,24	0,96	0,07	0,61	0,31	0,45	0,37	0,00	0,96		
AMOU	PLATEAUX	0,33	0,65	0,17	0,88	0,44	0,03	0,00	0,90	0,77	0,76	0,33	0,21	0,36	0,53	0,26	0,58	0,40	0,15	0,08	0,31	0,54	0,56	0,88		
DISTRICT V	LOME	0,32	0,54	0,19	0,86	0,16	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,96	0,31	0,24	1,00	0,00	0,72	0,01	0,63	0,00	0,87	0,78	0,68		
BLITTA	CENTRALE	0,32	0,63	0,16	0,79	0,52	0,01	0,00	0,97	0,83	0,75	0,42	0,22	0,36	0,23	0,20	0,87	0,28	0,33	0,22	0,27	0,31	0,51	0,00		
AKEBOU	PLATEAUX	0,31	0,67	0,15	0,86	0,37	0,04	0,00	0,99	1,00	0,92	0,01	0,18	0,54	0,19	0,23	0,58	0,34	0,27	0,05	0,31	0,51	0,62	1,00		
DOUFELGOU	KARA	0,31	0,53	0,19	0,61	0,70	0,04	0,00	0,95	0,62	0,70	0,59	0,15	0,42	0,74	0,23	0,96	0,05	0,40	0,26	0,24	0,76	0,14	0,72		
TONNE	SAVANES	0,31	0,41	0,23	0,39	0,46	0,04	0,08	0,88	0,76	0,74	0,33	0,14	0,65	0,27	0,03	1,00	0,05	0,59	0,56	0,21	0,22	0,48	0,81		
KINKASSE	SAVANES	0,31	0,41	0,23	0,33	0,83	0,24	0,00	0,85	0,51	0,58	0,38	0,28	0,36	0,17	0,15	1,00	0,05	0,75	0,61	0,11	0,25	0,78	0,89		
KLOASSE	PLATEAUX	0,30	0,69	0,13	1,00	0,72	0,08	0,00	0,60	0,50	0,34	0,65	0,41	0,23	0,55	0,40	0,58	0,56	0,08	0,20	0,06	1,00	0,27	0,99		

Diagrammes à barres représentant les indices de risque, danger et vulnérabilité, ainsi que les indicateurs pour les infections/affections respiratoires.

