

CADRE NATIONAL POUR LES SERVICES CLIMATIQUES (CNSC) CLIMAT ET SANTE



Photo: UNICEF Niger/Ismahane A

EFFETS DES PARAMETRES CLIMATIQUES (TEMPERATURES ET DE L'HUMIDITE DE L'AIR) SUR L'EVOLUTION DES CAS DE COVID-19 AU NIVEAU DES REGIONS DE NIAMEY ET D'AGADEZ AU NIGER

I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Le Coronavirus est un virus de la famille des Corona-Viridae (CoV) comptant un grand nombre de virus qui peuvent provoquer des maladies très diverses chez l'Homme, allant du rhume banal au Syndrome Respiratoire Aigu Sévère (SRAS) (Kin et al., 2016 dans Ministère de la Santé Publique et de la lutte contre le Sida de Burundi, 2020). En 2003, l'identification d'un coronavirus comme étant l'agent étiologique du SRAS a généré un nouvel intérêt pour ce groupe viral jusqu'alors peu étudié en médecine humaine. En 2012, un nouveau coronavirus humain, le MERS-CoV (Middle-East Respiratory Syndrome CoronaVirus) a émergé au Moyen-Orient à l'origine d'une pathologie similaire au SRAS. La 3ème émergence de coronavirus depuis ces 20 dernières années est le CoronaVirus Disease 2019 (COVID-19) ou SARS Cov-2 connu depuis 2019 (Liu et al., 2020 dans Ministère de la Santé Publique et de la lutte contre le Sida de Burundi, 2020) qui est apparue en Chine en décembre 2019 dans la ville de Wuhan.

Cette maladie s'est en outre largement propagée dans le monde sur l'ensemble des continents. Le 30 janvier 2020, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a déclaré COVID-19 comme une urgence de santé publique de portée internationale. Depuis le 11 mars 2020, la COVID-19 est devenue une pandémie. L'OMS a estimé que l'épidémie de la COVID-19 représente un risque élevé pour l'Afrique. Cependant, elle a touché plus tardivement les pays africains et le nombre de personnes contaminées ne cesse d'augmenter depuis plusieurs jours (OMS, 2020). Au Niger, La pandémie de Covid-19 débute le 19 mars 2020, avec la détection du premier cas et le premier décès a été enregistré le 24 mars 2020 (Source officielle). Malgré la stratégie mise en place par les autorités nigériennes pour freiner sa propagation, beaucoup d'idées sont reçues notamment le climat chaud ou ensoleillé permettrait de ne pas contracter la maladie à COVID-19. Autrement dit, les températures pourraient réduire les cas de la COVID-19. Ainsi, le présent bulletin a pour objectif d'analyser la relation entre les variabilités climatiques et les cas de COVID-19.

Cette maladie s'est en outre largement propagée dans le monde sur l'ensemble des continents. Le 30 janvier 2020, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a déclaré COVID-19 comme une urgence de santé publique de portée internationale. Depuis le 11 mars 2020, la COVID-19 est devenue une pandémie. L'OMS a estimé que l'épidémie de la COVID-19 représente un risque élevé pour l'Afrique. Cependant, elle a touché plus tardivement les pays africains et le nombre de personnes contaminées ne cesse d'augmenter depuis plusieurs jours (OMS, 2020). Au Niger, La pandémie de Covid-19 débute le 19 mars 2020, avec la détection du premier cas et le premier décès a été enregistré le 24 mars 2020 (Source officielle). Malgré la stratégie mise en place par les autorités nigériennes pour freiner sa propagation, beaucoup d'idées sont reçues notamment le climat chaud ou ensoleillé permettrait de ne pas contracter la maladie à COVID-19. Autrement dit, les températures pourraient réduire les cas de la COVID-19. Ainsi, le présent bulletin a pour objectif d'analyser la relation entre les variabilités climatiques et les cas de COVID-19.

