



Association entre la surdité neurosensorielle et les conditions météorologiques : une série analytique des cas dans deux hôpitaux à Kinshasa

Association between sensorineural hearing loss and weather conditions: an analytic case series in two hospitals at Kinshasa

Kéren Themua Kayongo¹, Christian Nzanza Matanda¹, Gabriel Mabwaka Lema¹, Augustin Nge³, Jérôme Gedikondélé Sokolo¹, Richard Nzanza Matanda^{1,2}

Correspondance

Kéren Kayongo Themua
Courriel: kerenthemua@gmail.com

Téléphone: +243818376527

Service d'oto-rhino-laryngologie, Cliniques Universitaires de Kinshasa, République Démocratique du Congo

Summary

Context and objective. Despite the fact that weather conditions have been indirectly implicated in hearing loss, data on this observation are paradoxically non-existent in sub-Saharan African Countries. Thus, the objectives of the present study were to determine the degree of hearing loss and highlight the associated factors to sensorineural hearing loss in relation to weather conditions. **Methods.** This was an analytical series of cases of patients whose hearing loss occurred during weather changes and who sought care at the Kinshasa University Hospital and Bondeko villages between March 2023 and February 2024. The interest parameters included clinical, audiometric and weather data. Linear regression analysis investigated the associated factors of sensorineural hearing loss. **Results.** In total, 170 patients were examined (female, 51,2%; mean age, 42 ± 14 years). Moderate (34,1%) and severe (32,3%) deafness were the most common. The peak of hearing loss was observed during the long dry season. Wind speed was significantly associated with deafness with a peak during the long dry season. **Conclusion.** The results of the present study suggest that there is a significant association between sensorineural hearing loss and wind speed. Prospective cohort studies should be considered to confirm these results.

Keywords: Speed, wind, sensorineural, hearing loss, Kinshasa

Received: October 21st, 2024

Accepted: April 24th, 2025

<https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v18i3.4>

1. Département d'oto-rhino-laryngologie, Cliniques universitaires de Kinshasa, Kinshasa 11, Université de Kinshasa, Kinshasa, République Démocratique du Congo
2. Université protestante du Congo, Kinshasa, République démocratique du Congo

Résumé

Contexte et objectifs. En dépit du fait que les conditions météorologiques aient été impliquées indirectement dans la perte de l'audition, les données y relatives sont paradoxalement inexistantes dans les pays d'Afrique Sub-saharienne. Ainsi, les objectifs de la présente étude étaient de déterminer le degré de perte auditive et ressortir les facteurs associés à la surdité neurosensorielle en lien aux conditions météorologiques. **Méthodes.** Il s'agissait d'une série analytique des cas dont la perte auditive était survenue pendant le changement météorologique et ayant consulté les Cliniques Universitaires de Kinshasa et les villages BONDEKO, entre mars 2023 et février 2024. Les paramètres d'intérêt englobaient les données cliniques, audiométriques et météorologiques. L'analyse de régression linéaire a recherché les facteurs associés à la surdité neurosensorielle. **Résultats.** Au total 170 patients (sexe féminin, 51,2 % ; âge moyen, 42 ± 14 ans) ont été examinés. Les surdités modérées (34,1%) et sévères (32,3%) étaient les plus représentées. Le pic de cette perte d'audition a été observé pendant la grande saison sèche. En analyse de régression linéaire, seule la vitesse du vent était ressortie comme paramètre météorologique associée à la surdité neurosensorielle avec un nombre important de consultations pendant la saison sèche.

Conclusion. Le résultat de la présente étude suggère qu'il existerait une association significative entre la surdité neurosensorielle et la vitesse du vent. Des études de cohorte prospectives sont à envisager pour confirmer ce résultat.

Mots-clés : vitesse, vent, surdité, neurosensorielle, Kinshasa

Reçu le 21 octobre 2024

Accepté le 24 avril 2025

<https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v18i3.4>



3. Université de Lubumbashi, Lubumbashi,
République démocratique du Congo

Introduction

La surdité définie comme étant le trouble sensoriel le plus fréquent chez l'homme, représente la troisième cause d'invalidité dans le monde (1). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), 1,5 milliards des personnes dans le monde sont atteintes d'une surdité, avec une forte concentration dans les pays à revenu faible ou intermédiaire (2). Sa prévalence varie : Europe centrale et orientale : 8,36%; Asie du Sud: 7,37%; Asie de l'Est 6,9%). Aux Etats Unis, près de 25% de la population souffre d'une perte auditive unilatérale et une personne sur sept d'une déficience auditive bilatérale (3). En Afrique, 136 millions des personnes sont atteintes d'une surdité invalidante et selon les prévisions, ce chiffre pourrait doubler d'ici 2050 (4). La surdité neurosensorielle (SNS) représente 80% des cas de surdité. En Afrique Sub-saharienne, sa prévalence se situe entre 11,5 et 20%, sous réserve des études communautaires rares et limitées du fait de l'accès insuffisant aux nouvelles technologies audiомétriques ainsi que la rareté des médecins otorhinolaryngologistes, les audiologistes, les orthophonistes et infirmiers spécialisés dans les soins de l'audition (5). En République Démocratique du Congo (RDC), la prévalence réelle de la SNS n'est pas très bien connue. Cependant, en milieu scolaire de Kinshasa, Tshimbadi *et al* (6) ont rapporté une prévalence de 1%. Ce lourd fardeau socio-économique et culturel qu'est la surdité, compromet la communication entre les individus affectant ainsi le bien être psycho social et la qualité de vie (4,7). Sur le plan économique, elle représente un problème majeur du fait du cout élevé de sa prise en charge et des couts indirects liés à la baisse de la productivité (8). Les facteurs souvent décrits à l'origine directe ou indirecte de la surdité sont évitables dans 60% des cas. Il s'agit notamment des causes congénitales (syndromiques ou non) et des causes acquises dont le vieillissement, les affections infectieuses, métaboliques, vasculaires ou tumorales, les médicaments ototoxiques ainsi que les causes environnementales en l'occurrence la pollution atmosphérique, les perturbations climatiques et/ ou météorologiques pouvant entraîner des dysfonctionnements endothéliales au niveau de l'hôte humain (11-12, 22) Il est