PREFECTURE	REGION	Indice de risque	Indice de danger	Indice de vulnérabilité	CDD0	TMX0	RAPCO	RASOL	RAGAZ	RAFEU	RABDD	RAP25	RVSGESA	RVSGP50	RVSGPFR	RVSBAST	RVRAEDU	RVRAEVE	RVRRRAHS	RVRRRHU
OTI	SAVANES	0,55	0,56	0,55	0,96	0,59	0,00	0,52	0,07	0,54	0,20	0,75	0,81	0,22	0,26	0,31	0,80	0,98	0,75	0,24
KPENDIAL	SAVANES	0,55	0,61	0,50	0,96	0,59	0,03	0,56	0,08	0,61	0,54	0,81	0,96	0,22	0,02	0,01	1,00	0,95	0,57	0,29
TANDJOARE	SAVANES	0,53	0,65	0,43	0,96	0,59	0,04	0,54	0,09	0,55	1,00	0,95	0,64	0,32	0,36	0,06	0,53	0,99	0,35	0,16
DOUFELGOU	KARA	0,51	0,49	0,53	0,65	0,33	1,00	0,29	0,11	0,58	0,14	0,77	0,42	0,74	0,59	0,16	0,40	0,96	0,24	0,76
TOKE	SAVANES	0,50	0,60	0,41	0,96	0,59	0,12	0,56	0,12	0,22	1,00	0,52	0,65	0,27	0,33	0,12	0,59	0,91	0,21	0,22
CINKASSE	SAVANES	0,48	0,57	0,41	0,96	0,59	0,12	0,59	0,20	0,17	0,23	0,91	0,57	0,17	0,38	0,13	0,75	0,88	0,11	0,25
DANKPEN	KARA	0,47	0,43	0,51	0,65	0,33	0,15	0,46	0,09	1,00	0,00	0,54	1,00	0,05	0,06	0,29	0,91	1,00	0,55	0,19
BASSAR	KARA	0,46	0,39	0,55	0,65	0,33	0,06	0,16	0,09	0,79	0,02	0,57	0,63	0,57	0,63	0,16	0,61	0,97	0,45	0,37
BINAH	KARA	0,46	0,44	0,47	0,65	0,33	0,55	0,45	0,14	0,47	0,17	0,56	0,38	0,83	0,56	0,27	0,46	0,94	0,10	0,24
ASSOLI	KARA	0,45	0,40	0,50	0,65	0,33	0,27	0,07	0,12	0,50	0,03	0,91	0,36	0,69	0,86	0,37	0,45	0,87	0,19	0,22
PLAINE DE MO	CENTRALE	0,45	0,32	0,63	0,44	0,20	0,16	0,10	0,00	0,95	0,01	0,74	0,86	0,20	0,60	0,07	0,92	0,99	1,00	0,38
KERAN	KARA	0,44	0,45	0,44	0,65	0,33	0,53	0,38	0,11	0,70	0,11	0,61	0,90	0,29	0,19	0,02	0,72	1,00	0,36	0,03
KOZAH	KARA	0,43	0,42	0,44	0,65	0,33	0,11	0,34	0,18	0,42	0,39	0,64	0,16	0,58	1,00	0,26	0,12	0,90	0,08	0,45
TCHAOUJO	CENTRALE	0,42	0,34	0,52	0,44	0,20	0,41	0,09	0,11	0,41	0,23	0,93	0,32	0,49	0,85	0,65	0,31	0,89	0,25	0,39
TCHAMBA	CENTRALE	0,39	0,32	0,48	0,44	0,20	0,29	0,22	0,08	0,46	0,06	0,85	0,59	0,20	0,60	0,18	0,51	0,97	0,54	0,29
SOTOUBOUA	CENTRALE	0,39	0,31	0,51	0,44	0,20	0,13	0,14	0,04	0,59	0,12	0,75	0,31	0,37	0,69	0,15	0,17	0,98	1,00	0,38
DISTRICT V	LOME	0,36	0,33	0,39	0,07	0,14	0,50	1,00	0,95	0,00	0,23	0,62	0,02	0,24	0,73	1,00	0,01	0,24	0,00	0,87
BLITTA	CENTRALE	0,34	0,29	0,40	0,44	0,20	0,04	0,16	0,09	0,51	0,03	0,69	0,50	0,23	0,42	0,18	0,33	0,98	0,27	0,31
DISTRICT IV	LOME	0,32	0,27	0,38	0,07	0,14	0,22	1,00	0,75	0,00	0,04	0,58	0,01	0,54	0,53	1,00	0,00	0,30	0,00	0,68
DISTRICT II	LOME	0,31	0,35	0,27	0,07	0,14	0,71	0,83	0,88	0,01	0,35	0,74	0,19	0,05	0,48	0,79	0,03	0,62	0,00	0,00
