

LES ESPACES DE VULNÉRABILITÉS AU SÉNÉGAL

Pratiques spatiales et stratégies d'acteurs

Numéro Spécial
Juillet 2023



Espaces et Sociétés en Mutation
Revue du Département de Géographie

LES ESPACES DE VULNÉRABILITÉS
AU SÉNÉGAL
Pratiques spatiales et stratégies d'acteurs

Numéro Spécial

Juillet 2023



© **L'HARMATTAN-SÉNÉGAL, 2023**
10 VDN, Sicap Amitié 3, Lotissement Cité Police, DAKAR

direction@senharmattan.com
librairie@senharmattan.com

ISBN : 978-2-336-42582-5
EAN : 9782336425825

COMITE SCIENTIFIQUE

BIGOT Sylvain	Université de Grenoble (France)
BLIVI Adoté Blim	Université de Lomé, CGILE (Togo)
BOKO Michel	Université de Cotonou (Bénin)
DIA Anta TAL	Institut de Santé et Développement (ISED-UCAD)
DIAW Amadou Tahirou	Département de Géographie (UCAD)
DIENG Cheikh Ahmadou	Département d'Anglais (UCAD)
DIOP Amadou	Département de Géographie (UCAD)
DIOP Boubacar	Département de Lettres Classiques (UCAD)
DIOP Oumar	Section de Géographie (UGB)
DUBOIS Jean-Luc	Institut de Recherches pour le Développement (France)
FAYE Ousmane	Département de Biologie Animale (UCAD)
FAYE Serigne	Département de Géologie (UCAD)
GAYE Amadou Thierno	ESP, LPAO-SF (UCAD)
GAYE Cheikh Bécaye	Département de Géologie (FST-UCAD)
GUISSE Aliou	Département de Biologie Végétale (UCAD)
GOULA BI TIE Albert	UFR SGE, Université Nangui Abrogoua (Côte d'Ivoire)
HANDSCHUMACHER Pascal	Université de Strasbourg (France)
KANE Alioune	Département de Géographie (UCAD)
LY Ibrahima	Faculté des Sciences Juridiques et Politiques (UCAD)
MBENGUE Ramatoulaye Diagne	Département de Philosophie (UCAD)
MBAYE Ahmadou Aly	FASEG (UCAD)
MBOW Lat Soucabé	Département de Géographie (UCAD)
MIOSSEC Jean-Marie	UFR de Géographie, Université Paul-Valéry Montpellier (France)
MORIN Serge	Université Michel de Montaigne de Bordeaux (France)
NDAO Mor	Département d'Histoire (UCAD)
NDIAYE Aminata	Département de Géographie (UCAD)
NDIAYE Lamine	Département de Sociologie (UCAD)
NIANG Isabelle	Département de Géologie (UCAD)
OUEDRAOGO François Charles	Département de Géographie (Burkina Faso)
PECH Pierre	UFR de Géographie, Université de Paris Panthéon Sorbonne (France)
SALEM Gérard	Département de Géographie, UPO-Nanterre (France)

SALL Mamadou Moustapha	Département de Géographie (UCAD)
SENE Ousmane	Département d'Anglais (UCAD)
SINSIN Brice	Université Abomey-Calavi (Bénin)
TABEAUD Martine	UFR de Géographie, Université Paris Panthéon Sorbonne (France)
VANDERLINDEN Jean Paul	CEARC, Université de Versailles Saint-Quentin (France)

COMITE DE LECTURE

BELKACEM Labii	Université de Constantine (Algérie)
CAMARA Amadou	FASTEF (UCAD)
DIARA Maryline	Département de Géologie (UCAD)
DIONE Jacques André	Centre de suivi écologique (CSE)
DIOP Ibrahima Thione	FASEG (UCAD)
DIOUF Bachir	Département de Géologie (UCAD)
FAYE Sylvain Landry	Département de Sociologie (UCAD)
KOFFI Brou Emile	Université Alassane Ouattara de Bouaké (Côte d'Ivoire)
SAGNA Pascal	Département Géographie (UCAD)
SAMBOU Bienvenu	Institut des Sciences de l'Environnement/FST (UCAD)
SOW Amadou Abdoul	Département de Géographie (UCAD)
SY Oumar	Département de Géographie (UASZ)
THIAM Mame Demba	Département de Géographie (UCAD)

COMITE D'EDITION

BA Alioune ; CISS Gorgui ; DACOSTA Honoré ; DIENE Aminata NIANG ; DIONE Diène ; DIOP Ndiacé ; DIOP Yakham ; DIOUF Edmée Mbaye ; FALL Awa Niang ; FAYE Guilgane ; KANE Ahmadou Fadel ; MENDY Anastasie ; NDIAYE Paul ; NIANE Diatou Thiaw ; POUYE Ndèye Ngom ; SAKHO Papa ; SOUMARE Mame Arame ; SYLLA Ibrahima ; TIMERA Mamadou Bouna ; WADE Salimata.