important de souligner que les paramètres météorologiques ont aussi été incriminés dans le désordre métabolique à l'origine de l'accroissement important de l'incidence des maladies et des différents troubles sensoriels dont l'ouïe et la vue. Ces paramètres météorologiques incriminés sont les suivants : la température, l'humidité, les précipitations, la vitesse du vent, la pression atmosphérique, l'ensoleillement et le rayonnement global. Les variations de ces paramètres peuvent compromettre l'équilibre environnemental par des effets directs et indirects portant sur l'épi génétique, la rhéologie ainsi que sur la neuro toxicité inductrice des phénomènes physiopathologiques. Il convient de relever que la température couplée à une atmosphère froide avec une élévation de la pression atmosphérique sont à l'origine de l'infarcissement généralisé pouvant retentir sur la circulation labyrinthique (9-10). Une atmosphère chaude et humide est propice au développement viral. Ces agents pathogènes entraînent des effets délétères sur la cochlée et le nerf cochléovestibulaire (11). Les données épidémiologiques montrant l'incidence ou la prévalence de la SNS en association avec les paramètres météorologiques ont été très peu rapportées dans la littérature. La RDC est un pays en proie à de nombreux handicaps dont la SNS (12-13) et elle n'est pas épargnée des variations météorologiques influençant le développement de plusieurs pathologies. Les différents rapports du système national d'information sanitaire (données non publiées) à travers les registres médicaux ont révélé une augmentation significative des pathologies résultant des désordres métaboliques souvent observée durant la période froide et parfois à certains moments particuliers de l'année. Certaines saisons ont constitué des moments favorables dans la survenue de la SNS. Cette implication des paramètres météorologiques suspectée dans le désordre métabolique pourrait expliquer la survenue de certains troubles induiteurs de la perte auditive dans notre milieu. Il s'avère donc nécessaire de prendre en compte ces variations des paramètres météorologiques dans la PEC des troubles de l'audition représentés en majeur partie par la SNS. Nous avons émis comme hypothèse que les conditions météorologiques sont souvent associées à la SNS



et qu'il existe des saisons ou périodes particulières incriminées dans l'aggravation de ce handicap. Ainsi, les objectifs de la présente étude étaient de décrire les caractéristiques socio démographiques et cliniques des patients, catégoriser le degré de perte auditive et ressortir les déterminants de la SNS en lien aux conditions météorologiques.

Méthodes

Nature, période et cadre de l'étude.

C'était une série analytique des cas dont la perte auditive était survenue pendant le changement météorologique et ayant consulté deux formations sanitaires. Il s'agissait des services d'oto-rhino-laryngologie (ORL) des Cliniques Universitaires de Kinshasa (CUK) et du centre pour handicapés villages BONDEKO (CHVB) entre mars 2023 et février 2024. Les centres précités ont été choisis parce qu'ils disposent d'un service d'ORL fonctionnel avec des spécialistes attitrés et un plateau technique minimum requis.

Echantillonnage.

L'échantillon était de convenance, constitué des patients âgés d'au moins 10 ans reçus en consultation ambulatoire pour une perte auditive survenue durant la période d'étude, ayant satisfait aux critères de sélection ci-après : Ont été inclus les patients avec perte auditive résidant dans la ville de Kinshasa, dont les symptômes ont débuté durant la période d'étude et consentant par écrit. Pour les patients de moins de 18 ans, le consentement était obtenu auprès du parent ou du tuteur. Les patients présentant une pathologie générale en lien direct dans la survenue de la SNS et ceux dont l'otoscopie et le tympanogramme étaient pathologiques ont été exclus.

Paramètres d'intérêt

Les paramètres d'intérêt comprenaient les données sociodémographiques et anthropométriques (l'âge, le sexe, l'état matrimonial, le niveau d'instruction, la profession, la religion, le niveau socioéconomique, la résidence, la nationalité, la province et le regroupement linguistique, poids, taille,...), les données anamnestiques et de l'examen physique (plaintes, habitudes de vie, antécédents et comorbidités, otoscopie, rhinoscopie antérieure et examen de l'oropharynx), les données audiométriques ainsi que météorologiques. L'ATL était réalisée à l'aide d'un audiомètre de marque GSI, le patient étant dans une cabine insonorisée. Nous avions utilisé les intensités de -10 à 130 dB ainsi que les fréquences 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz et 8000 Hz en conduction aérienne et celles de 250 Hz,

500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz et 4000 Hz en conduction osseuse afin de quantifier la perte auditive de chaque oreille. Les résultats étaient présentés sous forme de graphique reprenant les différents seuils auditifs. Le tympanogramme était réalisé à l'aide d'un tympanomètre de marque GSI. Les données météorologiques prélevées dans le stockage Excel des paramètres climatologiques de la station météorologique de télédétection par satellite (METELSAT), station de Kinshasa Binza comprenaient les valeurs journalières des paramètres météorologiques couvrant la période allant de Janvier 2023 à février 2024. Ils étaient relatifs aux paramètres suivants : La température : minimale, maximale et moyenne, l'humidité relative, les précipitations et la vitesse du vent. Il nous a été fourni des données journalières couvrant notre période d'étude. Tous les participants étaient supposés avoir connus les mêmes conditions climatiques.

Définitions opérationnelles et des concepts

- La surdité neurosensorielle : perte de plus de 20dB sur 3 fréquences contiguës. Surdité légère : perte de 21 à 40 dB ; Surdité moyenne : perte de 41 à 60 dB ; Surdité sévère : perte de 61 à 80 dB ; Surdité profonde : perte au-delà de 80 dB.
- Le niveau socioéconomique a été estimé en fonction du score d'API. Ce score était fonction de la possession des biens de ménage : eau courante, électricité, toilettes internes, téléviseur, radio, réfrigérateur et véhicule. Score inférieur à 3/7 : niveau socioéconomique bas. Score compris entre 3 et 6 : niveau socioéconomique moyen. Score supérieur à 6 : niveau socioéconomique élevé.
- L'exposition aux polluants était en rapport avec toute exposition domiciliaire ou professionnelle régulière et prolongée aux bruits (voies publiques, terrasses, églises...) et aux polluants atmosphériques (garage, industrie, grande déchèterie...).
- La température : Situation de chaud ou de froid liée au transfert thermique entre le corps humain et son environnement, exprimée en degré celcius (0° - 100°).
- L'humidité : Quantité de vapeur d'eau dans une particule d'air, exprimée en %.
- La précipitation: Hauteur d'eau de pluie tombée sur le sol, exprimée en mm/m².

- La pression atmosphérique: Chocs des molécules d'air entr'elles et avec les autres éléments de l'atmosphère, exprimée en hPa ou mbar.
- La vitesse du vent : Déplacement d'air, exprimée en Km/h ou m/s.

Analyses statistiques

Les données ont été saisies sur ordinateur grâce au logiciel Excel 2019 et ensuite exportées et analysées par SPSS version 26.0. Les variables qualitatives ont été présentées en effectif ($n=\text{fréquence}$) et en proportions (%). Les variables quantitatives ont été résumées en moyennes et écart types (ET). La comparaison des moyennes et des proportions a été faite à l'aide respectivement, du test d'ANOVA et de Khi Carré de Pearson ou Exact de Fisher le cas échéant. L'analyse de régression linéaire multi variée a été utilisée pour rechercher les déterminants de la SNS. Les courbes ROC ont été construites pour décrire la valeur seuil du paramètre météorologique

déterminant la surdité neurosensorielle. Les résultats ont été présentés sous formes de tableaux et figures. La valeur de $P<0,05$ était le seuil de significativité statistique.

Considerations Ethiques.

La présente étude a été approuvée par le comité national d'éthique de la santé sous le numéro 485/CNES/BN/PMMF/2023. Les données ont été collectées après consentement libre et éclairé de chaque participant et conformément à la déclaration d'HELSINKI III.

