ALEAS CLIMATIQUES ET PREVALENCE DES MALADIES CLIMATOSENSIBLES DANS LA VILLE D'AGADEZ AU NIGER

CLIMATIC HAZARDS AND PREVALENCE OF CLIMATE-SENSITIVE DISEASES IN AGADEZ, NIGER

Elhadji Mohamoud **CHEKOU KORE :** *Enseignant Chercheur / Département de Géographie / Ecole Normale Supérieure de Niamey, email : emck12@yahoo.fr tel 00227 90 87 18 66*

Abdou Rachid **SALISSOU GADO** : *Doctorant rattaché au LERTESS : Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Territoires Sahelo-Sahariens*

Sadou **DJIBO SOULEYMANE** : *Doctorant rattaché au LERTESS : Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Territoires Sahelo-Sahariens*

Email Correspondant : emck12@yahoo.fr

RESUME

Les impacts du changement climatique revêtent un caractère multiforme. Parmi les plus nuisibles à l'échelle locale, figure la recrudescence de la mortalité associée aux températures extrêmes. Le secteur de la santé est très vulnérable aux aléas climatiques comme la sécheresse, les inondations, les températures extrêmes et les tempêtes de sables entrainant ainsi des conséquences directes sur la population.

Ces aléas contribuent à la recrudescence des maladies climato-sensibles telle que le paludisme, le choléra, la rougeole, la méningite et les Infections Respiratoires Aigües (IRA).

La présente étude a pour objectif d'étudier la perception des populations sur l'impact du changement climatique du point de vue sanitaire et la corrélation entre changement climatique et l'occurrence des maladies saisonnières dans la ville d'Agadez.

Pour ce faire, les données de trois Centres de Santé Infantiles (CSI) ont été étudiées. Pour chaque centre, 80 femmes, 2 médecins pédiatres, 2 techniciens en santé public et 10 infirmiers diplômés ont répondu à des guides d'entretien et ont participé à un focus groupe.

Les résultats montrent que les sècheresses prolongées, les inondations, les tempêtes de sables, l'augmentation des températures sont à 20% responsables des maladies hydriques, 25% des IRA, 18% des conjonctivites, 24% du paludisme et la malnutrition 13%. L'étude aussi montre que la problématique de la santé est fortement corrélée à celle de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement du milieu.

Mots clés : Aléas climatiques, maladies saisonnières, infections respiratoires, Agadez, Niger

ABSTRACT

The impacts of climate change are multifaceted. Among the most harmful at the local level is the increase in mortality associated with extreme temperatures. The health sector is highly vulnerable to climate hazards such as drought, floods, extreme temperatures, and sandstorms, thus having direct consequences on the population.

These hazards contribute to the resurgence of climate-sensitive diseases such as malaria, cholera, measles, meningitis, and Acute Respiratory Infections (ARIs).
This study aims to examine the population's perception of the health impact of climate change and the correlation between climate change and the occurrence of seasonal diseases in the city of Agadez.
To this end, data from three Child Health Centers (CSI) were analyzed. For each center, 80 women, 2 pediatricians, 2 public health technicians, and 10 registered nurses completed interview guides and participated in a focus group.
The results show that prolonged droughts, floods, sandstorms, and rising temperatures are responsible for 20% of waterborne diseases, 25% of acute respiratory infections (ARIs), 18% of conjunctivitis, 24% of malaria, and 13% of malnutrition. The study also shows that health issues are strongly correlated with access to safe drinking water and sanitation.
Keywords : Climate hazards, seasonal illnesses, respiratory infections, Agadez, Niger

INTRODUCTION

Le changement climatique est défini comme l'évolution récente du climat sur une certaine durée, qu'elle soit due à la variabilité naturelle ou aux activités humaines (IPCC, 2007). Les scenarios les plus manifestes du changement climatique, prévus par les modèles climatiques globaux sont entre autres, l'augmentation de la température et du niveau de la mer (Stanforth et al. p 2155, 2007 ; Desai et al. p 70, 2009 ; Wilbyet al., 2009, p1202). En Afrique de l'Ouest, la plupart des projections climatiques sont favorables à une récurrence de la sécheresse au Sahel (Biasutti et Giannini, 2006). Au Niger Les impacts du changement climatique sont déjà évidents dans presque tous les secteurs socioéconomiques (CNEDD, 2011, p 59) et varient en fonction de la localisation. La ville d'Agadez**,** située dans le nord du Niger, est une région marquée par un climat désertique chaud et sec, avec des conditions environnementales difficiles qui influencent fortement la vie de ses habitants. Le changement climatique aggrave les conditions déjà difficiles à Agadez, avec des impacts directs et indirects sur la santé des populations. Ces derniers ont des effets directs sur la santé et se manifestent par des vagues de chaleurs extrêmes, des tempêtes de sables, des inondations et des sécheresses prolongées.

Une méthode de sélection aléatoire a permis de collecter des données sur trois centres de santé maternelle et infantiles (Csi). La taille de l'échantillon de personnes ressources enquêtées dans un rayon de 500 m au niveau de chaque CSI est déterminée suivant la théorie probabiliste de Schwartz (1995). Pour chaque centre, 80 femmes, 2 médecins pédiatres, 2 techniciens en santé publique et 10 infirmiers diplômés ont répondu à des guides d'entretien et ont participé à un focus groupe.

La présente étude a d'abord pour objectif d'analyser les facteurs qui influencent la perception de l'impact du changement climatique sur la santé, ensuite la manifestation

de ces impacts dans l'occurrence des maladies climato-sensibles et enfin d'identifier les facteurs aggravants et les stratégies à mettre en place dans la ville d'Agadez.

1. METODOLOGIE

1.1 Présentation de la ville d'Agadez

La Région d'Agadez est située dans la partie septentrionale du Niger. Elle est comprise entre 15° et 23°23 de latitude Nord et entre 4° et 16° de longitude Est. Elle est limitée au Nord par l'Algérie et la Libye avec lesquels elle partage respectivement 970km et 350 km, à l'Est par le Tchad sur 600km, à l'Ouest par le Mali sur 60km et la Région de Tahoua et enfin au Sud par les Régions de Zinder et Maradi.