COORDINATION DE LA REVUE

Aminata NIANG-DIENE et Awa NIANG-FALL
Département de Géographie (UCAD)

Sommaire

Résumé des actes xxiii

Conférence inaugurale 1
Mame Demba THIAM

**PANEL 1 : EAU ET VULNERABILITES DANS LES BASSINS
VERSANTS DU SENEGAL..... 9**

**Variabilité spatio-temporelle des matières en suspension dans les
marigots des bassins-versants de Djibonker et Agnak, Basse
Casamance méridionale (Sénégal) 11**
Bouly SANE, Cheikh FAYE & Tidiane SANE

**Variabilité pluviométrique et salinisation des terres agricoles dans
le bassin de la Moyenne Casamance : dynamique et recomposition
socio-spatiale 31**
César GOMIS

**Vulnérabilité des ressources en eau dans un contexte de
changement climatique en milieu rural : le cas du delta du
Saloum..... 49**
Mouhamadou Mansour NGUIRANE,
Awa NIANG FALL, Abdoulaye
FATY & Waly FAYE

**PANEL 2 : ENJEUX AUTOUR DES RESSOURCES
FORESTIERES AU SENEGAL 69**

**Impacts des établissements humains périphériques sur les forêts
classées de Koutal et de Kouyong (Kaolack, Sénégal) 71**
Babacar FAYE, Daniel GOMIS, Babacar DIOUF & Paul NDIAYE
**Exploitation du bois d'œuvre dans la commune de Badion : le
vène, espèce en péril malgré un statut de protection..... 95**
Ramatoulaye DIALLO, Agnès
Daba THIAW BENGA,
Babacar FAYE & Aminata
NIANG DIENE

**Vulnérabilité d'une activité forestière en milieu rural face à la
recrudescence de l'exploitation de l'or à Saraya..... 115**
Natacha Péna MBENGUE,
Daniel GOMIS, Paul
NDIAYE & Hyacinthe
Modou MBENGUE

**PANEL 3 : CADRE DE VIE DANS LES ESPACES URBAINS
DU SENEGAL 135**

**Approche cartographique de la transgression du non aedificandi :
représentation de la vulnérabilité aux risques urbains dans le
département de Pikine (presqu'île du Cap Vert) 137**
Meïssa Birima FALL, Modou NDIAYE & Abdou Aziz FAYE

**Lutter contre la vulnérabilité ou la cultiver ? Les milieux
relationnels des zones humides de la Grande Niaye de Pikine,
commune de Golf Sud (Dakar, Sénégal) 151**
Sarah MEKDJIAN & Kader NDONG

**Perception de la dégradation saisonnière de la qualité de l'air et
vulnérabilité associée : le cas des HLM à Dakar 177**
Cheikh DIOP, Maguette NDIAYE,
André J.M.N. DIOH, Aminata
MBOW DIOKHANE & Pascal
SAGNA

**Trajectoires résidentielles des sinistrés des inondations et
stratégies d'adaptation dans les parcelles assainies de Keur
Massar (Sénégal)..... 197**
Lamine Ousmane
CASSE, Babacar
DIOUF, Ndèye
NGOM POUYE &
Modou NDIAYE

PANEL 4 : ENJEUX FONCIERS ET CONFLITS D'USAGES DANS LES ESPACES RURAUX ET PERIURBAINS DU SENEGAL.....	223
Vulnérabilité et innovations féminines dans la production et la commercialisation des produits agricoles des terroirs de Méouane et Darou Khoudoss (Sénégal)	225
	Magatte THIAO, Diatou THIAW NIANE, Daouda Mouhamed DIOP & Aminata NDIAYE
Un modèle de transition énergétique généré à Ngoye par le renouveau des relations ville-campagne.....	251
	Abdoulaye DIAGNE, Ibrahima Faye DIOUF & Papa SAKHO
Urbanisation rapide et régression de l'emprise des espaces forestiers dans la commune de Thiès Ouest : le cas des quartiers de Thiès None et Mbour 4.....	269
	Mame Cheikh NGOM
L'hinterland de rufisque, un urbain aux caractères agraires....	289
	Chérif Assane DIALLO & Saliou Mbacké FAYE
LISTE DES CONTRIBUTEURS.....	307
LISTE DES EVALUATEURS ET CORRECTEURS DES MANUSCRITS	309

PERCEPTION DE LA DEGRADATION SAISONNIERE DE LA QUALITE DE L'AIR ET VULNERABILITE ASSOCIEE : LE CAS DES HLM A DAKAR

**Cheikh DIOP¹, Maguette NDIAYE¹, André J.M.N. DIOH²,
Aminata MBOW DIOKHANE² & Pascal SAGNA¹**

¹Département de Géographie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal
cheikh83.diop@ucad.edu.sn; maguettendiaye1@outlook.com; pascalsagna@hotmail.com

²Centre de Gestion de la Qualité de l'Air, 106, Rue Carnot, Dakar, Sénégal
diohandre@gmail.com; amimbow@gmail.com

Résumé

La dégradation de la qualité de l'air à Dakar reste un problème de santé publique malgré les efforts consentis par les autorités et les scientifiques. Ainsi, nous nous sommes intéressés au gap entre les recommandations des autorités environnementales et sanitaires et l'attitude des résidents de la commune des HLM à Dakar. Une enquête avec la méthode des itinéraires a permis de saisir les causes de la vulnérabilité des résidents liées aux moyens de protection utilisés. Les mesures sur site ont permis d'apprécier l'exactitude de la perception de la qualité de l'air par les résidents. Les populations savent que les principales sources de la dégradation saisonnière de la qualité de l'air sont la poussière (selon 93 % des résidents) et les véhicules automobiles (selon 5 % des résidents). Cependant, leur vulnérabilité réside dans leurs conditions socio-économiques et la méconnaissance des moyens efficaces de protection. Ainsi, 98 % des enfants et 97 % des adultes sont affectés par les pics de pollution. Le coût des soins est estimé entre 1000 FCFA et 5000 FCFA. Celui-ci peut dépasser 20000 FCFA en cas d'hospitalisation. Cette recherche montre la nécessité de combattre les idées préconçues pour une meilleure sensibilisation.