Résultats

Au total, 170 patients ont été examinés. Il y avait 87 femmes et 83 hommes. Leur âge moyen était de 42 ± 14 ans avec des extrêmes allant de 10 à 68 ans. La moitié de la population de la présente étude avait un niveau d'instruction secondaire (51,1%) et plus de deux tiers, un niveau socioéconomique bas (62,3%). La figure 1 illustre le diagramme de flux de la population d'étude.

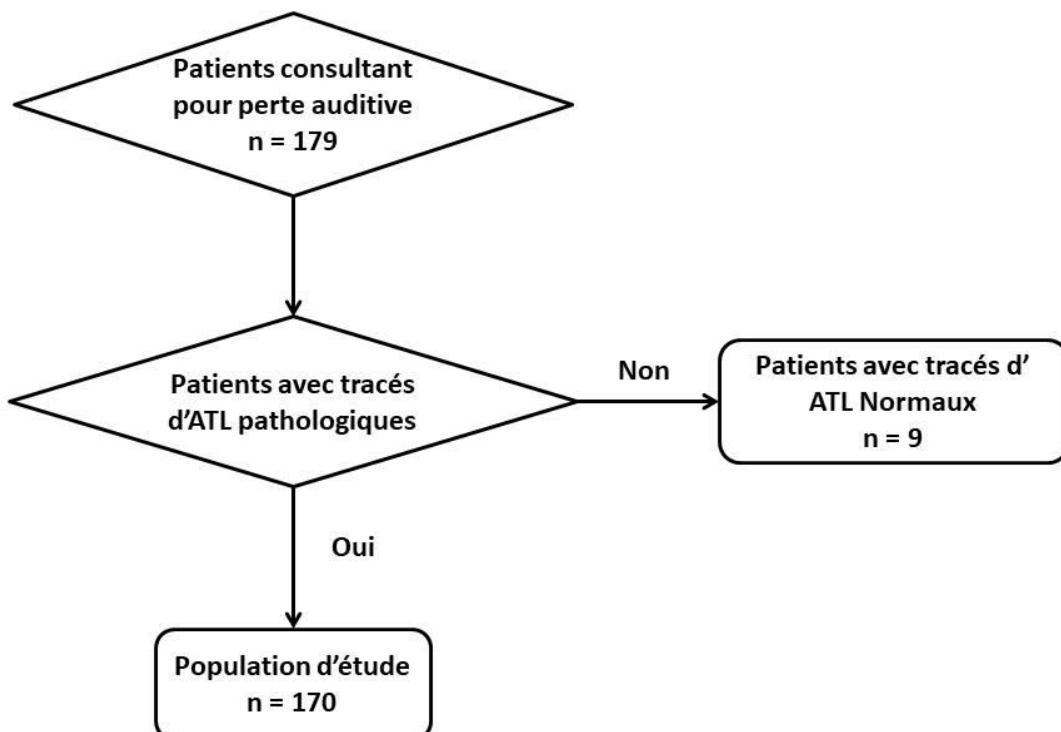
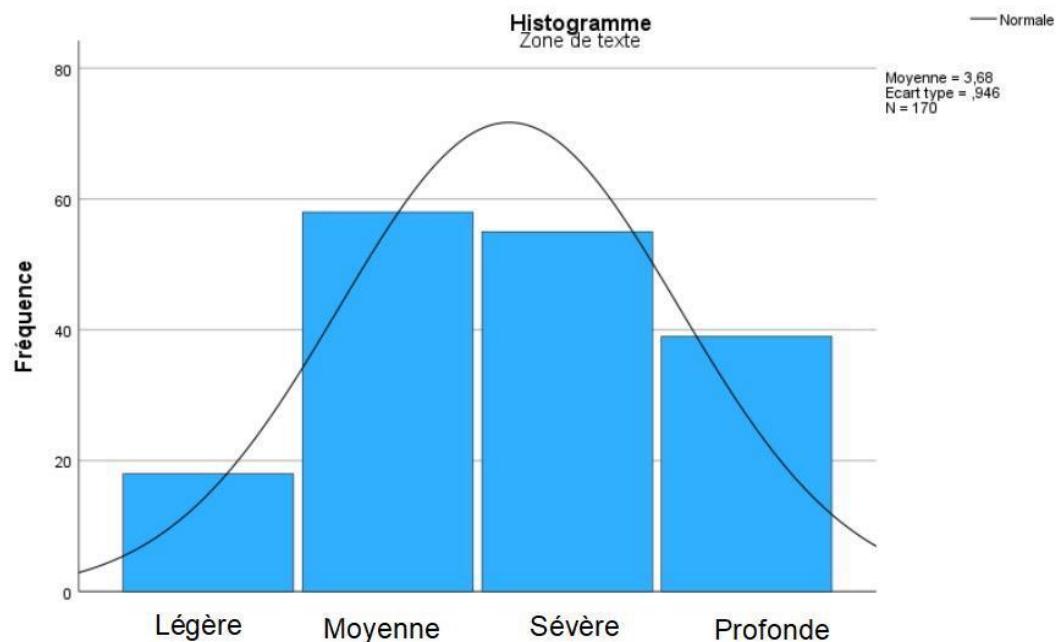


Figure 1. Diagramme de flux de la population d'étude

Comme illustrée sur la figure 2, les surdités moyennes et sévères étaient prépondérantes avec respectivement 34,1% et 32,3% des cas.



CATEGORIES DE SURDITE

Figure 2. Répartition des patients en fonction du degré de perte auditive

La moyenne de la perte en dB était de 62 ± 23 dB avec des extrêmes allant de 16 à 120 dB. Les tableaux 1 et 2 comparent les valeurs moyennes

des variables sociodémographiques et cliniques, les données de l'ATL ainsi que les données météorologiques entre le groupe de surdité légère, modérée, sévère et profonde.

Tableau 1. Association entre les paramètres cliniques, météorologiques et les catégories des surdités

Variables	Catégorie des surdités				P
	Surdité légère	Surdité Modérée	Surdité Sévère	Surdité profonde	
PAS	110 ± 13	119 ± 20	120 ± 13	130 ± 24	0,003
PAD	65 ± 11	69 ± 10	75 ± 9	79 ± 12	0,010
T min	21 ± 1	20 ± 0	21 ± 1	21 ± 1	0,002
Humidité	83 ± 4	84 ± 0	83 ± 3	79 ± 5	0,000
Précipitation	3 ± 11	0	8 ± 16	$0,4 \pm 1$	0,004
VV	$2,5 \pm 0,1$	$2,8 \pm 0$	$3,1 \pm 0,1$	$4,0 \pm 0,5$	0,000

PAS= pression artérielle systolique ; PAD= pression artérielle diastolique ; T min= Température minimale ; VV= vitesse du vent

Tableau 2. Association entre les saisons, la prise des tuberculostatiques & l'exposition aux bruits et les catégories des surdités