HAHO	PLATEAUX	0,30	0,20	0,46	0,03	0,01	0,03	0,38	0,08	0,85	0,13	0,84	0,63	0,06	0,48	0,26	0,52	0,94	0,49	0,30
DISTRICT I	LOME	0,30	0,29	0,30	0,07	0,14	0,20	1,00	1,00	0,00	0,04	0,58	0,00	0,66	0,55	1,00	0,05	0,00	0,00	0,16
AKEBOU	PLATEAUX	0,29	0,22	0,37	0,03	0,01	0,92	0,07	0,14	0,43	0,00	1,00	0,54	0,19	0,01	0,11	0,27	0,99	0,30	0,51
KPELE	PLATEAUX	0,28	0,17	0,47	0,03	0,01	0,26	0,11	0,15	0,73	0,03	0,64	0,41	0,44	0,59	0,71	0,20	0,94	0,16	0,28
AMOU	PLATEAUX	0,28	0,18	0,42	0,03	0,00	0,16	0,13	0,08	0,68	0,21	0,84	0,36	0,53	0,33	0,22	0,15	0,93	0,31	0,54
ZIO	MARITIME	0,28	0,20	0,38	0,03	0,01	0,01	0,45	0,13	0,60	0,73	0,46	0,34	0,54	0,31	0,30	0,24	0,96	0,24	0,08
ANIE	PLATEAUX	0,28	0,17	0,44	0,03	0,01	0,02	0,34	0,06	0,55	0,01	0,97	0,63	0,12	0,13	0,19	0,56	0,96	0,79	0,13
OGOU	PLATEAUX	0,27	0,17	0,43	0,03	0,01	0,07	0,36	0,08	0,60	0,11	0,74	0,48	0,16	0,40	0,29	0,32	0,88	0,54	0,34
AVE	MARITIME	0,27	0,16	0,45	0,03	0,00	0,00	0,28	0,12	0,61	0,37	0,49	0,36	0,77	0,26	0,62	0,23	0,96	0,13	0,29
MOYEN-MONO	PLATEAUX	0,27	0,18	0,41	0,03	0,01	0,09	0,30	0,10	0,60	0,05	0,89	0,64	0,34	0,00	0,00	0,66	0,95	0,59	0,07
EST-MONO	PLATEAUX	0,27	0,17	0,42	0,03	0,01	0,15	0,32	0,08	0,50	0,03	0,89	0,66	0,06	0,33	0,12	0,49	0,98	0,47	0,22
GOLFE	MARITIME	0,27	0,23	0,31	0,07	0,14	0,04	0,70	0,41	0,11	0,69	0,17	0,22	0,00	0,64	0,73	0,03	0,80	0,01	0,05
YOTO	MARITIME	0,27	0,17	0,41	0,03	0,00	0,10	0,32	0,16	0,63	0,27	0,51	0,41	0,64	0,32	0,24	0,26	0,98	0,20	0,21
KLOTO	PLATEAUX	0,26	0,15	0,45	0,03	0,01	0,16	0,03	0,18	0,18	0,75	0,34	0,23	0,55	0,65	0,30	0,08	0,70	0,06	1,00
AGOU	PLATEAUX	0,25	0,13	0,48	0,03	0,01	0,01	0,07	0,11	0,61	0,17	0,53	0,34	0,79	0,25	0,57	0,24	0,86	0,14	0,65
LACS	MARITIME	0,25	0,15	0,41	0,03	0,00	0,00	0,40	0,27	0,18	0,30	0,52	0,34	0,74	0,45	0,43	0,18	0,96	0,06	0,14
BAS-MONO	MARITIME	0,25	0,14	0,42	0,03	0,00	0,02	0,38	0,12	0,47	0,27	0,36	0,45	0,77	0,27	0,47	0,25	0,95	0,11	0,11
DANYI	PLATEAUX	0,21	0,12	0,38	0,03	0,01	0,14	0,01	0,21	0,23	0,04	0,72	0,31	0,70	0,41	0,18	0,07	0,97	0,08	0,29
DISTRICT III	LOME	0,21	0,24	0,19	0,07	0,14	0,16	0,91	1,00	0,00	0,06	0,07	0,15	0,23	0,47	0,35	0,09	0,24	0,00	0,00
VO	MARITIME	0,21	0,10	0,46	0,03	0,00	0,02	0,45	0,18	0,17	0,25	0,00	0,31	1,00	0,31	0,41	0,31	0,95	0,08	0,31
WAWA	PLATEAUX	0,19	0,11	0,34	0,03	0,01	0,11	0,00	0,23	0,13	0,01	0,73	0,43	0,44	0,42	0,12	0,14	0,89	0,16	0,08