Mots-clés : Qualité de l'air, vulnérabilité, pollution atmosphérique, HLM, Dakar

PERCEPTION OF THE SEASONAL DEGRADATION OF THE AIR QUALITY AND ASSOCIATED VULNERABILITY: THE CASE OF HLM IN DAKAR

Abstract

The deterioration of air quality in Dakar remains a public health problem despite the efforts made by authorities and scientists. Thus, we investigated the gap between the recommendations of environmental and health authorities and the attitude of residents of the HLM commune in Dakar. A survey with the itinerary method allowed us to understand the causes of the vulnerability of residents related to the means of protection used. On-site measurements were used to assess the accuracy of the residents' perception of the air quality. People know that the main sources of seasonal air quality degradation are dust (according to 93% of residents) and motor vehicles

(according to 5% of residents). However, their vulnerability lies in their socio-economic conditions and lack of awareness of effective means of protection. Thus, 98% of children and 97% of adults are affected by pollution peaks. The cost of healthcare is estimated between FCFA 1000 and FCFA 5000. It can exceed FCFA 20000 in case of hospitalization. This research shows the need to fight preconceived ideas for a better awareness.

Keywords: Air quality, vulnerability, atmospheric pollution, HLM, Dakar

1. Introduction

Une mauvaise qualité de l'air expose à des effets sanitaires aussi bien la population rurale qu'urbaine. En effet, les matières particulaires, de diamètre inférieur à 10 micromètres (PM₁₀), se manifestent sur de vastes étendues, car elles peuvent être d'origine naturelle et accompagner les tempêtes de sable à travers les poussières en suspension (Ozer, 2000 ; Nouaceur, 2004 ; Nouaceur, 2005). Dans les villes, les polluants tels que le dioxyde d'azote (NO₂), en plus des particules, constituent une menace pour la santé respiratoire des citoyens. La manifestation de la poussière correspond à la suspension ou au dépôt de particules prélevées dans des zones arides ou semi-arides. Le Sahara, au nord du Sénégal, est le plus grand émetteur de poussière dans l'atmosphère au monde (Washington et al., 2003 ; Nouaceur, 2005). Les particules de poussière s'ajoutent à la pollution des automobiles. Les conséquences sanitaires concernent les symptômes asthmatiques, les problèmes respiratoires, les affections de la peau et des yeux, etc. (WHO, 2013 ; Mannucci & Franchini, 2017 ; Republic of Senegal, 2020 ; Roberts, 2021).

Les conséquences de la mauvaise qualité de l'air sont évaluées en Afrique. Les matières particulaires sont en forte concentration en Afrique subsaharienne. La concentration moyenne annuelle des PM_{2.5} était de 45 µg/m³ en 2019 (alors que le niveau recommandé par l'OMS²⁰ est de 15 µg/m³). La même année la pollution de l'air aurait causé 1,1 million de morts en Afrique. Des pertes de 0,12 % ; 0,14 % et 0,15 % de PIB ont été estimées respectivement en Éthiopie, au Rwanda et au Ghana (Fisher et al., 2021).

Chaque année, l'agglomération de Dakar (capitale du Sénégal) est couverte de particules apportées par l'harmattan durant la saison sèche

²⁰ WHO (2021) *WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter (PM_{2.5} and PM₁₀), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide*, Geneva, World Health Organization, p. 88, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

de novembre à mai. Ces particules sont d'origines lointaine et locale (Seck, 1968 ; Sagna et al., 2015 ; Diokhané et al., 2016 ; Barry, 2021 ; Sané, 2021 ; Sow et al., 2021). L'index de la qualité de l'air montre des concentrations supérieures aux normes de l'OMS durant toute l'année. Les pics sont observés de novembre à avril. Ils sont nettement supérieurs aux valeurs limites de la norme sénégalaise qui est plus élevée (Soumaré, 2018). Les valeurs maximales de PM₁₀ atteignent ainsi 800 µg/m³ alors que la norme sénégalaise est de 260 µg/m³ (Diokhané et al., 2016 ; Soumaré, 2018). Avec les mesures effectuées depuis 2010, aucune tendance ne se dessine, même si depuis 2012 l'index de la qualité de l'air n'a pas atteint les valeurs de 2012 durant les années qui ont suivi (Sow et al., 2021). Les concentrations de PM_{2.5} ont été supérieures aux normes de l'OMS de 2010 à 2018. Celles de PM₁₀ aussi ont été supérieures aux normes de l'OMS et du Sénégal durant la même période (Diokhané, 2019). L'année 2019 n'a pas fait exception. Des épisodes de poussière ont été observés, notamment en mars et avril. En effet, les travaux antérieurs ont montré les variations saisonnières et interannuelles des niveaux de pollution à Dakar (Diokhané et al., 2016 ; Soumaré, 2018).

La prise de conscience croissante de l'impact de la pollution atmosphérique se traduit entre autres par les alertes du Centre de Gestion de la Qualité de l'Air (CGQA) ou de la Météorologie Nationale (WalfQuotidien, 2022a, 2022b). En se basant sur la surveillance de la qualité de l'air à Dakar, les prévisions pour les jours à venir et la connaissance des impacts sanitaires des différents polluants, le CGQA informe les populations sur les risques encourus et les mesures à prendre. Il envoie des SMS et publie les indices de la qualité de l'air sur internet²¹. Les districts sanitaires de la région de Dakar en sont informés. La presse écrite, la radio et la télévision sont aussi utilisées comme média en plus des affichages sur panneaux électroniques. Il est notamment recommandé de consulter un médecin en cas d'aggravation ou d'apparition de tout symptôme évocateur comme la toux, l'irritation de la gorge, la gêne respiratoire ou l'irritation des yeux. Les jeunes enfants, les personnes âgées ou souffrant de maladies respiratoires sont invités à éviter de s'exposer à l'air extérieur (Diokhané, 2019). Les impacts se font sentir sur la santé, mais aussi sur l'économie et le capital humain. En Ethiopie par exemple, ils ont causé la perte de 3,02 milliards

²¹ <http://www.denv.gouv.sn/index.php/air-et-climat>

de dollars en 2019, soit 1,16 % du PIB. Les PM_{2.5} auraient entraîné la perte de coefficient intellectuel en Afrique (Fisher et al., 2021).