Agadez est une ville située dans le nord du Niger. Elle est le chef-lieu de la région d'Agadez et se trouve plus précisément dans le désert du Sahara. Les Coordonnées géographiques de la ville sont Latitude **:** 16° 58′ Nord, Longitude : 7° 59′ Est Altitude : Environ 520 mètres. Agadez est une ville oasis, entourée de paysages désertiques et de montagnes, dont le massif de l'Aïr à l'est. Elle est un carrefour important pour les routes commerciales transsahariennes et le tourisme (notamment vers le désert du Ténéré et les montagnes de l'Aïr). La ville est située à environ 950 km au nord-est de Niamey, la capitale du Niger. Agadez est souvent surnommée la "porte du désert" en raison de sa position stratégique entre l'Afrique subsaharienne et le Sahara.

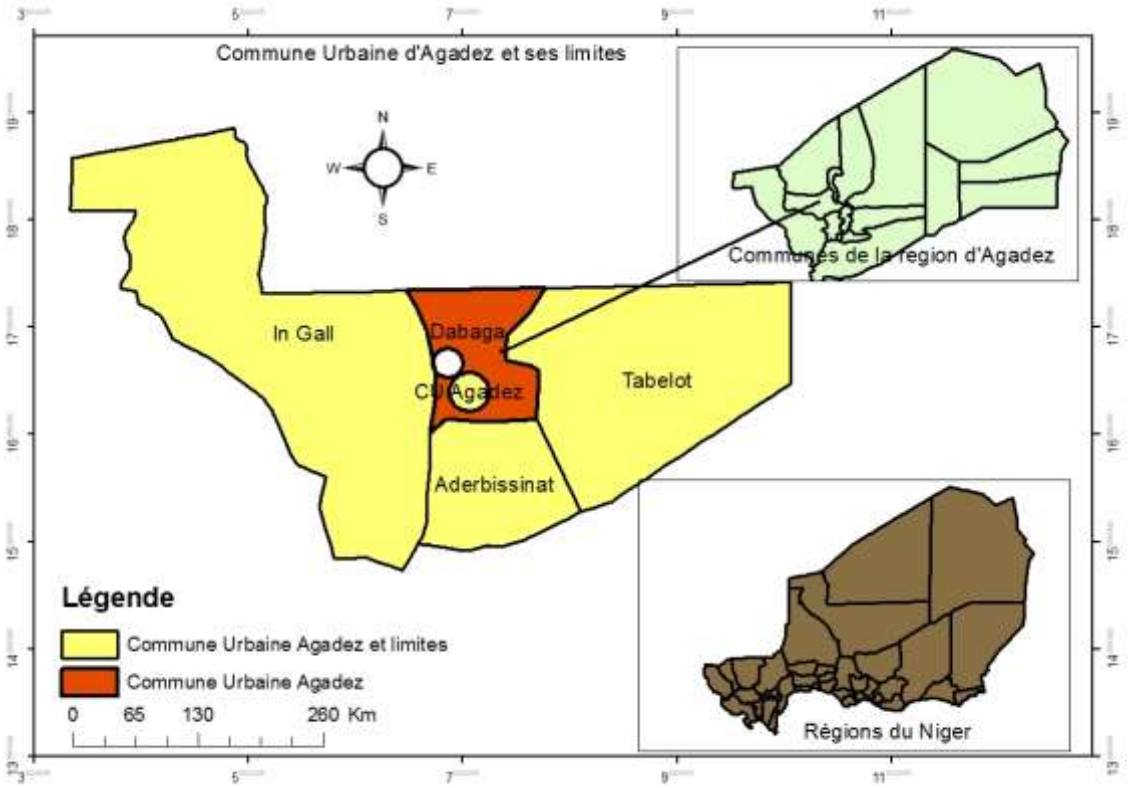


Figure 1 : Carte de localisation de la ville d'Agadez
Source : Données IGNN

1.2 Aspect sanitaire de la zone

La ville d'Agadez, capitale de la région éponyme au Niger, dispose d'un réseau de structures sanitaires qui peinent à couvrir les besoins d'une population croissante dans un contexte climatique et économique difficile.

Les Structures Sanitaires Principales sont : L'Hôpital Régional d'Agadez qui est l'hôpital de référence régionale (niveau secondaire). Ses Capacités se limitent à la Médecine générale, pédiatrie, maternité, chirurgie basique.

Les Laboratoire d'analyses médicales et radiologie sommaire. Les problèmes majeurs sont le Sous-équipement (manque d'appareils de diagnostic avancé). Une Pénurie fréquente de médicaments et de sang pour les transfusions et enfin une surcharge due aux afflux des zones rurales et des migrants.

Centres de Santé Intégrés (CSI) **:** Agadez compte plusieurs CSI répartis dans les quartiers, dont CSI centre d'Agadez Ville (principal centre urbain), CSI de Toudou (zone périphérique), **CSI** de Dagmanet (zone de transit migratoire) qui feront l'objet de notre étude. Ces CSI permettent d'effectuer des Consultations générales, soins prénatals, vaccinations. Des Petites urgences et prise en charge du paludisme, diarrhées, infections respiratoires. Malheureusement le manque de personnel qualifié, le manque d'électricité en continue constitue des goulots d'étranglement pour le fonctionnement de ces CSI.

Les Postes de Santé et Cases de Santé sont généralement en périphérie de la ville et en zone rurale. Les Services basiques prodigués sont les premiers soins, accouchements simples, sensibilisation les difficultés auxquels ces centres sont confrontés sont l'éloignement des populations nomades et l'Absence de moyens de transport médicalisé.

1.3. Cadre Géoclimatique et principaux aléas climatiques à Agadez :

Agadez se caractérise par un climat désertique chaud, selon la classification de Köppen. Les températures y sont élevées tout au long de l'année, avec une moyenne annuelle d'environ 28 °C et des pics dépassant fréquemment 45 °C pendant la saison chaude.

Les précipitations sont très faibles, inférieures à 150 mm par an, et se distinguent par leur caractère irrégulier et imprévisible.

Les vents dominants sont marqués par l'harmattan, un vent sec et chargé de poussière, qui influence fortement les conditions climatiques et environnementales de la région.