Indicateurs de danger

Indicateurs de vulnérabilité

Diagrammes à barres représentant les indices de risque, danger et vulnérabilité, ainsi que les indicateurs pour la méningite.

PREFECTURE	REGION	Indice de risque	Indice de danger	Indice de vulnérabilité	TMX0	CDD0	MASOL	MAP25	MADEF	MAPCO	MVSGMIG	MVSGPFR	MVSBJ10	MVRAVC1	MVRAVC2	MVRAEDU	MVRRAS
KPENDJAL	SAVANES	0,45	0,55	0,37	0,59	0,96	0,23	0,81	0,02	0,25	0,10	0,02	1,00	0,43	0,61	1,00	0,57
OTI	SAVANES	0,42	0,56	0,31	0,59	0,96	0,20	0,75	0,03	0,42	0,10	0,26	0,90	0,00	0,12	0,80	0,75
CINKASSE	SAVANES	0,39	0,56	0,28	0,59	0,96	0,23	0,91	0,00	0,22	0,21	0,38	0,70	0,42	0,63	0,75	0,11
TCHAMBA	CENTRALE	0,39	0,44	0,35	0,20	0,44	0,08	0,85	1,00	0,28	0,24	0,60	0,74	0,30	0,70	0,51	0,54
TONE	SAVANES	0,39	0,52	0,29	0,59	0,96	0,21	0,52	0,00	0,34	0,13	0,33	0,82	0,57	0,79	0,59	0,21
PLAINE DE MO	CENTRALE	0,38	0,30	0,48	0,20	0,44	0,03	0,74	0,33	0,00	0,09	0,60	0,83	0,34	0,54	0,92	1,00
ASSOLI	KARA	0,37	0,46	0,31	0,33	0,65	0,02	0,91	0,20	0,56	0,24	0,86	0,60	0,39	0,62	0,45	0,19
BASSAR	KARA	0,37	0,42	0,33	0,33	0,65	0,06	0,57	0,22	0,55	0,15	0,63	0,70	0,34	0,54	0,61	0,45
KOZAH	KARA	0,37	0,49	0,27	0,33	0,65	0,18	0,64	0,16	1,00	0,40	1,00	0,34	0,80	0,59	0,12	0,08
SOTOUBOUA	CENTRALE	0,35	0,33	0,37	0,20	0,44	0,06	0,75	0,21	0,37	0,27	0,69	0,52	0,44	0,68	0,17	1,00
TANDJOARE	SAVANES	0,35	0,55	0,22	0,59	0,96	0,20	0,95	0,01	0,14	0,07	0,36	0,79	0,43	0,00	0,53	0,35
BINAH	KARA	0,35	0,44	0,28	0,33	0,65	0,30	0,56	0,03	0,65	0,20	0,56	0,61	0,65	0,79	0,46	0,11
DOUFELGOU	KARA	0,34	0,43	0,26	0,33	0,65	0,11	0,77	0,19	0,41	0,17	0,59	0,54	0,52	0,75	0,40	0,24
DANKPEN	KARA	0,33	0,37	0,30	0,33	0,65	0,17	0,54	0,05	0,25	0,07	0,06	0,54	0,09	0,57	0,91	0,55
KERAN	KARA	0,33	0,42	0,26	0,33	0,65	0,14	0,61	0,14	0,47	0,11	0,19	0,81	0,25	0,49	0,72	0,36
TCHAOUDJO	CENTRALE	0,32	0,34	0,30	0,20	0,44	0,03	0,93	0,34	0,15	0,28	0,85	0,48	0,64	0,54	0,31	0,25
BLITTA	CENTRALE	0,30	0,34	0,26	0,20	0,44	0,06	0,69	0,58	0,13	0,22	0,42	0,64	0,63	0,79	0,33	0,27
EST-MONO	PLATEAUX	0,27	0,24	0,31	0,01	0,03	0,11	0,89	0,71	0,10	0,24	0,33	0,75	0,43	0,68	0,49	0,47
ANIE	PLATEAUX	0,26	0,20	0,35	0,01	0,03	0,11	0,97	0,37	0,03	0,22	0,13	0,72	0,58	0,83	0,56	0,79
HAHO	PLATEAUX	0,26	0,20	0,34	0,01	0,03	0,15	0,84	0,21	0,31	0,14	0,48	0,81	0,55	0,64	0,52	0,49
DISTRICT II	LOME	0,25	0,25	0,26	0,14	0,07	0,73	0,74	0,09	0,01	0,85	0,48	0,19	1,00	1,00	0,03	0,00
AKEBOU	PLATEAUX	0,23	0,26	0,20	0,01	0,03	0,05	1,00	0,59	0,33	0,11	0,01	0,90	0,52	0,72	0,27	0,31
OGOU	PLATEAUX	0,22	0,16	0,31	0,01	0,03	0,12	0,74	0,23	0,08	0,35	0,40	0,59	0,60	0,77	0,32	0,54
MOYEN-MONO	PLATEAUX	0,22	0,17	0,28	0,01	0,03	0,11	0,89	0,23	0,00	0,00	0,00	0,94	0,40	0,61	0,66	0,59
KPELE	PLATEAUX	0,21	0,18	0,26	0,01	0,03	0,04	0,64	0,65	0,00	0,27	0,59	0,54	0,67	0,90	0,20	0,17
DISTRICT V	LOME	0,21	0,26	0,17	0,14	0,07	1,00	0,62	0,03	0,01	0,85	0,73	0,04	0,29	0,53	0,01	0,00
GOLFE	MARITIME	0,21	0,17	0,25	0,14	0,07	0,57	0,17	0,18	0,00	1,00	0,64	0,24	0,49	0,71	0,03	0,01
DISTRICT III	LOME	0,20	0,18	0,22	0,14	0,07	0,89	0,07	0,01	0,00	0,63	0,47	0,13	1,00	1,00	0,09	0,00
WAWA	PLATEAUX	0,19	0,19	0,20	0,01	0,03	0,00	0,73	0,63	0,08	0,25	0,42	0,59	0,57	0,71	0,14	0,16
DISTRICT IV	LOME	0,19	0,25	0,15	0,14	0,07	1,00	0,58	0,00	0,00	0,58	0,53	0,08	0,65	0,75	0,00	0,00
KLOTO	PLATEAUX	0,19	0,25	0,14	0,01	0,03	0,02	0,34	0,66	0,94	0,40	0,65	0,34	0,52	0,17	0,08	0,06
AMOU	PLATEAUX	0,19	0,19	0,18	0,01	0,03	0,05	0,84	0,55	0,03	0,25	0,33	0,55	0,46	0,55	0,15	0,31
DANYI	PLATEAUX	0,17	0,16	0,18	0,01	0,03	0,01	0,72	0,45	0,00	0,29	0,41	0,50	0,53	0,87	0,07	0,08
DISTRICT I	LOME	0,16	0,25	0,10	0,14	0,07	1,00	0,58	0,00	0,00	0,59	0,55	0,00	0,36	0,47	0,05	0,00
AGOU	PLATEAUX	0,16	0,13	0,19	0,01	0,03	0,03	0,53	0,33	0,08	0,33	0,25	0,47	0,59	0,78	0,24	0,14
ZIO	MARITIME	0,15	0,14	0,18	0,00	0,03	0,17	0,46	0,39	0,00	0,37	0,31	0,53	0,20	0,53	0,24	0,24
YOTO	MARITIME	0,15	0,19	0,12	0,00	0,03	0,14	0,51	0,80	0,03	0,17	0,32	0,64	0,24	0,00	0,26	0,20
BAS-MONO	MARITIME	0,15	0,12	0,18	0,00	0,03	0,16	0,36	0,39	0,00	0,10	0,27	0,68	0,61	0,67	0,25	0,11
LACS	MARITIME	0,14	0,11	0,19	0,00	0,03	0,21	0,52	0,08	0,03	0,37	0,45	0,45	0,54	0,67	0,18	0,06
AVE	MARITIME	0,13	0,10	0,17	0,00	0,03	0,10	0,49	0,17	0,00	0,25	0,26	0,49	0,62	0,67	0,23	0,13
VO	MARITIME	0,10	0,06	0,15	0,00	0,03	0,17	0,00	0,26	0,02	0,09	0,31	0,63	0,43	0,59	0,31	0,08