Cette recherche s'oriente vers la perception de la dégradation de la qualité de l'air pour comprendre les moyens utilisés par les résidents de la commune des HLM pour se protéger. Les résultats concernent la perception des causes, les conséquences sanitaires, les soins et les moyens de protection.

2. Méthodologie

Pour avoir une idée de l'écart entre la perception populaire et les mesures des polluants, une enquête a été conduite dans la commune des HLM. De par sa situation (figure 1) au cœur de l'agglomération de Dakar, elle est l'une des communes les plus exposées à la pollution atmosphérique. En effet, elle se situe entre deux axes routiers avec une intense circulation automobile (l'Avenue Cheikh Ahmadou Bamba Mbacké et l'autoroute). Les résidents du quartier HLM 4 ont été interrogés, car la station de mesures du Centre de Gestion de la Qualité de l'Air est située dans ce quartier. Elle est localisée à un croisement très fréquenté.

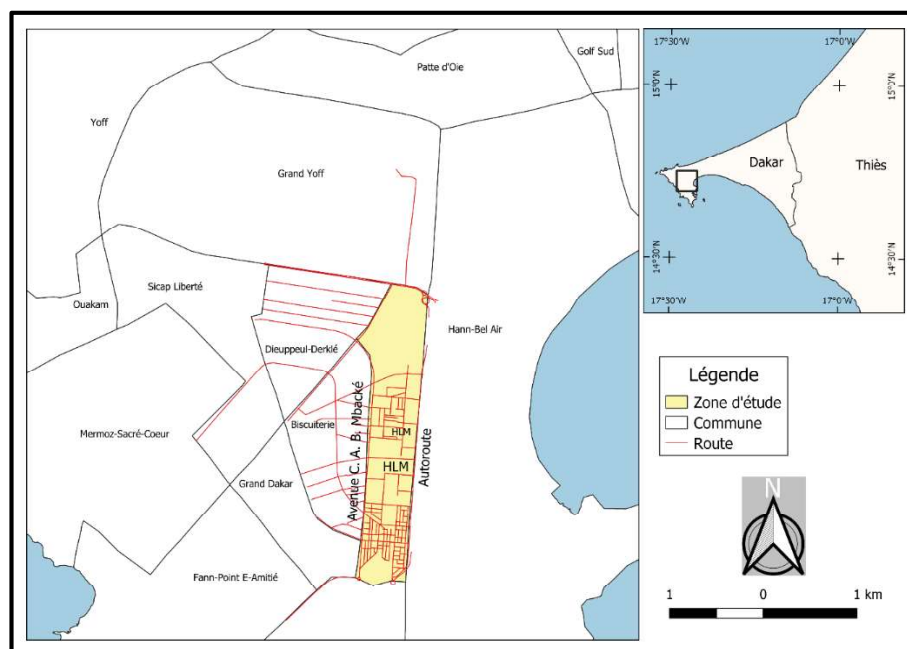


Figure 1 : Localisation de la commune des HLM à Dakar au Sénégal

La pré-enquête a permis de réajuster les questions qui tournent autour des rubriques suivantes : identification, perception de la qualité de l'air, conséquences sur la santé et sur les activités, soins sanitaires et moyens de protection. Cette phase préparatoire de l'enquête a ciblé douze individus. Elle a permis de choisir les itinéraires d'enquête. Ceux-ci sont des ruelles allant dans le sens Nord-Sud à partir de la limite Nord du quartier. Avec la méthode des itinéraires (Clark & Hosking, 1986), soixante-deux individus ont été interrogés dans leur habitation. Il a été difficile d'appliquer un pas de sondage, ainsi le choix des maisons a été largement guidé par la disponibilité et la coopération des résidents.

Les individus interrogés ont plus de 20 ans, avec une plus grande représentativité de la tranche d'âge 50-60 ans. Ils ont majoritairement vécu plus de 20 ans dans le quartier (68 % des personnes interrogées).

Le niveau de dégradation de la qualité de l'air et les sources de polluants ont été analysés à la lumière des mesures effectuées par le Centre de Gestion de la Qualité de l'Air. Cependant, à cause de problèmes techniques, les données de quelques jours seulement ont été récupérées. Il s'agit des données de matières particulaires de diamètre inférieur à 10 micromètres (PM₁₀) du 14 au 18 mai 2019 et des données de dioxyde d'azote (NO₂) du 15 mai au 31 mai 2019.

3. Perception de la dégradation de la qualité de l'air

Les résidents ont fait état de problèmes de santé et de perturbations de leurs activités qu'ils ont mis en relation avec la présence de poussière qui serait la principale source de la dégradation de la qualité de l'air en mars-avril à Dakar. Plusieurs méthodes sont utilisées par les populations pour remédier aux affections dues à la mauvaise qualité de l'air.

3.1 La qualité de l'air perçue par les résidents

La qualité de l'air est jugée mauvaise en mars-avril à HLM 4. Presque la totalité des personnes interrogées ont trouvé qu'elle était mauvaise. Seul 8 % de l'échantillon pensent qu'elle est moyenne et personne ne l'a trouvée bonne (figure 2).