Aléa	Caractéristiques	Fréquence
Sécheresses	Périodes >6 mois sans pluie	Quasi-permanente
Vagues de chaleur	T° >45°C pendant >3 jours	2-3 épisodes/an
Tempêtes de sable	Visibilité <100m, vents >60 km/h	10-15 jours/mois
Pluies intenses	>50mm en 24h (inondations éclairs)	1-2 événements/an

Tableau 1 : Caractéristiques et fréquences des aléas climatique à Agadez 2022

Source : Données terrain, 2024

1.4 Approche méthodologique :

Cette partie aborde la source des données collectées, les outils, matériels et la technique de collecte des données de même que la méthode de traitement et d'analyse des résultats.

- **Données collectées** :

Les données utilisées dans le cadre de cette recherche sont pour l'essentiel des :

- informations qualitatives obtenues à partir des adressés aux responsables de sante, mères d'enfant de moins de cinq ans. Chefs coutumiers, administrateurs, mairie, service de santé.

- statistiques sanitaires extraites de la base de données du ministère de la santé publique de la localité pour la période allant de 2005 à 2023 ;

- **Échantillonnage** :

L'échantillonnage retenu pour cette étude repose sur un choix raisonné. Il cible principalement les ménages, à travers l'utilisation de questionnaires, ainsi que les personnes ressources, à l'aide de guides d'entretien.

Le choix des ménages enquêtés dans chaque quartier repose sur les critères suivants :

- avoir au moins un enfant de moins de cinq ans ;
- être une femme mariée avec un ou plusieurs enfants ;
- être âgée de 20 à 30 ans et avoir fréquenté le centre de santé intégré (CSI) le plus proche pour les besoins sanitaires des enfants.
- avoir résidé régulièrement dans la localité pendant ces 20 dernières années.

Ce critère est indispensable parce que pour parler des réalités du changement climatique d'un milieu, il faut avoir y vécu pendant un certain nombre d'années ;

Les responsables de santé doivent :

- Exercer dans le centre pendant au moins cinq ans,
- Être en contact avec les patientes régulièrement
- Connaitre les maladies climato sensibles
- Avoir son diplôme de santé dans une école publique

Le choix des centres de santé infantiles (CSI) repose sur les critères suivants :

- Les Centres de santé Infantiles (CSI) couvrant une population de 150 ménages ;
- Les CSI doivent avoir au moins un médecin chef de 10 ans d'expériences,
- Les CSI doivent avoir au moins 30 ans d'existence dans la localité.

Les personnes ressources, les structures étatiques et les institutions sanitaires sont choisies en fonction de leur responsabilité dans la gestion de la santé publique et de leur connaissance des relations entre changement climatique, patients et acteurs de santé.

La taille de l'échantillon de personnes (ménages) enquêtées au niveau de chaque CSI est déterminée suivant la théorie probabiliste de Schwartz (1995) :

$$\Omega = Z\alpha 2 \times pq/i2$$

Avec Ω = taille de l'échantillon, Zα = 1,96 écart réduit correspondant à un risque α de 5 % ;
p = n/N avec p = proportion des ménages dans les CSI étudiés, n = nombre de ménages par CSI, N = nombre total de ménages dans le quartier, q = 1- p et i = précision désirée égale à 5 %.

CSI	Quartier	Population	Nbre de Ménages	Ménages enquêtés	Effectif enquêtés
CSI centre-	Centre-ville	81647	200	81	121
CSI de Toudou	Zone périphérique	78024	254	82	100
CSI de Dagmanet	zone de transit migratoire	52485	198	79	111

Tableau 2 : la répartition des ménages par Centre de Santé Intégré (CSI) enquêté.
Source : enquêtes du terrain, avril 2024

1.4 Matériels de collecte des données

Dans le cadre des enquêtes, les matériels suivants ont été utilisés. Il s'agit :

- d'un enregistreur pour mémoriser les entretiens et un appareil photo
- d'une carte administrative pour la situation de la localité ;

- Outils de collecte des données

Deux outils d'investigation sont utilisés. Il s'agit des questionnaires qui ont permis la collecte des données auprès des enquêtés et des guides d'entretien adressés aux autorités locales

Plusieurs techniques de collecte des données ont été utilisées. La recherche documentaire a été effectuée dans les centres de documentation des structures telle que : la Faculté des Lettres Sciences Humaines (FLASH), l'Institut National de la Statistique (INS) pour les données épidémiologiques historiques., le réseau des Centres de Santé Infantile, La direction de la santé publique d'Agadez, les Districts sanitaires, les ONG intervenant dans la santé, médecin du monde, Croix rouge, de même que sur l'internet. Plateforme agrégeant des données sur les épidémies, site web officiel pour des alertes sanitaires. Réseau international de surveillance des maladies émergentes

Les observations directes ont contribué à mieux cerner de façon tangible les effets du climat sur la santé infantile dans le milieu d'étude. Les entretiens avec les autorités communales et quelques personnes ressources constituées des notables et agents de la chambre de santé ont permis de mieux cerner la question des maladies climato sensibles.

2 **RESULTATS** :

2.1 Principaux Aléas Climatiques à Agadez et leurs incidences sanitaires ~~in situ~~

À Agadez, ville située en plein désert du Sahara, les aléas climatiques sont nombreux et ont des impacts majeurs sur la vie quotidienne, la santé, l'agriculture et les infrastructures. Les principaux risques climatiques auxquels la région est exposée sont :

Sécheresses prolongées causée par des **f**aibles précipitations (< 100 mm/an), températures extrêmes (jusqu'à 50°C). Les conséquences sont la Pénurie d'eau potable et assèchement des puits, Baisse des rendements agricoles et pastoraux (famines, malnutrition), Conflits entre éleveurs et agriculteurs pour l'accès à l'eau.

Les tempêtes de sable et de poussière sont causées par les vents violents (harmattan) et sols arides. Ces tempêtes engendrent des Problèmes respiratoires (asthme, bronchites voir tableau 3), Réduction de la visibilité (perturbation des transports), Dégradation des terres agricoles (érosion éolienne).

Les précipitations, bien que peu fréquentes, deviennent de plus en plus intenses en raison du changement climatique, qui se traduit par des pluies irrégulières mais violentes. Cette situation entraîne des inondations soudaines, comme en 2022 où de nombreuses habitations ont été détruites. Elle favorise également la propagation de maladies d'origine hydrique telles que le choléra et les diarrhées, tout en causant d'importants dommages aux infrastructures, notamment les routes et les logements précaires. Par ailleurs, le tableau 2 présenté ci-dessus met en évidence uniquement les conséquences des aléas climatiques sur la santé.