Variables	Catégories de surdités				P value
	Surdité légère	Surdité Moyenne	Surdité Sévère	Surdité profonde	
Saisons					
GS	7 (4,1)	33 (19,4)	34 (20)	22 (12,9)	
GP	6 (3,5)	2 (1,1)	9 (5,2)	14 (8,2)	<0,001
PS	5 (2,9)	9 (5,2)	4 (2,3)	0 (0,0)	
PP	0 (0,0)	14 (8,2)	8 (4,7)	3 (1,7)	
Prise des tuberculostatiques	2	0	0	2	0,031
Exposition aux bruits	7(4,1)	13(7,6)	25(14,7)	52(30,5)	0,046

GS= grande saison sèche ; GP= grande saison de pluie ; PS= petite saison sèche ; PP= petite saison de pluie
Les paramètres pressionnels (PAS et PAD), la prise d'anti tuberculeux, l'exposition aux bruits, la température minimale, l'humidité, les précipitations, la VV ainsi que les saisons avaient un lien avec la SNS ($p<0,05$)

Le tableau 3 démontre que de tous les paramètres météorologiques, seule la VV a émergé comme déterminant significatif et indépendant de la SNS.

Tableau 3. Déterminants de la SNS en analyse de régression linéaire

	Coefficient standardisé	non	Coefficient standardisé	OR	P
		B			
Clinique Cste	85,026	59,707		1,424	0,156
PAD	-0,904	1,478	-0,454	-0,612	0,542
PM	Cste	76,987	10,762	-2,836	0,005
PM	VV	-20,759	7,319	4,172	<0,001

PAD= pression artérielle diastolique ; PM= paramètre météorologique ; VV= vitesse du vent

La figure 3 décrit la variabilité de la SNS avec la VV. Le degré de surdité varie avec la VV suivant une échelle d'intensité croissante. La perte

auditive atteint des seuils maximaux avec l'élévation de la VV.

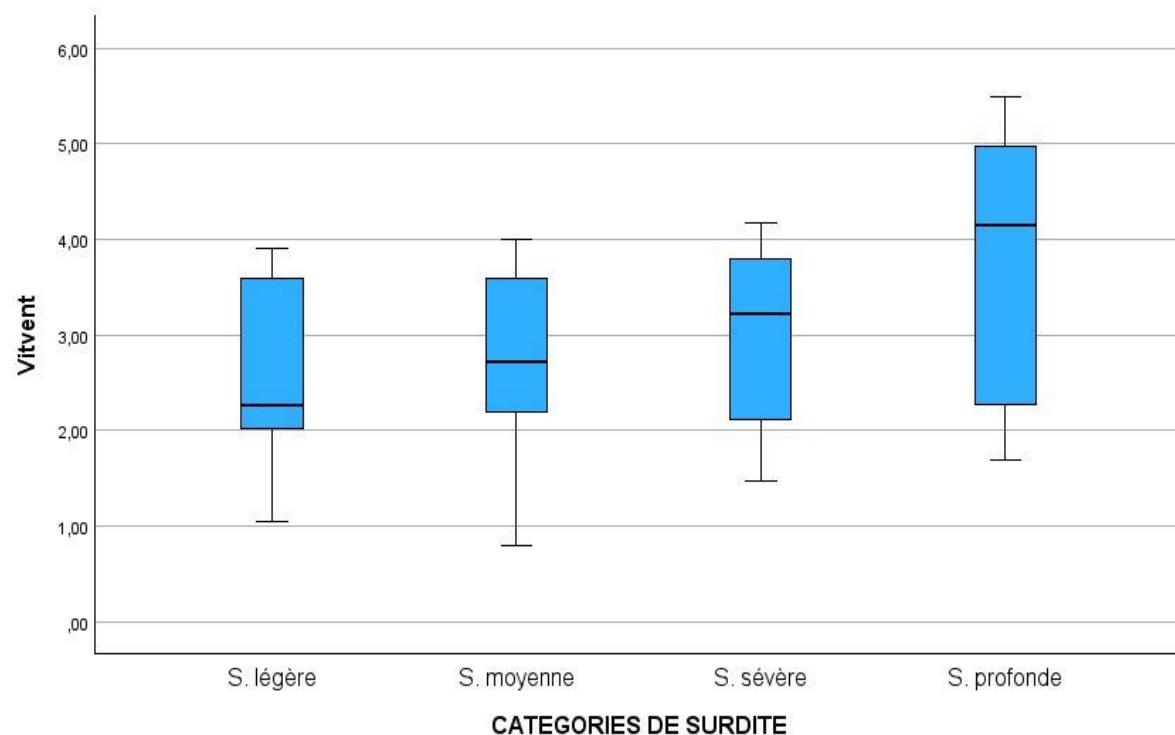
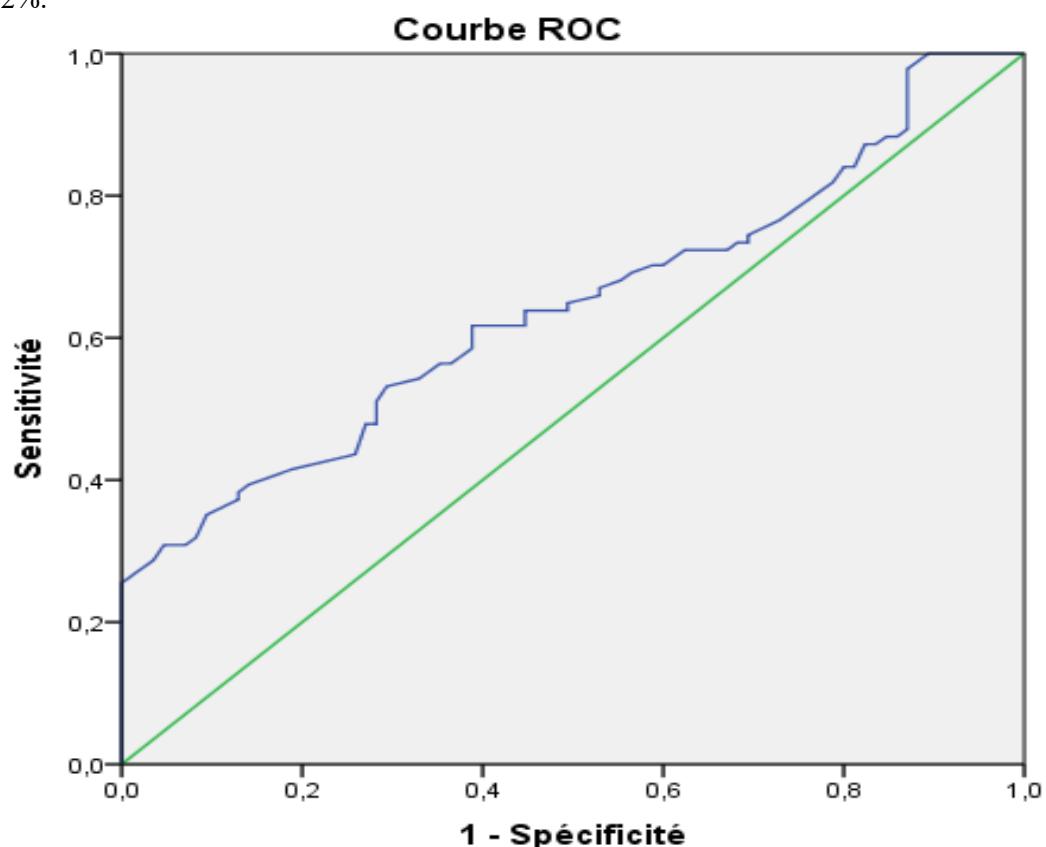