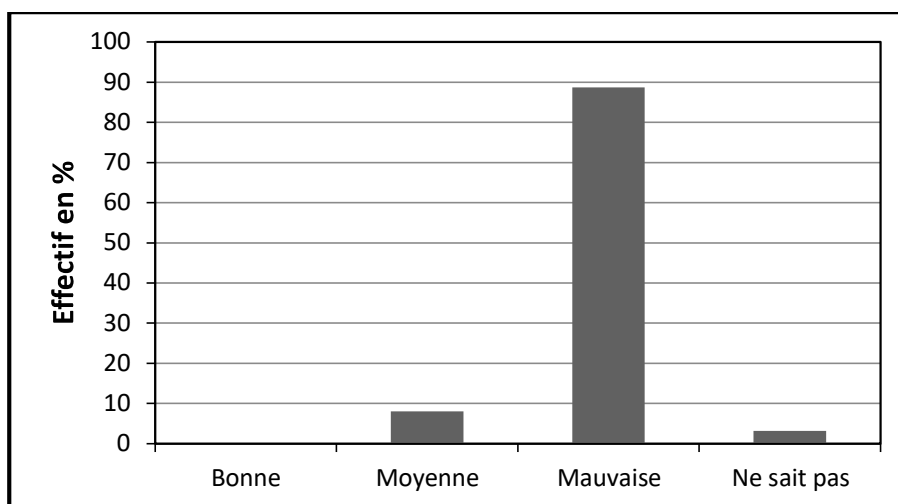


Figure 2 : Qualité de l'air en mars-avril 2019 à HLM 4

Comme l'ont remarqué les résidents, la qualité de l'air a été mauvaise jusqu'au mois de mai. Les mesures du Centre de Gestion de la Qualité de l'Air montrent des concentrations de PM_{10} de 101,66 à 169,30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ du 14 au 18 mai 2019. Elles sont nettement supérieures à la directive de l'OMS, qui est de 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO, 2021)²². Concernant le dioxyde d'azote (NO_2), la moyenne horaire du 15 au 31 mai était de 22,76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les concentrations étaient comprises entre 6,02 et 80,28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, soit des valeurs inférieures aux normes du Sénégal (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Elles sont cependant nettement supérieures aux valeurs limites édictées par l'OMS (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)²³. Les valeurs ont régulièrement baissé jusqu'au 31 mai (figure 3).

²² WHO (2021) *WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter ($PM_{2.5}$ and PM_{10}), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide*, Geneva, World Health Organization, pp. 96 and 97, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

²³ WHO (2021) *WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter ($PM_{2.5}$ and PM_{10}), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide*, Geneva, World Health Organization, p. 124, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

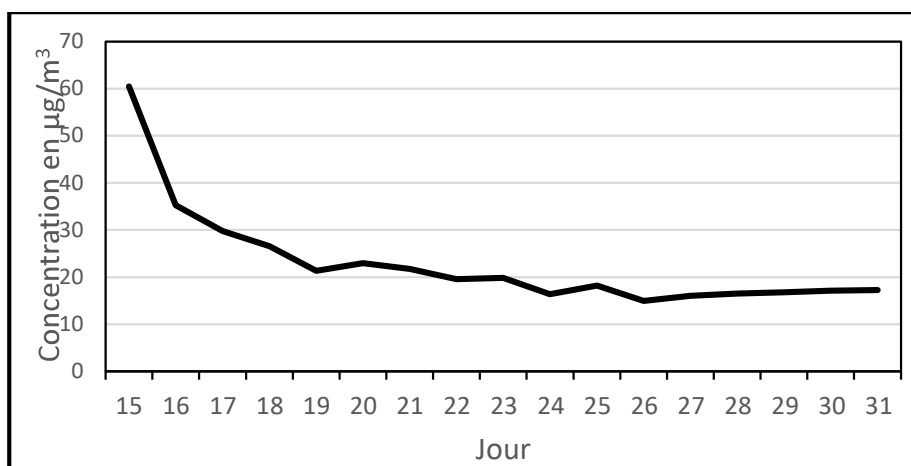


Figure 3 : Concentration de dioxyde d'azote (NO₂) à HLM 4 du 15 au 31 mai 2019

La dégradation saisonnière de la qualité de l'air a surtout été due à l'importance de la poussière, d'où l'importance des PM₁₀ par rapport au dioxyde d'azote (NO₂). Les sources de PM₁₀ et de NO₂ sont évoquées par les résidents à travers la poussière et la circulation automobile.

Au cours de la période allant de mi-mars à mi-avril 2019, 50 % des résidents ont constaté une présence de poussière durant toute cette période et de manière continue. Ils sont aussi nombreux (48 %) à parler d'une manifestation discontinue, pendant certains jours. Ceux qui ont constaté une présence à certaines heures sont ainsi très peu nombreux. La dégradation de la qualité de l'air en mars-avril est attribuée à la poussière par 93 % des personnes interrogées. Les autres ont parlé des émissions des véhicules automobiles et des particules de sable et poussière provenant des travaux de construction (figure 4).