Les vagues de chaleur extrême, liées au réchauffement climatique (OMS, 2021), touchent particulièrement certaines régions comme Agadez, considérée parmi les villes les plus chaudes du monde. Elles entraînent des risques importants pour la santé, notamment des coups de chaleur et une déshydratation pouvant être mortelle pour les personnes vulnérables. Elles provoquent également une hausse de la demande en électricité en raison de l'usage accru de la climatisation, ainsi qu'une perturbation des activités économiques, marquée par la réduction des temps de travail.

Par ailleurs, la désertification et la dégradation des sols, causées par le surpâturage, la déforestation et les sécheresses répétées, ont des conséquences majeures. Elles conduisent à une diminution des terres cultivables, à des migrations forcées des populations rurales vers la ville d'Agadez, et à une pression accrue sur les ressources urbaines.

Aléas Climatiques	Impact sur la Santé
Sécheresses prolongées	- Pénurie d'eau potable → maladies hydriques - Stress thermique → déshydratation, insuffisance rénale - Baisse des récoltes → malnutrition
Tempêtes de sable/poussière	- Infections respiratoires (asthme, bronchites) - Irritations oculaires (conjonctivites) - Risque accru de méningite
Inondations éclairs (pluies rares mais intenses)	- Eau stagnante → paludisme, dengue - Contamination des puits → choléra, diarrhées
Augmentation des températures	-Coup de chaleur, - Prolifération de moustiques (paludisme, fièvre de la vallée du Rift)

Tableau 3 : Impact des aléas climatiques sur la santé des populations de la ville d'Agadez en 2024
Sources : Données terrain, 2024

Ce tableau montre que les sècheresses prolongées facilitent l'occurrence des maladies hydriques, des déshydratations et une insuffisance rénale sans oublier les pénuries d'eau qui provoque des baisses de récoltes et malnutrition sévère.
Dans la région d'Agadez, les données sanitaires confirment le lien étroit entre les aléas climatiques et les maladies. Les infections respiratoires aiguës (IRA), favorisées par les tempêtes de sable et de poussière fréquentes dans cette zone saharienne, figurent parmi les premières causes de consultation, représentant environ 25 à 35 % des cas dans les structures de santé locales, en particulier chez les enfants. Les conjonctivites et les cas de méningite y sont également régulièrement signalés, Agadez se situant dans la « ceinture africaine de la méningite », avec des taux d'incidence pouvant atteindre 50 à 100 cas pour 100 000 habitants lors des périodes épidémiques.
Les inondations éclairs, bien que moins fréquentes dans cette région aride, ont des impacts sanitaires notables lorsqu'elles surviennent. Elles favorisent la stagnation des eaux et la prolifération des moustiques, contribuant ainsi à l'augmentation des cas de paludisme, qui représente environ 20 à 30 % des consultations dans la région. Les épisodes de choléra restent sporadiques mais peuvent entraîner plusieurs centaines de cas lors des flambées, tandis que les maladies diarrhéiques représentent près de 10 % des consultations, notamment dans les zones à accès limité à l'eau potable.
Par ailleurs, l'élévation des températures à Agadez, où les maximales dépassent régulièrement 45 °C, accentue les risques de coups de chaleur et de déshydratation.

Lors des vagues de chaleur, une augmentation des admissions pour complications liées à la chaleur est observée, en particulier chez les personnes âgées, les enfants et les travailleurs en extérieur. Cette hausse des températures favorise également la reproduction des moustiques, prolongeant la saison de transmission du paludisme.

La figure 2 montre l'importance des aléas et facteurs de risque sanitaires chez les populations de la zone-cible.

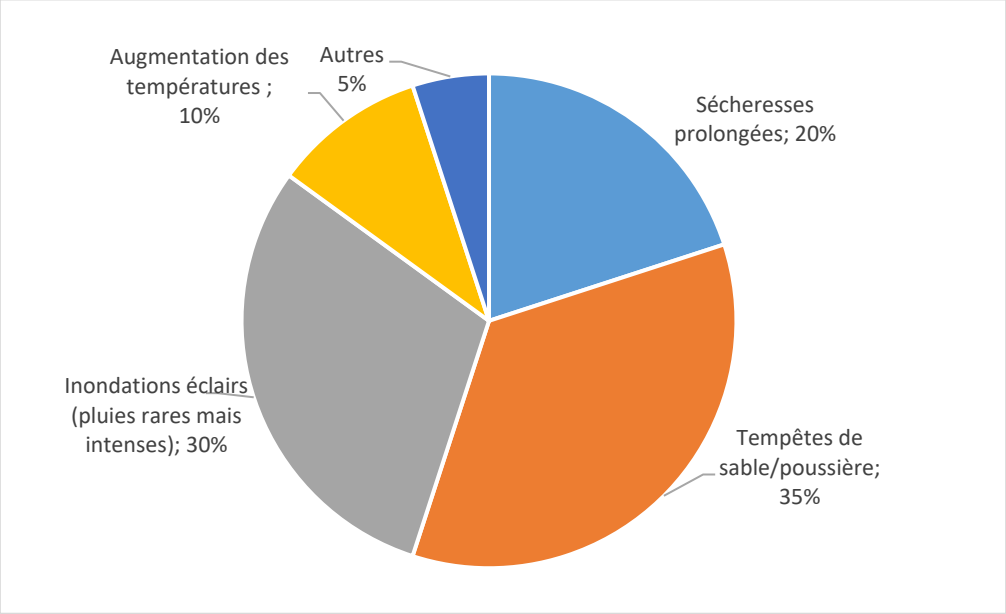


Figure 2 : Fréquences des aléas climatiques à Agadez en 2024
Source : terrain 2024

Selon les populations enquêtées, les inondations éclaires sont responsables d'environ 30 % des maladies liées au climat. Par ailleurs, 35 % des personnes interrogées attribuent les infections respiratoires aiguës (IRA) et les irritations oculaires aux tempêtes de sable et de poussière. Les sécheresses prolongées, quant à elles, seraient à l'origine de 20 % des maladies climato-sensibles, tandis que les hausses brusques de température expliqueraient environ 10 % des cas.