II. Méthodologie de collecte et traitement des données

Dans le cadre de la mise en œuvre des activités du Cadre Nationale pour les Services Climatiques (CNSC), le groupe de travail climat-santé, a établi un canevas de travail pour l'analyse de l'occurrence des cas de la COVID-19 dans le contexte climatique du Niger. Au total quatre paramètres ont été retenus à savoir les températures maximale et minimales journalières, l'humidité relative et le nombre de cas de la pandémie. Les paramètres climatiques ont été collectés aux niveaux des stations synoptiques météorologiques de la DMN à Agadez et Niamey tandis que les données sanitaires journalières aussi, sont issues de la Direction de Surveillance et de Riposte aux épidémies (DSRE). Les séries de données sont collectées sur la période de 19 mars 2020 au 30 juin 2021 soit 470 observations par paramètre. Il faut noter que ce choix de données au niveau régional a été orienté par le manque de données homogènes et exhaustives à l'échelle des districts sanitaires. Sur la base de ce choix une analyse croisée multivariée a été faite sur ces deux régions avec comme outil de travail le module Xlstat ayant permis de faire une analyse en composante principale et de la régression multiple pour des perspective de modélisation.

III. Analyse de l'occurrence des cas de COVID-19 en rapport avec l'évolution des paramètres climatiques clés

A. CAS DE NIAMEY

L'analyse consiste à faire ressortir la relation entre l'évolution de la température maximale, la température minimale et le taux d'humidité avec les cas de COVID-19. Dans cette analyse l'accent sera mis sur la part ou l'influence du climat sur l'occurrence des cas enregistrés à Niamey d'une part et à Agadez d'autre part. Les figures ci-dessous met en relief l'interdépendance entre le climat et la situation sanitaire liée à cette pandémie pour le cas de Niamey et d'Agadez.

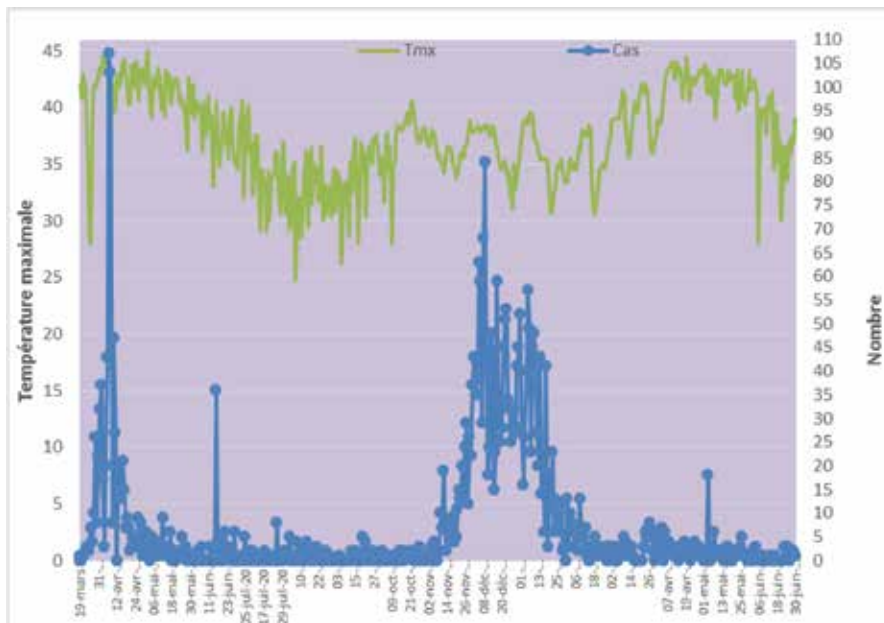
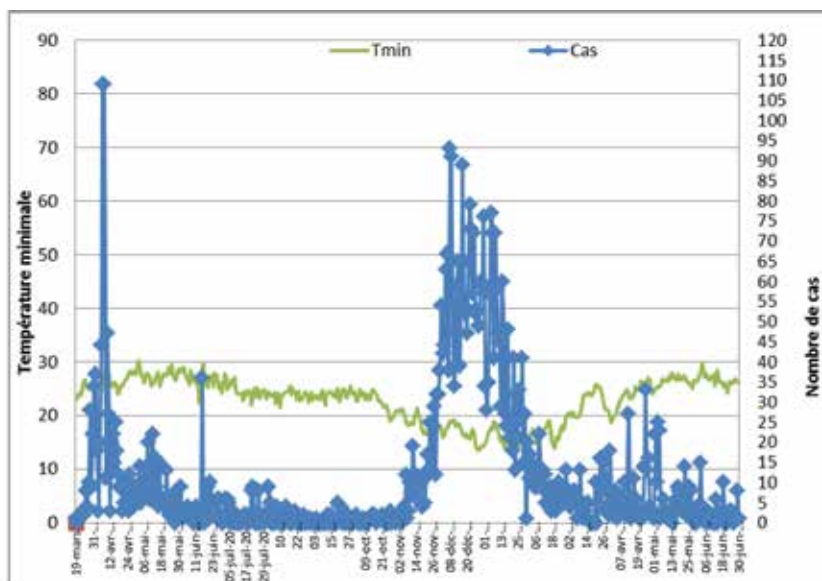