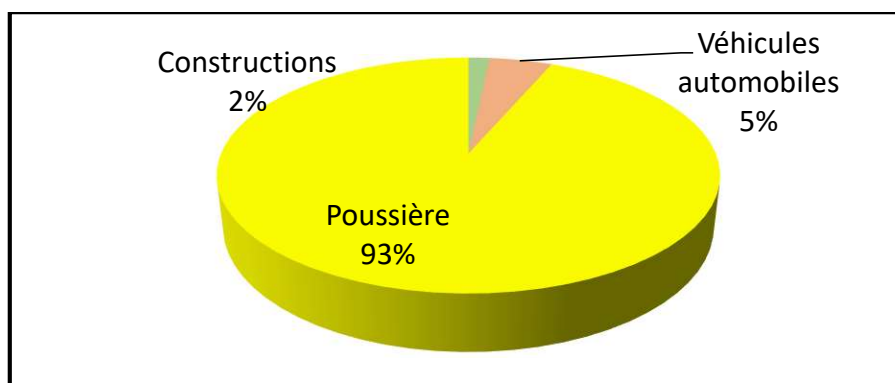


Figure 4 : Principales causes de la mauvaise qualité de l'air en mars-avril 2019 à HLM 4

Les résidents, qui ont identifié la poussière comme étant la principale source de la dégradation de la qualité de l'air, ont donné comme sources secondaires les émissions des véhicules motorisés. Les travaux de construction aussi sont une source importante de particules solides dans l'air (figure 5). Ces travaux se déroulent dans les habitations ou dans les ruelles. Pour une portion importante de la population (32 %), la poussière est la seule source de dégradation de la qualité de l'air en mars-avril 2019. Elle n'a indiqué aucune cause secondaire de la mauvaise qualité de l'air.

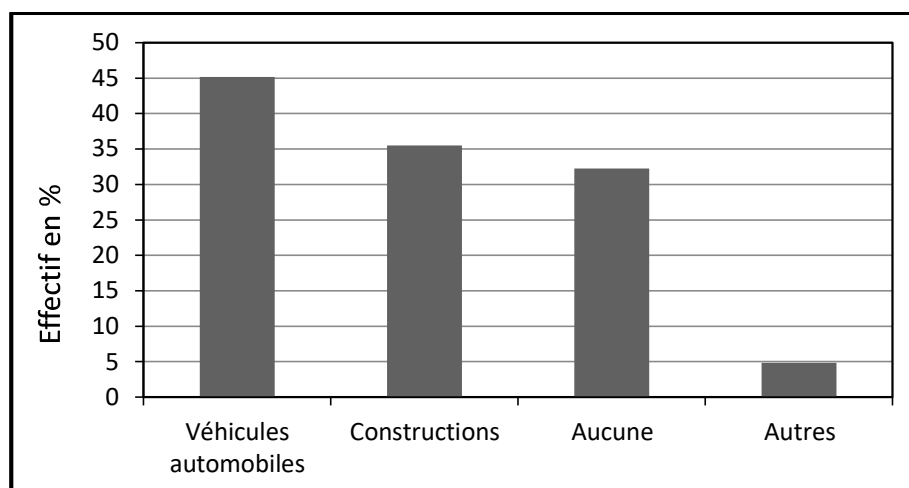


Figure 5 : Causes secondaires de la mauvaise qualité de l'air en mars-avril 2019 à HLM 4

La dégradation de la qualité de l'air par la poussière en mars-avril est venue s'ajouter aux émissions des véhicules motorisés et aux particules émanant des travaux de construction. La poussière est ainsi la principale

source de particules dans l'air partout dans le quartier, même si 7 % des résidents considèrent les véhicules automobiles comme la principale cause de la mauvaise qualité de l'air en mars-avril 2019.

3.2 Poussière et santé de la population

Des changements sur l'état de santé sont constatés par les résidents durant la période de mars-avril 2019. La toux a touché 77 % de la population. Elle est accompagnée d'un écoulement nasal dans 58 % des cas. Certains ont observé un changement dans la voix. Les troubles respiratoires touchent les personnes souffrant de maladies respiratoires. Ils se manifestent par des crises dans certains cas. Ces dernières sont cependant rares, comparées aux autres anomalies signalées par les populations (figure 6).

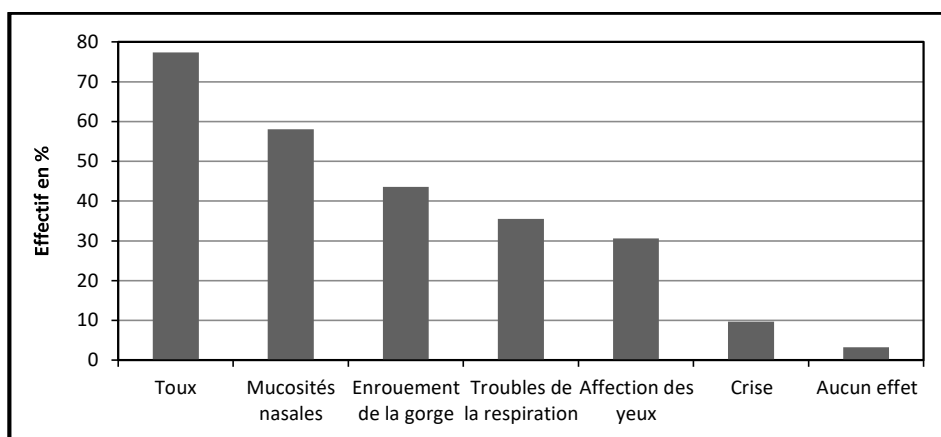


Figure 6 : Observations sur la santé de la population adulte en mars-avril 2019 à HLM 4

Les mêmes changements sont observés chez les enfants (figure 7). La particularité, avec les plus jeunes, réside dans l'occurrence des crises. Ce sont des enfants qui souffrent d'asthme. L'écoulement nasal aussi affecte plus fréquemment les enfants.