De manière générale, les enquêtés identifient un facteur commun à l'ensemble de ces pathologies : le changement de saison, en particulier la transition entre la période froide (de novembre à mars) et les périodes plus chaudes, qui semble favoriser l'apparition et la propagation de ces maladies.

2.2 Perception de l'impact du changement climatique sur la santé

La perception de l'impact du changement climatique sur la santé de la population cible varie en fonction des localités, des contextes culturels, des niveaux d'éducation et du degré d'exposition aux événements climatiques extrêmes. Au sein des populations enquêtées, ces impacts sont souvent perçus de manière directe, notamment à travers l'insécurité alimentaire, les inondations et les maladies hydriques. Cette perception peut ainsi être relativement élevée, bien qu'elle soit parfois atténuée par des priorités économiques immédiates.

Dans la population d'Agadez, la perception des effets du changement climatique sur la santé est influencée principalement par des facteurs socio-économiques (40 % des enquêtés), suivis par des facteurs environnementaux (30 %) et culturels (15 %), propres à cette localité. L'étude met ainsi en évidence la diversité des facteurs qui influencent ces perceptions, notamment :

La perception des impacts du changement climatique sur la santé est influencée par une diversité de facteurs individuels et contextuels. Tout d'abord, l'expérience personnelle joue un rôle déterminant : les individus ayant déjà été confrontés à des catastrophes climatiques telles que les sécheresses, les famines ou les inondations développent une perception plus aiguë des risques. De même, le niveau d'éducation influence fortement la compréhension des enjeux, une meilleure connaissance scientifique favorisant une perception plus éclairée.

Par ailleurs, l'accès à l'information constitue un facteur clé. La couverture médiatique des événements climatiques extrêmes contribue à sensibiliser les populations, bien que celle-ci demeure parfois limitée au niveau local. Cette insuffisance est renforcée par un manque de campagnes d'éducation adaptées, notamment en langues locales, ce qui entraîne une méconnaissance des mécanismes scientifiques du changement climatique.

Les facteurs culturels et sociaux jouent également un rôle important. Dans certaines communautés, les croyances religieuses ou traditionnelles influencent l'interprétation des phénomènes climatiques. Par exemple, certaines populations nomades, comme les Touaregs, peuvent percevoir les sécheresses comme des manifestations spirituelles ou des fatalités. De plus, la terminologie utilisée varie : les expressions locales telles que « manque de pluie » ou « chaleur excessive » sont souvent privilégiées au détriment du concept global de changement climatique.

Les inégalités socio-économiques constituent un autre déterminant majeur. Les populations les plus pauvres, bien que plus exposées aux effets du changement climatique, disposent de moins de ressources pour y faire face. En outre, les priorités immédiates liées à la survie quotidienne, comme l'accès à l'eau et à la nourriture, tendent à reléguer cette problématique au second plan.

Enfin, malgré l'existence de stratégies d'adaptation traditionnelles, telles que les migrations saisonnières ou la collecte d'eau, celles-ci montrent aujourd'hui leurs limites face à l'intensification et à l'accélération des changements climatiques. La perception reste souvent empirique : les populations observent une augmentation de certaines maladies lors de périodes de chaleur extrême ou après des inondations, sans toujours établir un lien direct avec le changement climatique en tant que phénomène global. De plus, la responsabilité de ces changements est parfois attribuée à des causes naturelles ou divines plutôt qu'aux activités humaines.

2.3. Impact des Maladies Climatosensibles sur les Enfants à Agadez et Stratégies d'Adaptation

Les enfants sont particulièrement vulnérables aux maladies liées au climat en raison de leur système immunitaire en développement, de leur dépendance aux adultes et de leur exposition accrue aux risques environnementaux.

Impacts	Causes	Manifestation
Malnutrition et Retard de Croissance	Sécheresses → pénuries alimentaires → carences en nutriments	Retard de croissance, affaiblissement du système immunitaire.
Paludisme et Maladies Hydriques	Eaux stagnantes après les pluies → moustiques et bactéries.	Forte mortalité infantile (diarrhées sévères, paludisme cérébral). Absentéisme scolaire (maladies répétitives
Problèmes Respiratoires	Tempêtes de poussière et pollution de l'air intérieur (cuisson au bois).	Asthme, pneumonies (première cause de mortalité infantile au Niger).
Coups de Chaleur et Déshydratation	Températures extrêmes (> 50°C).	Insolation, fatigue chronique, difficultés de concentration à l'école

Tableau 4 : Manifestation des impacts liés à la variation climatique
Sources : Données terrain 2024

Le tableau 4 ci-dessus montre la manifestation des impacts liés à la variation climatique. Il ressort de ce tableau que les sécheresses et pénurie d'aliments engendrent des retards de croissance chez les enfants. La prolifération des moustiques est causée par les eaux stagnantes qui abritent les larves et bactéries favorisant le paludisme et les maladies hydriques. Cela entraine des formes sévères de diarrhée et de paludisme avec une forte mortalité infantile.

À Agadez, les maladies respiratoires telles que l'asthme et les pneumonies représentent une part importante des consultations médicales, avec une estimation de plus de 30 % des cas recensés dans certaines structures de santé locales. Ces affections sont fortement liées aux tempêtes de poussière, fréquentes dans la région plus de 100 jours par an, qui augmentent significativement la concentration de particules fines dans l'air. Par ailleurs, près de 80 % des ménages utilisent encore le bois comme principale source d'énergie pour la cuisson, ce qui entraîne une pollution de l'air intérieur pouvant dépasser de 5 à 10 fois les seuils recommandés. Cette double exposition extérieure et domestique accroît considérablement les risques de complications respiratoires, en particulier chez les enfants et les personnes âgées.

2.4**. Prévalence annuelle des principales maladies** :

Le tableau 5 met en évidence l'évolution des maladies sensibles aux variations climatiques entre 2018 et 2023, à travers l'analyse des taux de prévalence. Les infections respiratoires enregistrent une progression notable, passant de 32 % en 2018 à 48 % en 2023, soit une augmentation de 16 points en cinq ans. De même, les cas de diarrhées aiguës connaissent une hausse significative, leur prévalence évoluant de 18 % à 30 %, ce qui représente une augmentation relative de près de 67 %.

Concernant la méningite, le taux de prévalence atteint 1,7 % en 2023, soit un niveau deux fois plus élevé qu'en 2018, indiquant une recrudescence préoccupante. Par ailleurs, le paludisme confirmé progresse également, passant de 12 % à 18 % sur la même période, soit une augmentation de 50 %.