Indicateurs de danger

Indicateurs de vulnérabilité

## 7.6 Annexe 6 : Résultat de l'évaluation en vue de la sélection de trois maladies climato-sensibles

- Evaluation par la DHAB et la GIZ :

	a) Lacunes/gaps de financement et interventions des partenaires et programmes mis en place	b) Disponibilité des données pour réaliser l'étude	c) Priorité du MSPHS (Ministère de la Santé togolais)	d) Impact : DALY, QUALY, morbidité, mortalité	e) Capacités existantes pour intervenir	g) Influence du changement climatique (Cibles et degré d'accentuation)		
<b>CRITÈRES / MALADIES ÉVALUÉES</b>	1= Existence d'un programme couplé d'un accord de financement long termes (5ans) et suffisant des partenaires	1= Données non disponibles	1= Ne figure dans aucun plan	1= g	1= Pas de compétence avérée	1= Lien négligeable	<b>MOYENNE</b>	
	2= Existence d'un programme couplé d'un accord de financement mais insuffisant (pour le pays ou intervention)	2= Données collectées de manière sporadique	2= Figure dans les plans opérationnelles	2= gh	2= Insuffisance de compétence et de plateau technique	2= Impact indirect sur toutes les cibles		
	3= Existence d'un programme sans accord de financement	3= Base de données disponible et accessible sur 1 ans	3= Figure dans les plans stratégiques des directions / divisions	3= hg	3= Disponibilité des compétences, mais plateau technique insuffisance	3= Impact direct sur toutes les cibles		
	4= Pas de programme mais bénéficie des activités	4= Base de données disponible et accessible sur 1-10 ans	4= Conforme aux priorités du PNDS	4= hj	4= Existence d'un programme non déconcentré	4= Impact direct et temporaire sur les cibles vulnérables		
	5= Aucun financement	5= Base de données disponible et accessible sur au moins 10 ans	5= Conforme aux priorités du PNDS et aux orientations internationales	5= jj	5= Existence d'un programme (RH, Logistique, déconcentré) avec un background avéré	5= Impact direct et permanent sur les cibles vulnérables (enfants, femmes)		