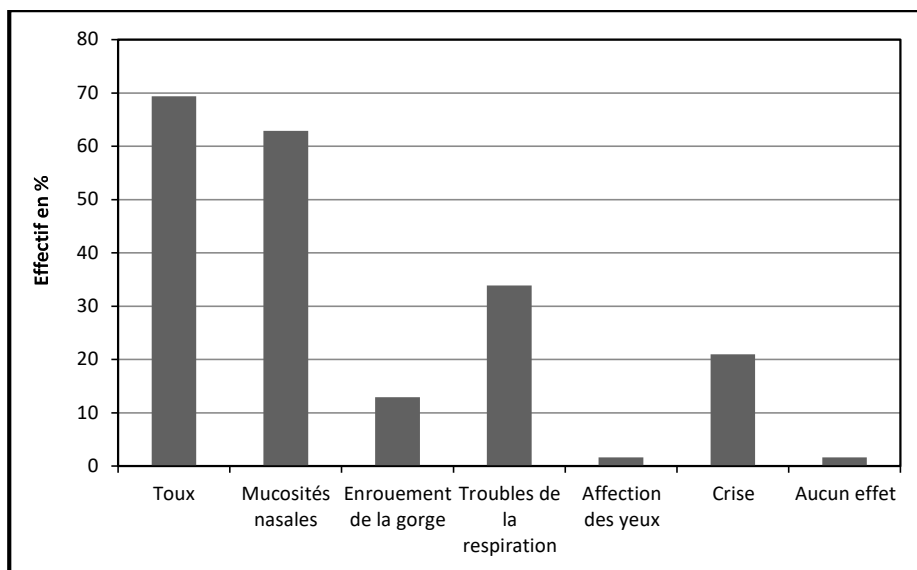


Figure 7 : Observations sur la santé des enfants en mars-avril 2019 à HLM 4

3.3 Poussière et activités socioprofessionnelles

Malgré la détérioration de la santé, les résidents continuent à vaquer à leurs occupations. La présence de poussière et le risque sanitaire associé ne leur empêchent pas de se déplacer et de mener leurs activités comme ils le faisaient avant. Il y a cependant 24 % de la population qui limite ses sorties quand le temps est poussiéreux.

L'état de santé des résidents leur permet de continuer à exercer leurs activités professionnelles. Aucune répercussion sur leur travail n'est notée par 63 % de la population (figure 8). Cependant, leur état de santé ne leur permet pas d'être aussi productifs qu'avant. Ils sont 19 % à avoir signalé une baisse de performance qui s'est traduite par une baisse de productivité. La répercussion sur l'activité professionnelle peut être plus grave en entraînant un retard ou un absentéisme.

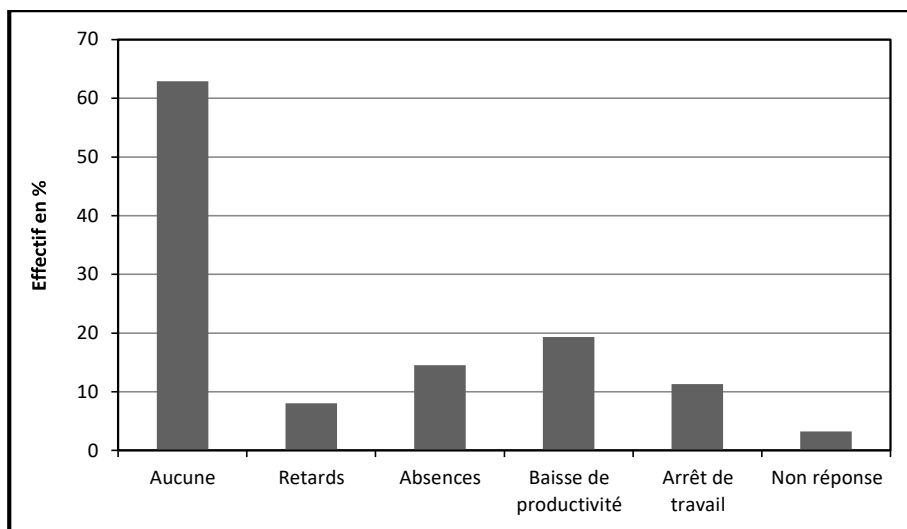


Figure 8 : Conséquences professionnelles associées à l'état de santé des adultes en mars-avril 2019 à HLM 4

Les parents limitent les sorties des enfants au mieux qu'ils peuvent. Ainsi, chez 48 % des résidents les activités de loisir à l'extérieur de la maison sont suspendues. Une proportion significative de la population (24 %) a signalé une répercussion négative de l'état de santé sur la scolarité des enfants. Il s'agit surtout d'absentéisme (63 %). Les cas de retard et la baisse de performance sont moins fréquents, mais restent considérables (figure 9).

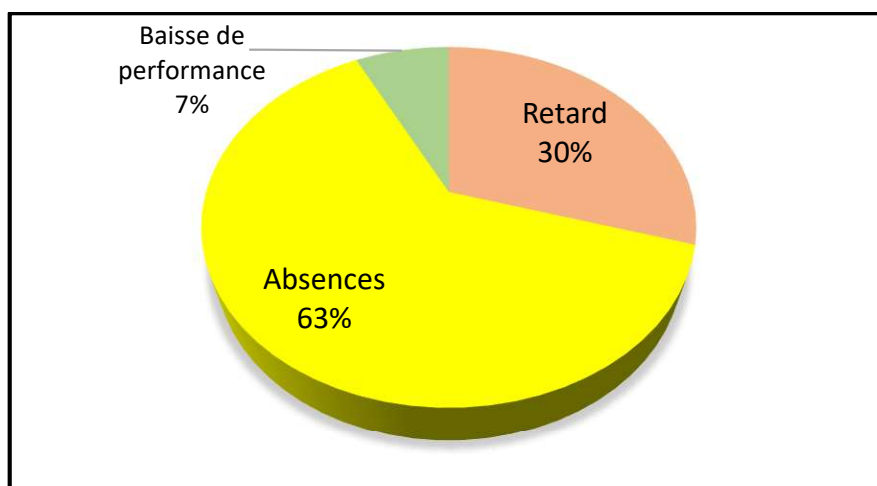


Figure 9 : Conséquences scolaires associées à l'état de santé des enfants en mars-avril 2019 à HLM 4