Figure 3. Variabilité de la perte auditive en fonction de la vitesse du vent

Comme le renseigne la courbe ROC (figure 4), la valeur seuil de la VV associée à la SNS dans la population d'étude était de 2,9 km/h ($p=0,001$). Ceci revient à dire que les personnes exposées à

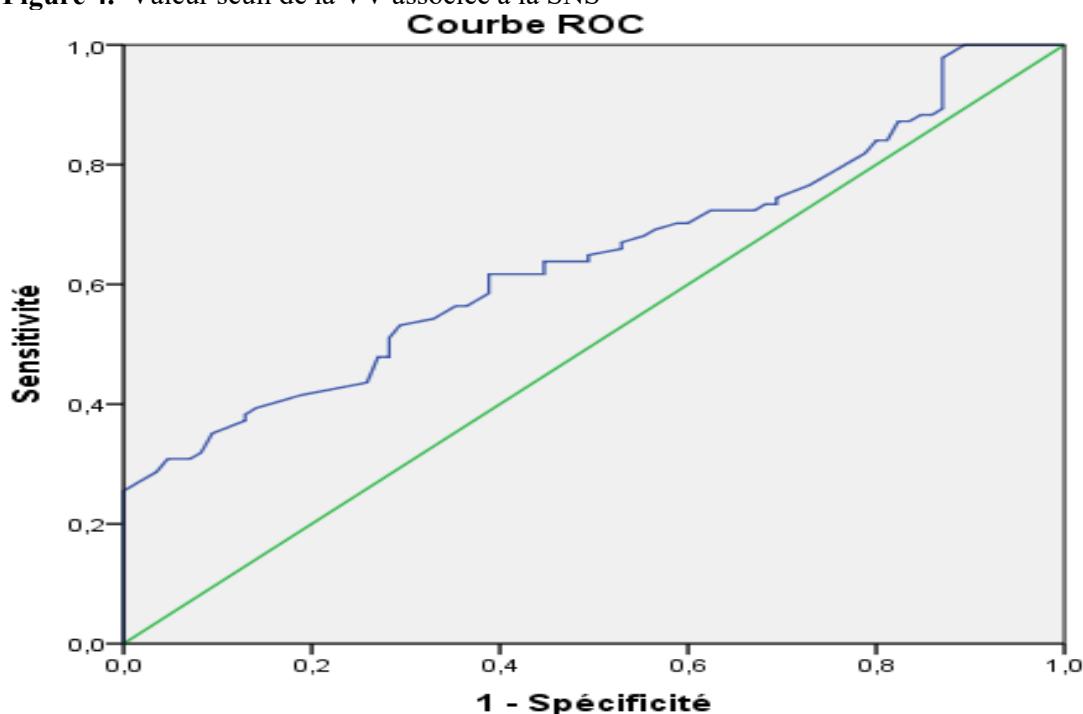
une VV supérieure ou égale à 2,9 km/h sont à même de développer une perte auditive plus marquée.

La sensibilité et la spécificité étaient chacune de 62%.



Les segments diagonaux sont générés par des liaisons.

Figure 4. Valeur seuil de la VV associée à la SNS



Les segments diagonaux sont générés par des liaisons.

Figure 4. Valeur seuil de la VV associée à la SNS

Le graphique à battons dans la figure cinq indiquant la saisonnalité de la SNS, montre que la

perte en dB atteint le pic pendant la grande saison sèche.