Figure 2: Séquences sèches moyennes en début de saison au Niger

Fig 1 : Evolution journalière des cas de COVID-19 en fonction de la température maximale moyenne à Niamey

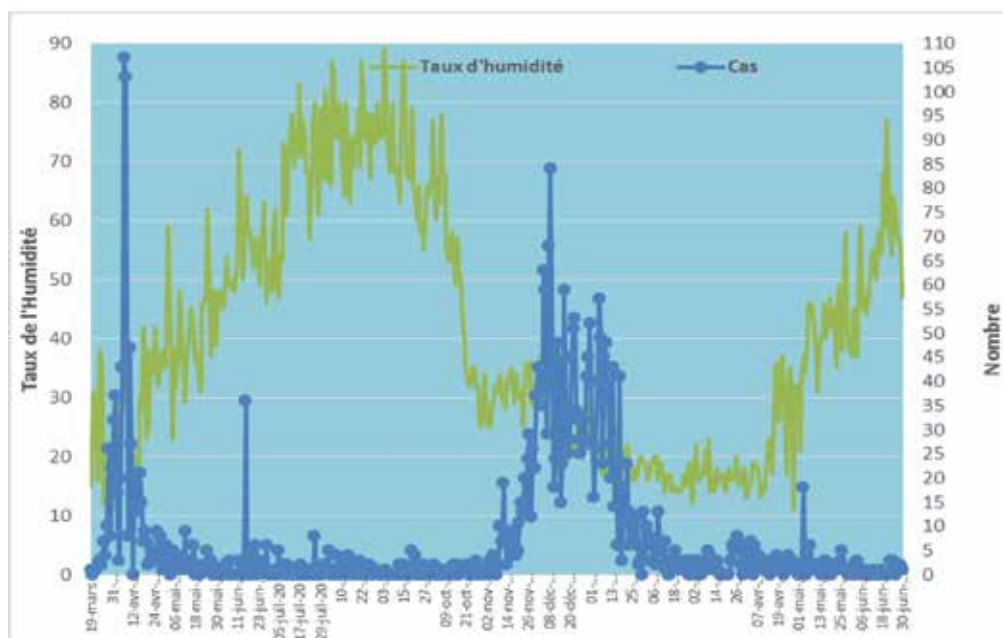
Le nombre de cas de la COVID-19 a évolué, durant cette période, importanten dents de scie et a connu trois pics :