Dans l'ensemble, ces données traduisent une tendance à la hausse des profils épidémiologiques liés au climat sur une période relativement courte. Les résultats présentés reposent sur les données du système national de surveillance, issues de l'exploitation des registres de 12 centres de santé sentinelles.

Cependant, certaines limites doivent être prises en compte, notamment une couverture encore incomplète des centres de santé périphériques ainsi qu'une variabilité interannuelle importante, pouvant influencer l'interprétation des tendances observées.

Maladie	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Infections respiratoires	32%	35%	38%	41%	45%	48%
Diarrhées aiguës	18%	20%	22%	25%	28%	30%
Paludisme confirmé	12%	14%	15%	17%	19%	21%
Méningite suspectée	0.8%	1.1%	0.9%	1.3%	1.5%	1.7%
Pathologies oculaires	9%	11%	13%	15%	16%	18%
Insuffisance rénale	6%	7%	8%	9%	10%	11%

Tableau 5 : Evolution des données des maladies climato-sensible dans la ville d'Agadez entre 2018 et 2023. **Source** : Registres sanitaires du CHR Agadez, année ?

2.5 Distribution saisonnière des maladies (moyenne 2018-2022) :

Le tableau 6 met en évidence une variation saisonnière marquée des maladies liées au climat. Le paludisme présente un pic important entre avril et juin, atteignant 45 % des cas, et se maintient à un niveau élevé entre juillet et septembre, période correspondant à la saison des pluies. En revanche, sa prévalence chute à 8 % entre janvier et mars. Selon les témoignages de plusieurs personnes âgées, le paludisme est כיום observé tout

au long de l'année dans les centres de santé intégrés (CSI), alors qu'il était, il y a environ 40 ans, principalement limité à la saison des pluies.
Les maladies diarrhéiques occupent également une place importante, avec un pic de 40 % entre juillet et septembre, avant de diminuer à 15 % entre janvier et mars. Cette tendance est largement attribuée à la mauvaise qualité de l'eau, notamment dans les quartiers périphériques où l'accès à l'eau potable reste limité.
Les infections respiratoires aiguës (IRA) sont surtout enregistrées durant la saison froide et poussiéreuse, entre janvier et mars, où elles représentent jusqu'à 42 % des cas. Cette période est caractérisée par des conditions climatiques favorables à l'irritation des voies respiratoires.
La méningite connaît son apogée entre janvier et mars, avec 78 % des cas recensés sur cette période. Ce phénomène s'explique par la présence de l'harmattan, un vent chaud, sec et chargé de poussières, qui fragilise les voies respiratoires, en particulier chez les enfants, et favorise les infections à méningocoque.
Enfin, les pathologies oculaires incluant les irritations, le trachome et certaines formes de cécité infantile culminent au mois de juin, avec 55 % des cas signalés. Leur apparition est favorisée par des facteurs environnementaux tels que les poussières, les polluants atmosphériques et les réactions allergiques, qui contribuent à l'irritation et à la vulnérabilité oculaire.

Période	IRA	Diarrhées	Paludisme	Méningite	Pathologies oculaires
Jan-Mar	42%	15%	8%	78%	55%
Avr-Jun	28%	30%	45%	18%	25%
Jul-Sep	15%	40%	35%	2%	12%
Oct-Dec	15%	15%	12%	2%	8%

Tableau 6 : Distribution saisonnière des maladies climato-sensible Source : terrain 2024

2.5. Facteurs aggravant et stratégies de lutte contre les maladies climato-sensibles

2.5.1Facteurs Aggravants les maladies climato-sensibles :

À Agadez, les facteurs aggravants des maladies climato-sensibles sont multiples et s'inscrivent dans un contexte marqué par des contraintes environnementales, socio-économiques et sanitaires importants.
Les changements climatiques à long terme constituent un facteur déterminant. L'augmentation des températures dans le Sahel est estimée à +1,5 °C à +3 °C d'ici 2050 selon la Banque mondiale. Cette évolution favorise la désertification et modifie la répartition géographique des maladies. Par exemple, le paludisme tend à apparaître dans des zones auparavant moins exposées, ce que confirme l'Organisation mondiale de la santé, qui souligne que le changement climatique pourrait exposer plusieurs dizaines de millions de personnes supplémentaires au risque palustre en Afrique.
L'accès limité à l'eau potable et à l'assainissement constitue un autre facteur majeur. Au Niger, seulement 61,7 % de la population avait accès à une source d'eau améliorée en 2020 (enquête PROSEHA). Cela signifie qu'environ 4 personnes sur 10 consomment

encore une eau potentiellement contaminée. Selon l'UNICEF, les maladies diarrhéiques liées à l'eau insalubre représentent l'une des principales causes de mortalité chez les enfants de moins de 5 ans, avec environ 1,7 milliard de cas chaque année dans le monde. Ces maladies entravent l'absorption des nutriments et contribuent fortement à la sous-nutrition. De plus, le temps consacré à la collecte de l'eau — souvent plusieurs heures par jour — réduit le temps disponible pour les soins aux enfants, notamment l'allaitement.

Les mauvaises conditions d'hygiène aggravent également la situation. Au Niger, seuls 11 % des ménages disposent d'installations sanitaires améliorées, tandis que plus de 70 % pratiquent la défécation à l'air libre. Cette situation favorise la propagation des maladies infectieuses et parasitaires. L'Banque mondiale estime que l'absence d'assainissement adéquat est directement liée à une augmentation significative des maladies gastro-intestinales, responsables de troubles nutritionnels chroniques.

La malnutrition et l'insécurité alimentaire constituent un autre facteur aggravant. Les sécheresses récurrentes affectent la production agricole et pastorale. Selon le Programme alimentaire mondial, plus de 2 millions de personnes sont en situation d'insécurité alimentaire au Niger certaines années. La malnutrition affaiblit le système immunitaire, augmentant la vulnérabilité aux infections comme le paludisme ou les infections respiratoires aiguës.