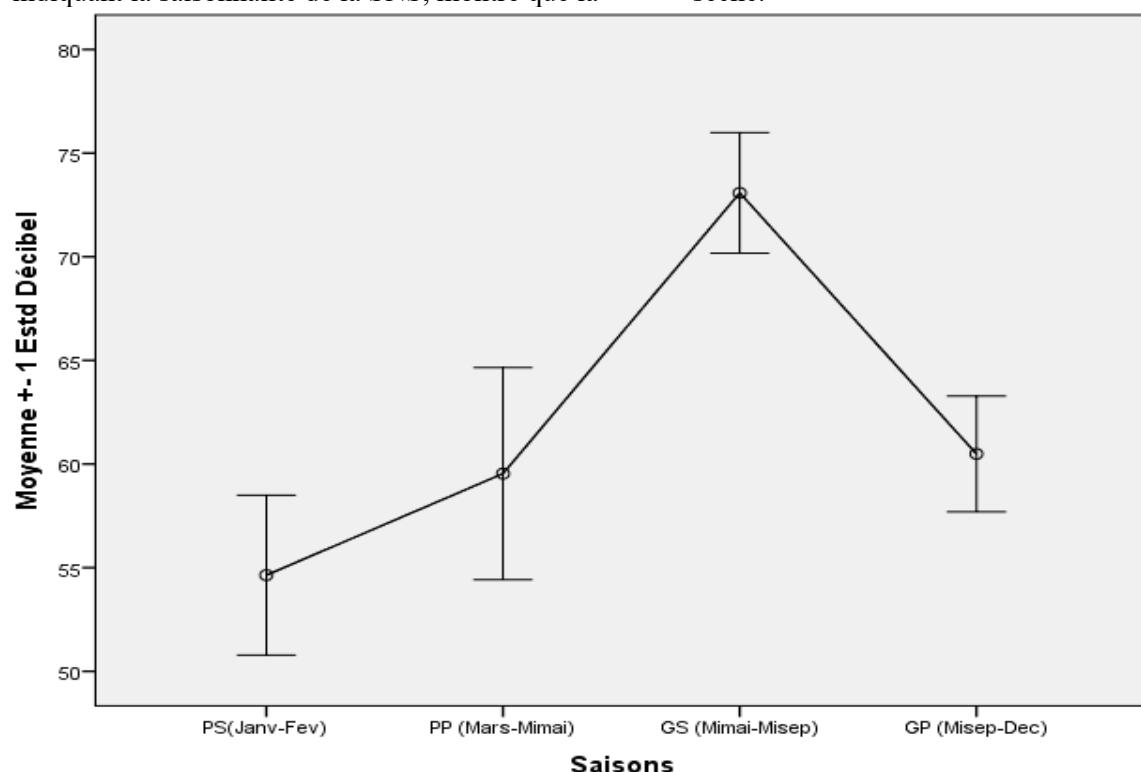


Figure 5. Saisonnalité de la SNS

Discussion

Approche descriptive

Dans la présente étude, les deux sexes étaient équitablement représentés avec un ratio de 1,04. Cette observation rencontre les tendances observées par Danielides *et al* (22), Durmus K *et al* (23) ainsi que Zhang J *et al* (18) qui ont trouvé dans leurs études que l'affection touchait autant les hommes que les femmes. Cette neutralité du sexe a également été rapportée dans d'autres études menées sur la SNS (25-26). En revanche, Volkan Sunter *et al* (24) et Seo JH *et al* (11) ont décrit une représentativité inégale des deux sexes avec respectivement, une prédominance masculine et féminine. Ceci pourrait s'expliquer par la divergence méthodologique entre les études. Il sied toutefois, de noter que dans la majorité d'études réalisées sur la SNS à travers le monde, il a été observé une prédominance masculine. L'origine de la surdité dans la quasi-totalité de ces études étant congénitale, cette surreprésentation masculine pourrait se justifier par le fait que la connexine 26 liée au chromosome Y est associée à l'éclosion de la SNS d'origine congénitale (27). L'âge moyen de la population d'étude était de 42 ± 14 ans avec des extrêmes allant de 10 à 68 ans. Ce résultat est en accord avec les autres auteurs qui ont également trouvé des âges moyens variant de

40 à 50 ans notamment Volkan Sunter *et al* ($45,3 \pm 15,6$ ans) ; Zhang J *et al* ($46,4 \pm 15,5$ ans) ; Durmus K *et al* ($46,8 \pm 16$ ans), Danielides *et al* ($50,4$ ans) ; Seo JH *et al* ($51,5 \pm 14,9$ ans).

En effet, cette tranche d'âge constituant la majeure partie de la population active, est la plus exposée aux conditions environnementales et par conséquent, la plus susceptible de développer une SNS en lien aux conditions météorologiques.

Approche analytique

La présente étude a ressorti une association entre la PAD et la SNS.

L'hypertension artérielle est un facteur de risque modifiable d'accident vasculaire cérébral (AVC). En effet, chaque augmentation de la PAS de 20 mmHg ou de la PAD de 10 mmHg est associée à un doublement du risque d'AVC, quel que soit l'âge (36).

A l'heure actuelle, de nombreuses études ont confirmé l'association entre la maladie cérébrovasculaire et la SNS (28-30, 35).

Lin *et al* (28) et Kuo *et al* (29) ont constaté que les patients atteints de SNS présentaient un risque significativement plus élevé d'AVC dans les 5 ans et que les patients souffrant d'AVC présentaient également une forte probabilité de développer la SNS.

Certains chercheurs ont suggéré que la SNS



pourrait être un signe précoce d'AVC, intéressant particulièrement l'artère cérébelleuse antérieure inférieure. L'apport sanguin de la cochlée est assuré par l'artère labyrinthique qui manque de circulation collatérale. De ce fait, lorsqu'une lésion endothéliale, une hypercoagulabilité ou une stase se produit, il s'en suit une altération de la microcirculation endothéliale entraînant une ischémie et une hypoxie de l'oreille interne à la base du développement de la SNS (35).

Toutefois, la PAD dans la présente étude n'a pas été retenu dans le modèle de régression linéaire multi variée, probablement à cause de la relative faible taille de l'échantillon n'ayant pas conféré une puissance statistique.

L'analyse uni variée selon ANOVA a montré une association entre la température ambiante, les précipitations, l'humidité relative et la VV avec la SNS.

Après ajustement des facteurs de confusion, l'analyse de régression linéaire a démontré que seule la vitesse du vent était significativement associée à la SNS.

Cette perte auditive associée à la VV était plus remarquée pendant la grande saison sèche. En effet, en saison sèche le vent est plus fort qu'en période pluvieuse. La vitesse moyenne des vents est de 4 Km/H en saison de pluie et de 5 Km/H en saison sèche (34).

Les effets des conditions météorologiques sur le développement de la SNS ont fait objet de plusieurs études dont certains ont trouvé une association significative entre les variations des paramètres météorologiques et la SNS.

Pour ce qui est de la température ambiante, la relation significative entre la SNS et les variations de température a été élucidé par plusieurs auteurs (14-15, 18-21). Ces études ont confirmé que ces variations en termes de baisse ou de hausse augmentaient l'incidence de la SNS.

Xiao-Bo Li *et al* (14) ont découvert qu'il existait une corrélation positive entre les variations de température et le risque de SNS.

En effet, les changements rapides de la température ambiante augmentent considérablement le risque d'AVC, pouvant ainsi entraîner une SNS par perturbation de la vascularisation labyrinthique. La déshydratation est le mécanisme potentiel de la température ambiante élevée associée au risque d'AVC (39). Les basses températures ont été associées à une incidence accrue d'AVC du fait de la vasoconstriction et de l'augmentation du cholestérol sérique (37-38).

Concernant l'humidité, très peu d'études ont évoqué le lien entre l'humidité et la SNS. Néanmoins, Xiao-Bo Li *et al* (14), Zhang *et al* (18) ont soutenu l'opinion selon laquelle les niveaux d'humidité élevée étaient corrélés aux modèles ascendants d'audiogramme dans la SNS. Le mécanisme physiopathologique serait similaire à celui expliquant la survenue de la SNS dans l'hydrops endolymphaticus. La vitesse du vent a été épingle comme facteur significatif dans l'étude de Seo JH *et al* en 2014 (11), qui a révélé que l'incidence de la SNS était significativement associée aux vitesses moyennes et maximales du vent. Les valeurs moyennes des autres paramètres météorologiques n'étaient pas significativement différentes de la période contrôle. Cette étude a supposé qu'un vent plus fort pouvait induire la réactivation virale d'un virus neurotrophe latent dans le ganglion spiral et augmenter le risque d'ischémie micro vasculaire. Cette réactivation virale serait liée à une immunodépression pouvant être déclenchée par des facteurs de stress physiologiques et psychologiques, des co-infections ainsi que le froid (14).

Les conclusions des études de Lee *et al* 2019 et yun *et al* 2014 ont également soutenu le précédent résultat. D'autres études ont mis en évidence le lien entre la SNS et la pression atmosphérique : il s'agit de Mees k *et al* (31) et Hebert I *et al* (16) qui ont suggéré que la fréquence élevée de la SNS était corrélée à une faible pression atmosphérique.

Sakata *et al* ont également indiqué dans son étude qu'il y avait une disparité dans le seuil sensoriel minimum de pression d'air avec pression négative entre le côté affecté et celui non affecté des patients atteints de SNS ; ce qui soutient que l'AP est un facteur clé dans l'apparition de la SNS.