Paludisme	1	5	5	5	5	5	4.20
Infections respiratoires	4	4	2	3	4	5	3.80
Méningite	4	3	4	4	4	5	4.00
Malnutrition	2	3	3	3	4	3	3.00
Cholera	3	4	3	5	4	5	3.80
Maladies diarrhéiques	3	3	2	4	4	4	3.20
Maladies cardiovasculaires	4	2	2	1	2	2	2.40
Maladies de la peau	4	2	2	2	2	2	2.40
Accidents	5	2	1	3	1	1	2.00
VIH/SIDA	1	4	4	4	2	1	2.40
Hépatite A	4	2	1	1	2	1	2.00
Rage	5	2	1	1	2	1	2.20
Autres (fièvre Lassa etc.)	5	2	2	1	1	2	2.40

- Evaluation par les consultants :

CRITÈRES / MALADIES ÉVALUÉES	a) Lacunes/gaps de financement et interventions des partenaires et programmes mis en place	b) Disponibilité des données pour réaliser l'étude	c) Priorité du MSPHS (Ministère de la Santé togolais)	d) Impact : DALY, QUALY, morbidité, mortalité	e) Capacités existantes pour intervenir	g) Influence du changement climatique (Cibles et degré d'accentuation)	MOYENNE
	1= Existence d'un programme couplé d'un accord de financement long termes (5ans) et suffisant des partenaires	1= Données non disponibles	1= Ne figure dans aucun plan	1= g	1= Pas de compétence avérée	1= Lien négligeable	
	2= Existence d'un programme couplé d'un accord de financement mais insuffisant (pour le pays ou intervention)	2= Données collectées de manière sporadique	2= Figure dans les plans opérationnelles	2= gh	2= Insuffisance de compétence et de plateau technique	2= Impact indirect sur toutes les cibles	
	3= Existence d'un programme sans accord de financement	3= Base de données disponible et accessible sur 1 ans	3= Figure dans les plans stratégiques des directions / divisions	3= hg	3= Disponibilité des compétences, mais plateau technique insuffisance	3= Impact direct sur toutes les cibles	
	4= Pas de programme mais bénéficie des activités	4= Base de données disponible et accessible sur 1-10 ans	4= Conforme aux priorités du PNDS	4= hj	4= Existence d'un programme non déconcentré	4= Impact direct et temporaire sur les cibles vulnérables	
	5= Aucun financement	5= Base de données disponible et accessible sur au moins 10 ans	5= Conforme aux priorités du PNDS et aux orientations internationales	5= jj	5= Existence d'un programme (RH, Logistique, déconcentré) avec un background avéré	5= Impact direct et permanent sur les cibles vulnérables (enfants, femmes)	
Paludisme	3	5	5	5	5	5	4,71
Infections respiratoire	2	3	4	3	4	2,5	3,07

Méningite	2	1.5	3	4	2	2	2,29
Malnutrition	2	3	3	3	4	4	3,14
Cholera	2	2.5	2	5	3	4	3,00
Maladies diarrhéiques	1	3.5	3	4	4	4	3,29
Maladies cardiovasculaires	5	1.5	1	1	1	2	1,86
Maladies de la peau	3	2.5	1	2	3	2	2,00
Accidents	5	1.5	2	3	3	2	2,43
VIH/SIDA	1	3	2	4	4	1	2,43
Hépatite A	2	2	1	1	1	3	1,71
Rage	4	1	1	1	1	2	1,57
Autres (fièvre Lassa etc.)	1	0.5	1	1	1	2	1,00