- Début avril 2020 : plusieurs facteurs peuvent concourir à l'explication de cette situation notamment les cas importés, le rapatriement des concitoyens et le système de surveillance lui-même. Il a été enregistré autour de 110 à Niamey où les températures maximales ont oscillé entre 40 à 45°C (Fig.1)
- Début novembre 2020 à début février 2021 : hausse relativement vertigineuse du nombre des cas. Parmi les facteurs contributifs, l'on peut retenir principalement le rôle joué le froid avec des températures minimales variant entre 15 et 20°C (Fig2). On peut aisément remarquer une baisse de ce nombre lorsque la hausse de température minimale à franchit les 20°C.
- Début mars 2021 au 30 juin 2021 : A cette date correspondant à la période de chaleur, le mercure évolue positivement pour les extrêmes de la température de l'air tandis que le nombre des cas diminue progressivement. Cette diminution en d'autres termes être dû aux mesures barrières, confinement et la communication



Sources : données DMN et MDO/DSRE

Fig 2 : Evolution journalière des cas de COVID-19 en fonction de la température minimale moyenne à Niamey



Sources : données DMN et liste linéaire/DSRE

Fig 3 : Evolution journalière des cas de COVID-19 et du taux d'humidité moyen relevée à Niamey

L'humidité de l'air semble avoir une influence sur le nombre des cas d'une manière générale. En effet on observe une opposition de phase entre l'évolution de ce paramètre climatique et les cas COVID-19 (Fig.3). Cependant, ce paramètre n'expliquerait pas à lui seul l'augmentation ou la baisse de ce nombre.

B. Cas d'Agadez

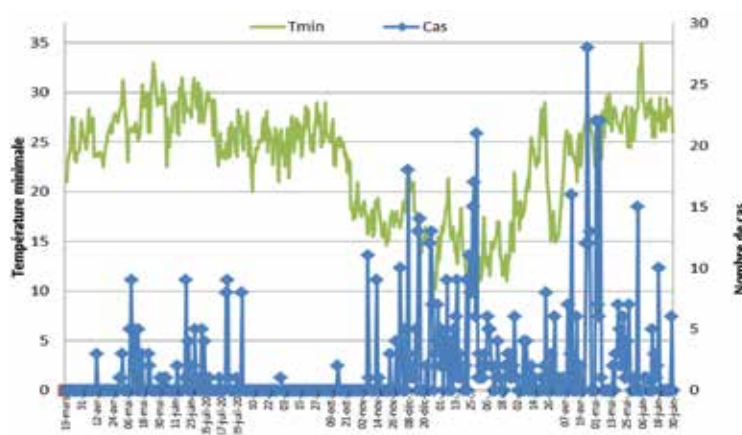
La région d'Agadez est la deuxième après celle Niamey qui est le plus concernés par cette situation en termes du nombre de cas. Malgré son appartenance à une zone climatique très contrastée par rapport la partie sud du pays, la région d'Agadez n'est pas pour autant épargnée ou protégée par sa position géographique. A l'image de la région de Niamey, l'évolution des paramètres climatiques dans cette partie Nord, semble avoir un comportement ou une influence similaire à celle de Niamey. Ainsi les figures illustrent bien cette vraisemblance au niveau de deux étages climatiques différents.

Trois pics ont également été enregistrés à Agadez. A la différence de Niamey, Agadez a néanmoins enregistré plus de nombre de cas en période de chaleur (Avril-juin) que Niamey. Cela laisse place à d'autre facteurs telles la migration et le rapatriement pouvant expliqués cette situation et la baisse de la vigilance.