Xiao-Bo Li *et al* (14) ont tout autant trouvé une association significative entre la SNS et la pression atmosphérique en émettant comme hypothèse que cela pourrait être dû à la pression partielle plus faible en oxygène pendant la pression hypobare, ce qui entraîne une altération de la microcirculation dans l'oreille interne en affectant la production des radicaux libres. Ceci trouve son intérêt dans l'administration de l'oxygène hyperbare dans le traitement de la SNS. Cependant, les résultats de la présente étude vont à l'encontre de quatre autres qui n'ont trouvé aucune association entre les conditions météorologiques et la SNS. Il s'agit respectivement des études de Lin *et al* (32), Mizukoshi K *et al* (33), Preyer S *et al* (17) ainsi que Danielides V *et al* (22). Ceci pourrait être dû



au fait qu'aucun critère audiométrique spécifique n'était identifié dans leurs rapports qui s'appuyaient simplement sur les hospitalisations avec un code diagnostique de la SNS.

Limites et forces

La nature transversale de la présente étude n'a permis d'établir le lien de causalité, les patients n'ayant pas été suivis dans le temps. Les données fournies par la station de météorologie ne reprenant la mesure de la pression atmosphérique, nous n'avons pu relever les liens que cela pourrait avoir avec la SNS comme l'indique les précédentes études. Le caractère bi centrrique et l'échantillonnage réduit de la présente étude n'a permis d'établir une cartographie de l'ampleur du problème dans la ville de Kinshasa.

Nonobstant ces limites, la présente étude est pionnière en RDC en ce qui concerne l'association entre les conditions météorologiques et la SNS.

Sa nature analytique a permis d'établir les fortes associations existantes entre les deux entités. L'analyse en régression linéaire ont permis de relever le déterminant de la SNS.

Conclusion

Au terme de la présente étude sur les associations entre les conditions météorologiques et la SNS aux cliniques universitaires de Kinshasa et au centre pour handicapés villages BONDEKO, les résultats suggèrent qu'il existe une forte association entre la vitesse du vent et la surdité neurosensorielle, avec un nombre important de consultation pendant la grande saison sèche. Les surdités moyennes et sévères étaient les plus représentées.

Déclaration de conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit intérêt en rapport avec l'article.

Contribution des auteurs

Conception, rédaction et interprétation: Kéren Themua Kayongo et Jerome Gedikondele Sokolo. Collecte des données et rédaction: Kéren Themua Kayongo et Richard Nzanza Matanda.

Analyses statistiques: Augustin Nge.

Révision, rédaction: Christian Nzanza Matanda et Gabriel Mabwaka Lema.

Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale et revisée du manuscrit.

Remerciements

Les auteurs remercient chaleureusement le personnel des Cliniques Universitaires de Kinshasa, de l'université de Kinshasa, et du centre pour handicapés Villages BONDEKO pour avoir permis la conduite de l'étude.

Références

1. Lisan Q, Goldberg M, Lahlou G, Ozguler A, Lemonnier S, Jouven X, et al. Prevalence of hearing loss and hearing aid use among adults in France in the constances study. *JAMA Netw Open*. 1 Juin 2022 ; **5** (6) : e2217633. doi : 10.1001/jamanetworkopen.2022.25053.
2. Haile LM, Kamenov K, Briant PS, Orji AU, Steinmetz JD, Abdoli A. et al. Hearing loss prevalence and years lived with disability, 1990-2019 : findings from the global Burden of disease study 2019. *The Lancet*. 13 mars 2021 ; **397** (10278) : 996-1009. doi: 10.1016/S0140-6736(21)00516-X.
3. Bigman G. Deficiency in vitamin D is associated with bilateral hearing impairment ans bilateral sensorineural hearing loss in older adults. *Nutr Res*. Sept 2022 ; **105** : 1-10. doi: 10.1016/j.nutres.2022.05.008.
4. Deafness and hearing loss (Internet). Disponible sur : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>. Lu 26 fevrier 2025.
5. Mulwafu W, Kuper H, Ensik RJH. Prevalence and causes of hearing impairment in Africa. *Trop Med Int Health*. Févr 2016 ; **21** (2) : 158-165 doi : 10.1111/tmi.12640.
6. Tshimbadi K, Tshiswaka MJ, Matanda NR. Prevalence of hearing impairment among schoolchildren in Kinshasa, DR. Congo. *Anales africaines de médecine article original Ann Afr Med*. Mars 2011 ; **4** (2) : 697-701.
7. Mahboubi H, Lin HW, Bhattacharyya N. Prevalence, characteristics and treatment patterns of hearing difficulty in the United States. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 1 janv 2018 ; **144** (1) : 65-70. doi : 10.1001/jamaoto.2017.2223.
8. McDaid D, Park AL, Chada S. Estimating the global costs of hearing loss. *Int J Audiol*. 1 Mars 2021 ; **60** (3) : 162-170. doi : 10.1080/14992027.2021.1883197.
9. Ballesteros F, Allobid I, Tassies D, Reverter JC, Scharf RE, Guile many JM et al. Is there an overlap between sudden neurosensorial hearing loss and



- cardiovascular risk factors? *Audiol Neurootol* 2009 ; **14** : 139-145. doi : 10.1159/000171475.
10. Capaccio P, Cuccarini V, Ottaviani F, Francchiolla NS, Bossi A, Pignataro L. Mutations du gène pro thrombotique chez les patients atteints de perte auditive neuro sensorielle soudaine et de maladie thrombotique cardiovasculaire. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2009 ; **118** : 205-210.
11. Seo JH, Jeon EJ, Park YS, Kim JH, Chang K, Yeo SW. Meteorological conditions related to the onset of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Yonsei Med J* **55** (6) : 1678- 1682. doi : 10.3349/ymj.2014.55.6.1678.
12. Mpwate AM, Matanda NR, Mupepe MD, Mafuta ME. Surdités neurosensorielles : à propos de 97 observations aux cliniques Universitaires de Kinshasa. *Ann Afr Med*. Déc 2012 ; **6** (1).
13. Kaumbu IM, Nyembue DT, Matanda RN. Nuisances sonores et recherche des déficiences auditives dans quelques milieux socioprofessionnels de la Lukunga, Kinshasa. *Ann Afr Med*. Juin 2015 ; **8** (3) :2059-2067.
14. Xiao-Bo Li, Yan-Xun Han, Zi- Yve Fu, Yu-Chan Zhang, Minfan, Shu-Jia Sang *et al.* Association of suddden sensorineural hearingloss with meteorological factors : a time series study in Hefei, China and a literature review. *Environ Sci pollut Rest int.* 2024 Jun 17 ; **31** (30) : 42970-42990. doi : 10.1007/s11356-024-33943-1.
15. Lee HM, Kim MS, Kim DJ, Uhm TW, Yi SB, Han JH *et al.* Effects of meteorological factors and air pollution on sudden sensorineural hearing loss using the health claims data in Busan, Republic of Korea, *Am J Otolaryngol*. 2019 ; **40**(3) : 393-399. doi : 10.1016/j.amjoto.2019.02.010.
16. Hebert I, Nolte E, Eichhorn T. Etat météorologique et incidence des paralysies idiopathiques du nerf facial, des troubles vestibulaires, des crises de menière et des surdités soudaines. *Laryngol Rhinol Otol* 1987 ; **66** : 249-250.
17. Preyer S. Effect of weather on the incidence of sudden deafness. *Laryngorhinootologie*. 1996 ; **75** (8) : 443-446. German. doi : 10.1055/s-2007-997612.
18. Zhang J, Ji S, Ma X, Yu L, Ji,g Y. Association between meteorologicval factors and audiogram configuration in patients with sudden sensorineural hearing loss: a cross sectional study. *BMJ Open* 2021 ; **11** (12) : e045768. Doi : 10.1136/bmjopen-2020-045768.
19. Capaccio P, Ottaviani F, Cuccarini V, Bottero A, Schindler A, Cesana BM *et al.* Genetic and acquired prothrombotic risk factors and sudden hearing loss. *Laryngoscope*. 2007 ; **117** (3) : 547-551. doi : 10.1097/MLG.0b013e31802f3c6a.
20. Lavados PM, Olavarria VV, Hoffmeister L. Ambient temperature and stroke risk: evidence supporting a short-term effect among population level from acute enivrenmental exposures. *Stroke*. 2018 ; **49** (1) : 255-261. doi : 10.1161/STROKEAHA.117.017838.
21. Mohammad MA, Koul S, Rylance R, Frobert O, Alfredsson J, Sahlen A, *et al.* Association of weather with day-to-day incidence of myocardial infarction: a Swedeheart Nationwide Observational study. *JAMA Cardiol*. 2018 ; **3** (11) : 1081-1089. doi : 10.1001/jamacardio.2018.3466.
22. Danielides V, Nousia CS, Bartzokas A, Lolis CJ, Kateri M, Skevas A. Weather conditions and sudden sensorineural hearing loss. *BMC Ear Nose Throat Disord*. 2002 July 17 ; **2** (1) :2. doi : 10.1186/1472-6815-2-2.
23. Durmus K, Bora A, Cam S, Emine EA. Retrospective evaluation of the relationship between seasonal factors and idiopathic sudden sensorineural hearing loss, *ENT updates* 2018 ; **8** (1) : 33-40 doi : 10.2399/jmu.2018001006.