Enfin, les dynamiques migratoires renforcent les risques sanitaires. Agadez étant un carrefour migratoire majeur en Afrique de l'Ouest, l'afflux de migrants et de populations déplacées exerce une pression accrue sur les infrastructures sanitaires. L'Organisation internationale pour les migrations souligne que les zones de transit connaissent souvent une augmentation des maladies transmissibles en raison de la promiscuité et de l'accès limité aux soins. Par ailleurs, le Niger compte en moyenne moins de 1 médecin pour 10 000 habitants, ce qui illustre la faiblesse du système de santé face aux épidémies.

Ainsi, l'interaction entre facteurs climatiques, insuffisances structurelles et vulnérabilités socio-économiques crée un environnement propice à l'intensification des maladies climato-sensibles à Agadez.

2.5.2 Stratégies de lutte contre les maladies climato-sensibles.

La lutte contre les maladies climato-sensibles à Agadez repose sur un ensemble de stratégies intégrées combinant prévention, amélioration des infrastructures et renforcement des systèmes de santé.

Le renforcement de l'accès à l'eau potable constitue une priorité. Le développement de forages équipés de systèmes solaires et une meilleure gestion des points d'eau permettent de réduire les maladies hydriques. Selon l'UNICEF, l'accès à une eau potable sécurisée pourrait réduire jusqu'à 25 % des cas de maladies diarrhéiques. Par ailleurs, l'amélioration de l'assainissement et des pratiques d'hygiène (lavage des mains, gestion des déchets) peut diminuer ces maladies de près de 30 à 40 %.

Les campagnes de vaccination jouent également un rôle crucial, notamment contre la méningite et le choléra. Dans la ceinture africaine de la méningite, les campagnes soutenues par l'Organisation mondiale de la santé ont permis de réduire de plus de 60 % les cas dans certaines zones grâce à l'introduction de vaccins conjugués. Le renforcement de la couverture vaccinale reste donc essentiel pour prévenir les épidémies.

La lutte anti-vectorielle est une autre stratégie clé pour réduire le paludisme. L'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide peut diminuer de près de 50 % les cas de paludisme selon l'Programme alimentaire mondial et les partenaires de santé mondiale. À cela s'ajoutent des actions comme l'assèchement des eaux stagnantes et la pulvérisation d'insecticides dans les zones à risque.

La sensibilisation des populations aux risques liés au climat et à la santé est également essentielle. Les campagnes d'information sur l'hygiène, la conservation de l'eau potable et la protection contre la poussière (port de masques, aménagement des habitations) contribuent à réduire l'exposition aux facteurs de risque. Selon la Banque mondiale, les interventions communautaires peuvent améliorer significativement les comportements sanitaires, avec des effets mesurables sur la réduction des maladies.

Le renforcement de la surveillance épidémiologique et des systèmes d'alerte précoce constitue un levier stratégique majeur. L'Organisation mondiale de la santé recommande l'intégration des données climatiques dans les systèmes de surveillance afin d'anticiper les épidémies de méningite, de choléra ou de paludisme. Ces systèmes permettent d'intervenir rapidement et de limiter la propagation des maladies.

Enfin, les autorités publiques doivent intégrer la santé climatique dans les politiques locales de développement. Cela implique le développement d'infrastructures résilientes (centres de santé adaptés aux conditions climatiques, systèmes d'approvisionnement en eau alimentés par énergie solaire) ainsi que le renforcement de la recherche épidémiologique. Une meilleure connaissance des maladies émergentes et de leur évolution permettrait d'adapter efficacement les stratégies de prévention et de réponse.

Dans l'ensemble, une approche multisectorielle combinant santé, environnement et développement est indispensable pour réduire durablement l'impact des maladies climato-sensibles dans la région.

DISCUSSION

Les résultats obtenus à Agadez mettent clairement en évidence le rôle déterminant des aléas climatiques notamment les sécheresses prolongées, les tempêtes de sable et de poussière, les pluies rares mais intenses ainsi que les vagues de chaleur extrême dans la recrudescence des maladies climato-sensibles. Ces phénomènes contribuent directement à l'augmentation des problèmes respiratoires, à la propagation des maladies hydriques (choléra, diarrhées), ainsi qu'à des pathologies liées à la chaleur

telles que les coups de chaleur, la déshydratation et certaines formes d'insuffisance rénale.

Ces observations rejoignent les conclusions de R. Ossé et al. (2019), qui soulignent qu'au Benin les changements climatiques devraient accroître, à l'horizon 2030 et 2050, la prévalence des maladies infectieuses, en particulier celles liées aux vecteurs (paludisme, fièvres) et celles d'origine hydrique (choléra, dysenterie, gastro-entérites). Cela confirme que les dynamiques observées localement s'inscrivent dans une tendance globale.

Par ailleurs, la perception des impacts du changement climatique sur la santé par les populations d'Agadez apparaît différenciée selon plusieurs facteurs : 40 % des enquêtés évoquent des déterminants socio-économiques, 30 % des facteurs environnementaux et 15 % des facteurs culturels. Cette diversité de perception contraste avec les résultats de M. Ndiaye et E. O. Touré, qui rapportent que 80 % des personnes interrogées disposent d'une connaissance de base des changements climatiques. Cette différence peut s'expliquer par les contextes géographiques et éducatifs distincts, mais aussi par les priorités locales en matière de survie quotidienne, qui influencent la perception des risques climatiques.

L'analyse de l'évolution des maladies entre 2018 et 2023 révèle une augmentation significative des taux de prévalence. Les infections respiratoires passent de 32 % à 48 %, les diarrhées aiguës de 18 % à 30 %, tandis que la méningite atteint 1,7 % en 2023, soit le double de son niveau en 2018. Le paludisme confirmé progresse également de 12 % à 18 %. Cette hausse rapide traduit une aggravation des profils épidémiologiques sur une période relativement courte. Ces résultats corroborent ceux de P. Tuo, qui met en évidence le rôle de l'harmattan vent sec et chargé de poussières dans la dégradation de la qualité de l'air et la propagation de maladies respiratoires et infectieuses, notamment la méningite.

En outre, la variabilité saisonnière des maladies observée confirme l'influence directe des conditions climatiques. Le paludisme présente un pic entre avril et juin (45 %), se prolongeant durant la saison des pluies, avant de chuter à 8 % en saison sèche. Les maladies diarrhéiques suivent une tendance similaire, avec 40 % des cas en saison humide contre 15 % en saison sèche. À l'inverse, la méningite atteint son maximum entre janvier et mars (78 % des cas), période marquée par l'harmattan. Ces résultats sont en accord avec ceux de Mbaye I et al., qui montrent que la baisse de l'humidité relative en dessous de 30 % constitue une condition favorable à l'apparition d'épidémies de méningite, notamment observées à Niakhar entre 1998 et 2000.