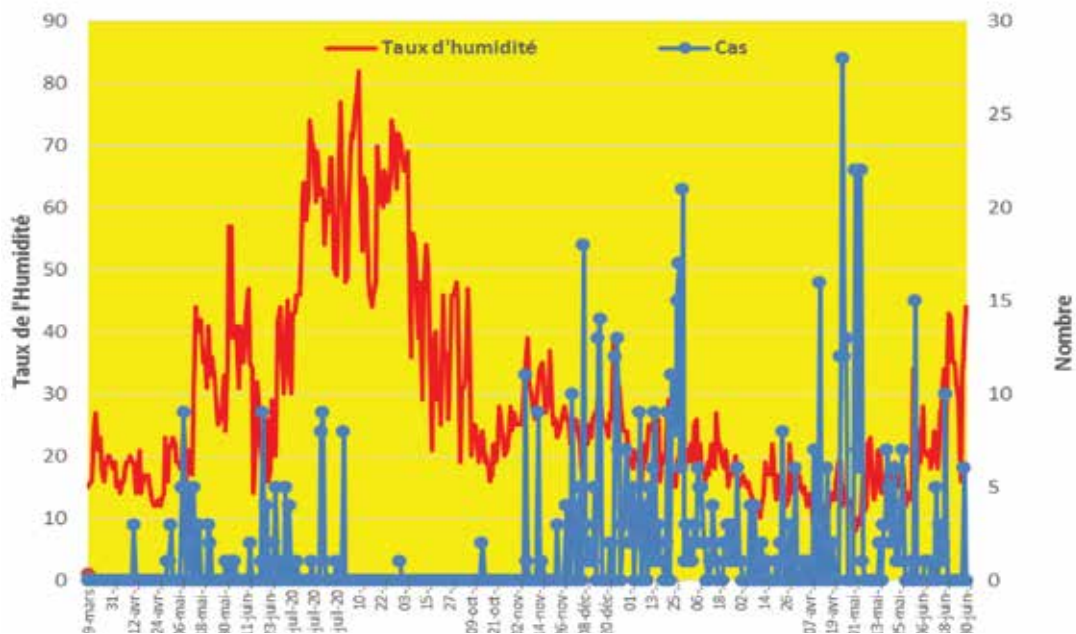
Sources : données DMN et liste linéaire/DSRE

Fig 4 : Evolution journalière des cas de COVID-19 en fonction de la température maximale moyenne à Agadez.



Sources : données DMN et MDO/DSRE

Fig 5 : Evolution journalière des cas de COVID-19 en fonction de la température minimale moyenne à Agadez.



Sources : données DMN et liste linéaire/DSRE

Fig 6 : Evolution journalière des cas de COVID-19 et du taux d'humidité moyen relevée à Agadez.

IV. Analyse statistique multivariée (ACP) de la COVID-19 : cas de Niamey

La taille de l'échantillon est de 470 observations pour chacun des quatre paramètres considérés notamment l'humidité, les températures maximale et minimale et le nombre des cas de la covid 19. Les analyses statistiques opérées sur les différents paramètres climatiques ont montré que :

Matrice de corrélation (Pearson (n)):

Variables	COVID19	Tn	Tx	Rh
COVID19	1	-0,267	0,037	-0,323
Tn	-0,267	1	0,658	0,168
Tx	0,037	0,658	1	-0,389
Rh	-0,323	0,168	-0,389	1

Les valeurs en gras différentes de 0 à un niveau de signification $\alpha=0,05$

Les résultats obtenus pour les trois paramètres corroborent ceux obtenus avec les analyses des différentes courbes de l'influence des paramètres climatiques sur la pandémie.

En effet, les données analysées mettent en évidence l'existence d'une corrélation statistiquement significative au niveau 0,05 entre la température minimale et les cas COVID-19 puis entre ce dernier et l'humidité relative. Le cercle de corrélation confirme cette interdépendance sur deux composantes principales (F et F2) de l'ACP qui expliquent près de 80 % des informations contenues dans la matrice d'observation.