24. Volkan S, Ala AS, Ozgur Y, Ali RG. The role of weather in idiooathic sudden sensorineatal hearing loss, *KBB uygulamaları* 2020; **8** (1): 35-40 doi:10.5606/kbbu.2020.55376.
25. Ashgari A, Farhadi M, Daneshi A, Khabazkhoob M, Mohazzab-Torabi S, Jalessi M et al. The prevalence of hearing impairment by age and gender in a population-based study. *Iran J Public Health*. Sept 2017 ; **46** (9) : 1237-1246.
26. Turunen-Taheri S, Per-Inge C, Ann-Christin J, Helestrom S. Severe to profound hearing impairment: demographic data, gender differences and benefits of audiological rehabilitation. *Disabil Rehabil*. 2019 Nov; **41**(23):2766-2774. doi: 10.1080/09638288.2018.1477208.
27. Al-janabi A M, Ahmed HS, Al-Khafaji SM. Connexin 26 (GJB2) gene mutations linked with autosomal recessive non-syndromic sensor neural hearing loss in the Iraqi population. *J Med Life*. 2021 ; **14** (6) : 841-846.
28. Lin HC, Chao PZ, Léé HC. Sudden sensorineural hearing loss increases the risk of stroke: a 5 year follow-up study. *Stroke*. 2008 ; **39** (10) : 2744 – 2748. doi : 10.1161/STROKEAHA.108.519090.
29. Kuo CL, Shiao AS, Wang SJ, Chang WP, Lin YY. Risk of sudden sensorineural hearing loss in stroke patients : a 5-year nationwide investigation of 44,460 patients. *Medicine (baltimore)* 2016 ; **95** (36) : e4841. doi : 10.1097/MD.0000000000004841.
30. Mukai T, Hosomi H, Tsunematsu M, Sueda Y, Shimoe Y, Ohshita T et al. “Emergency and weather” Study-stroke collaborators: Various meteorological conditions exhibit both immediate and delayed influences on the risk of stroke study. *PLOS One*. 2017 Jun 2; **12** (6) : e0178223. Doi : 10.1371/journal.pone.0178223. PMID :28575005 ; PMCID : PMC5456042.
31. Mees K, Ruhstroth-Bauer G, Sandhagen R, Baumer H, Filipiak B. Perte auditive idiopathique dépendante de la météo? *Laryngol Rhinol Otol (Stuttg)* 1987 y ; **66** y : 246-248.
32. Lin HC, Lee HC, Chao PZ, Wu CS. The effects of weather on the incidence of sudden sensorineural hearing loss : a 5-years population-based study. *Audiol Neurotol* 2006 ; **11** : 165-171. doi : 10.1159/000091268. Epub 2006 Feb1.
33. Mizukoshi K, Watanabe Y, Shojaku H, Ito M, Ishikawa M, Aso S et al. Influence of a cold front upon the onset of Meniere’s disease in Toyama Japan. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1995 ; **520 Pt 2** :412-414. doi : 10.3109/00016489509125285.
34. Etude systémique du bassin versant de la rivière Ndjili à Kinshasa. Disponible sur <https://www.memoireonline.com>. Lu 26 Fevrier 2025.
35. Lee H, Sohn SI, Jung DK, Cho YW, Li, JG, Yi SD et al. Surdité soudaine et infarctus de l’artère cérébelleuse antérieure inférieure. *AVC* 2002 ; **33** : 2807-2812.
36. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R ; Prospective studies collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a méta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 2002 Dec 14; **360** (9349) : 1903-1913. doi : 10.1016/s0140-6736(02)11911-8.
37. Hong YC, Kim H, Oh SY, Lim YH, Kim SY, Yoon HJ et al. Association entre température ambiante froide et marqueurs cardiovasculaires. *Sci Total Environ*. 2012 ; **435** : 74-79. doi : 10.1016/j.scitotenv.2012.02.070.
38. Keatinge W, Coleshaw S, Cotter F, Mattock M, Murphy M ; Chelliah R. Augmentation du nombre de plaquettes et de globules rouges, de la viscosité sanguine et de la pression artérielle lors d’un refroidissement superficiel modéré :



- facteurs de mortalité par thrombose coronarienne et cérébrale en hiver. *Br Med J.* 1984 ; **289** : 1405-1408. doi : 10.1136/bmj.289.6456.1405, PMID.
39. Rowat A, Graham C, Dennis M.
Détection, fréquence et association de la deshydratation chez les patients hospitalisés victimes d'un AVC. *AVC.* 2012 ; **43** : 857-859. doi : 10.1161/STROKEAHA.111.640821, PMID.

Comment citer cet article : Kayongo TK, Matanda CN, Lema GM, Nge A, Sokolo JG, Matanda RZ. Association entre la surdité neurosensorielle et les conditions météorologiques ; une série analytique des cas dans deux hopitaux à Kinshasa. *Ann Afr Med* 2025; **18** (3): e6121-e6133.
<https://dx.doi.org/10.4314/aamed.v18i3.4>