Ainsi, l'ensemble des résultats met en évidence une forte corrélation entre variabilité climatique, conditions environnementales et évolution des maladies. Cette situation souligne la nécessité d'intégrer les paramètres climatiques dans les politiques de santé publique, afin d'anticiper les risques et de mieux adapter les stratégies de prévention et de réponse

CONCLUSION

Le réchauffement de la terre et les changements climatiques y afférents affectent de plus en plus les pays sahéliens comme le Niger à travers l'irrégularité des pluies, voire la récurrence des sécheresses et des inondations. Ces facteurs ont des effets importants sur la santé des populations.

À Agadez, la sécheresse a pour conséquence la famine qui constitue certainement une des causes de la malnutrition et de la fragilité de certains groupes vulnérables dont les femmes enceintes, allaitantes, et les enfants. La sécheresse combinée conjointement aux hautes températures, accentue certaines maladies. Les fortes pluies et les inondations quant à elles, favorisent la prolifération de certaines maladies à caractère endémique dont la plus dangereuse reste le paludisme. Les tempêtes de sable et/ou de poussière, combinées aux extrêmes de certaines variables climatiques telles que la température et l'humidité relative de l'air accentuent considérablement certaines maladies respiratoires et sont à l'origine des irritations des yeux. Elles peuvent être associées aussi à la propagation de la méningite dont le taux d'incidence annuel est de 10 à 20 cas pour 100 000 habitants (CNEDD Niger 2011). Les facteurs aggravants des maladies climato-sensibles sont multiples et souvent liés aux conditions environnementales, socio-économiques et sanitaires difficiles. Les stratégies de lutte efficaces sont le renforcement des systèmes d'approvisionnement en eau potable, les campagnes de vaccination (méningite, choléra), la sensibilisation aux pratiques d'hygiène et à la gestion des ressources en eau et la surveillance épidémiologique adaptée aux variations climatiques.

Références bibliographiques

1 BIASUTTI Michela, GIANNINI Alessandra., 2006. Robust Sahel drying in response to late 20th century forcings.Geophys Res Lett 33.doi: 10.1029/,GL026067.

2 Chad.Shouquan CHENG., Monica,CAMPBELL LI Qian, LI Guilong, AULD Heather, Nancy DAY, DAVID Pengelly, Sarah GRINGRICH, Joann KLAASSEN, Don MACIVER, Neil COMER, Yang. MAO, Wendy THOMPSON et Hong LIN, 2008a, Differential and combined impacts of extremes temperatures and air pollution on human mortality in South-central Canada, Part I : Historical analysis, Air Qual. Atmos Health 1, pp. 209-222.

3 Chad.Shouquan CHENG, Monica CAMPBELL, LI Qian., LI Guilong, AULD Heather., Nancy DAY, Pengelly DAVID, Sarah. GRINGRICH, Joann. KLAASSEN, DON MacIver, Neil COMER, Yang MAO, Wendy Thompson et Hong LIN, 2008 b, Differential and combined impacts of extremes temperatures and air pollution on human mortality in south-central Canada, Part II : Historical analysis. Air Qual. Atmos. Health 1, pp. 223-235.

4 Chad.Shouquan CHENG., AULD Heather, LI Qian et LI Guilong, 2012, Possible impacts of climate change on extreme weather events at local scale in South central Canada, Climatic change 112, pp. 963-979.

5 DESSAI Suraje., HULME Mike., ROBERT Lempert., Pielke ROGER., 2009. Climate prediction: a limit to adaptation? In Adger, W.N., Lorenzoni, I., O'Brien, K.L. (Eds.), Adapting to Climate Change: Thresholds, Values, Governance. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 64-78
6 Ibrahima MBAYE, Pascal HANDSHHUMACHER, Jean-Philippe CHIPEAU, Aldiouma DIALLO, Jacques André NDIONE, PATRICE PAUL 2004: Influence du climat sur les épidémies de méningite à méningocoque à Niakhar (Sénégal) de 1998 à 2000 et recherche d'indicateurs opérationnels en santé publique, paru dans revue Environnement Risque et Santé vol 3 N°4 Juillet –Aout 2004.PP 219-226.
7 IPCC., 2007.Summary for Policy makers. Climate Change: Impacts,Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.Cambridge University Press, UK., pp. 7-22.
8 OSSE Razaki, TOKPONNON Filémon, OKÊ Mariam, ADJINDA Sourou, ZOUNMENOU
Alexandre, 2019, «Etude de Vulnérabilité sectorielle face aux changements climatiques au Bénin », Projet d'Appui Scientifique aux processus de Plans Nationaux d'Adaptation,52p.
9 Modou Ndiaye, Elhadji Oumar Touré 2023 : Perception du risque sanitaire et adaptation au changement climatique des populations de la Langue de Barbarie (Saint-Louis du Sénégal). Fondation Croix Rouge Française pour la recherche humanitaire et sociale, Les papiers de la fondation n°56.21 rue de la vanne Montrouge France 25p.
10 Péga TUO 2019 : Dynamique d'une Maladie Saisonnière dans le Nord Ivoirien :Cas de la Méningite dans le Département de Korhogo paru dans la revue scientifique GESTE ET VOIX N°29 ISSN 1840-572X PP 125-143. PROSEHA 2020 : Programme Sectoriel de l'Eau, l'Hygiène et de l'Assainissement : Rapport d'enquete75 p.
11 République du Niger 2023 : Rapport annuel Organisation Mondiale de la Santé 55 p.
12 République du Niger 2011, Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD) rapport annuel 2011, 150 p.
13 STANFORTH David Alan, ALLEN Miles Robert., TREDGER Edward., 2007. Confidence, uncertainty and décision-support relevance in climate prédictions.Philos. Trans. R. Soc., 365, pp. 2145-2161.
14 ROBERT Wilby, TRONI Jessica., BIOT Yvan., TEDD Leonard., Hewitson BRUCE, Hedley Michael SMITH, SUTTON Rowan., 2009. Review of climate risk information for adaptation and development planning. Int. J. Climatol., 29, pp. 1193-1213.