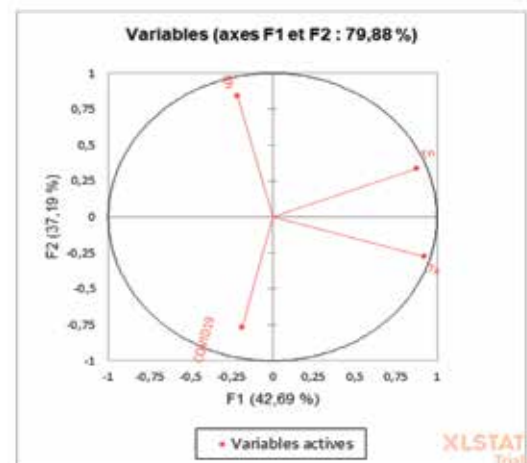


Fig.7 Cercle de corrélation entre les paramètres retenues pour l'analyse

Ainsi dans cet exercice on s'aperçoit que le paramètre COVID-19 et Rh sont négativement corrélé ce qui pourrait dire que la contribution ou l'influence hygrométrique est inversement proportionnelle à l'évolution du nombre des cas COVID-19. Par conséquent l'augmentation de l'humidité (supérieur à 30%) et de la température minimale (supérieure à 20%) pourrait contribuer à une partie de la protection contre le COVID-19.

V. Perspective de modélisation

Régression de la variable Nbr Cas_COVID-19 : 3 variables dépendantes 2 variables retenues

Synthèse de la sélection des variables COVID-19 :

Nb. de variables	Variable s	MCE	R ²	R ² ajusté
2	Tn / Rh	176,222	0,153	0,149

Le meilleur modèle pour le critère de sélection choisi est affiché en bleu

o **Tn : température minimale**

o **Rh : humidité relative**

Etant donné le R², 15% de la variabilité de la variable dépendante des cas de la COVID-19 sont expliqués par la température minimale et l'humidité relative. Pour approximer les 15% du nombre de cas à un température minimale et un taux d'humidité donnée :

$$\text{Nbr Cas_COVID-19} = 35,52609046074 - 0,792368131959613 \cdot \text{Tn} - 0,202567519237009 \cdot \text{Rh}$$

VI. AVIS ET CONSEILS

Il est observé que les températures maxi et surtout mini ainsi que l'humidité relative de l'air semblent influencer le nombre de cas de la Covid19. Le nombre flambe en cette période et les autres périodes de l'année l'influence pourrait s'expliquer par la baisse des gardes, les ouvertures ou la flexibilité adoptée par les Etats. Aussi, les pics de l'année 2019 pourraient s'expliquer par la non maîtrise des protocoles de diagnostics de la maladie au début de la pandémie.

Pour ce faire il est conseillé :

- Une vigilance accrue pendant la saison froide car pour Niamey et Agadez où les pics ont été observés pendant cette saison ;
- De continuer à appliquer les mesures de prévention ;
- Renforcer la sensibilisation de la population sur l'existence de la maladie et de ses conséquences ;
- Mettre en place des vaccins en nombre suffisant pour vacciner le plus grand nombre possible de la population ;
- Sensibiliser la population sur l'importance des vaccins et de leur fiabilité.

Ont participé à l'élaboration de ce Bulletin

MSP/DSRE: MINISTERE DELA SANTE PUBLIQUE, DIRECTION DE LA SURVEILLANCE ET RIPOSTE AUX EPIDÉMIES

MSP/DS: MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE, DIRECTION DES STATISTIQUES SANITAIRE

CERMES: CENTRE DE RECHERCHE MEDICAL ET SANITAIRE

HNN: HOPITAL NATIONAL DE NIAMEY

MINISTERE DES TRANSPORTS

DMN: DIRECTION DE LA METEOROLOGIE NATIONALE

MC/DMC: MINISTERE DE LA COMMUNICATION, DIRECTION DES MEDIAS COMMU-NAUTAIRES

ORTN: OFFICE DE RADIODIFFUSION ET TELEVISION DU NIGER

UAM: UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI DE NIAMEY

ACMAD: CENTRE AFRICAIN DES APPLICATIONS DE LA METEOROLOGIE POUR LE DEVELOPPEMENT

CONTACTS

- **Mr KATIELLOU GAPTIA LAWAN,**

Directeur de la Météorologie Nationale, Tél: 0027/20732160,

Email: katielloulaw@gmail.com

- **Mr ISSAKA Mody**

Point focal groupe Climat et Santé,

Email: issakamody357@yahoo.fr, Tél: 96 50 31 17

- **YACINE FALL,**

Conseillère Régionale GFCS Niger

Email: yacine.fall@undp.org