3.4 Soins et prévention

Dans les cas de détérioration de la santé des résidents en mars-avril 2019 à HLM 4, la médecine moderne a été le premier recours (figure 10). Ils se rendent principalement au dispensaire le plus proche. Ils sont cependant nombreux à avoir pratiqué l'automédication (47 %). Certains individus (10 % de l'échantillon) n'ont reçu aucun soin. Il s'agit ici des adultes. Les enfants semblent avoir la priorité dans le budget sanitaire.

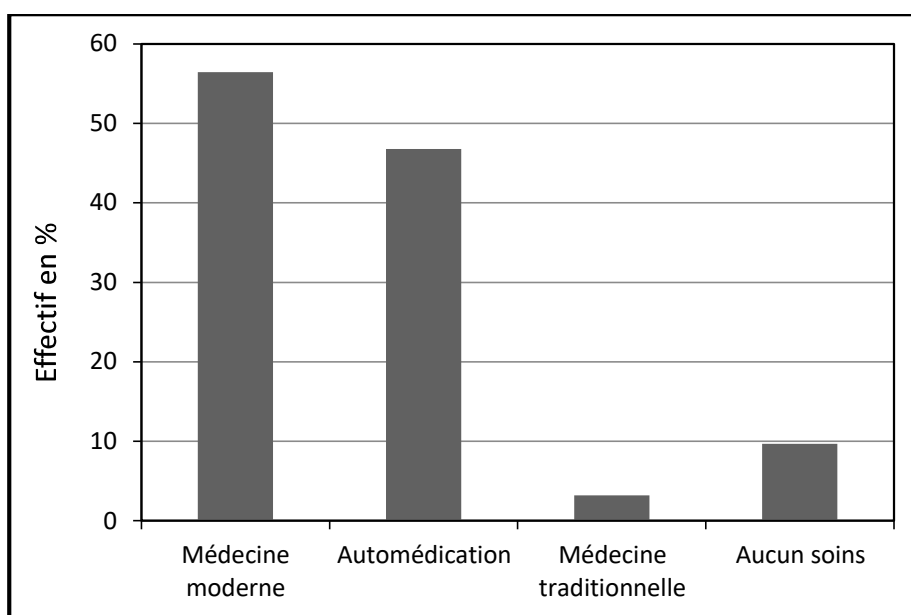


Figure 10 : Moyens de remédiation en cas de dégradation de la santé respiratoire en mars-avril 2019 à HLM 4

Le coût de la prise en charge des adultes varie selon que le patient s'est rendu dans un centre de santé ou a opté pour une médecine alternative. La consultation et l'ordonnance peut aller au-delà de 20 000 FCFA. Les patients ont dépensé dans leur majorité (42 %) entre 1 000 et 5 000 FCFA (figure 11). Ce sont les patients souffrant d'une maladie respiratoire chronique qui dépensent plus de 20 000 FCFA, car le traitement peut nécessiter une hospitalisation ou l'achat de médicaments autres qu'un antitussif et un antibiotique.

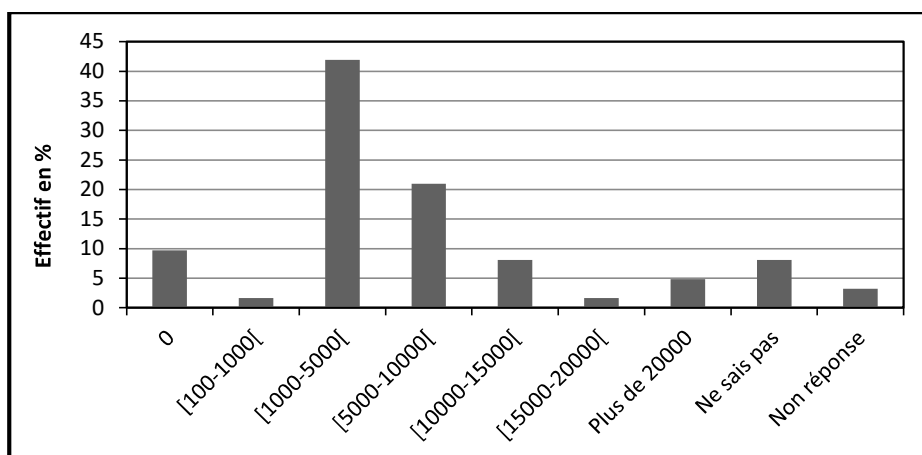


Figure 11 : Coût des soins pour les adultes en mars-avril 2019 à HLM 4

Les patients qui ne dépensent rien pour les soins sont les adultes qui ne se soignent pas. Considérant le trouble comme passager et sans conséquences significatives sur leurs activités, ils laissent passer la toux, l'écoulement nasal ou l'enrouement de la gorge. Ceux qui dépensent entre 100 et 1 000 FCFA sont les patients qui ont recours à l'automédication. Ils utilisent des plantes ou des pommades.

Chez les enfants aussi, les dépenses sont en majorité (37 %) de 1 000 à 5 000 FCFA (figure 12). Ceux qui nécessitent une dépense de 10 000 à 20 000 FCFA sont cependant nombreux (23 %). Les dépenses consenties pour la prise en charge des enfants sont plus importantes, car ils sont systématiquement amenés au centre de santé.

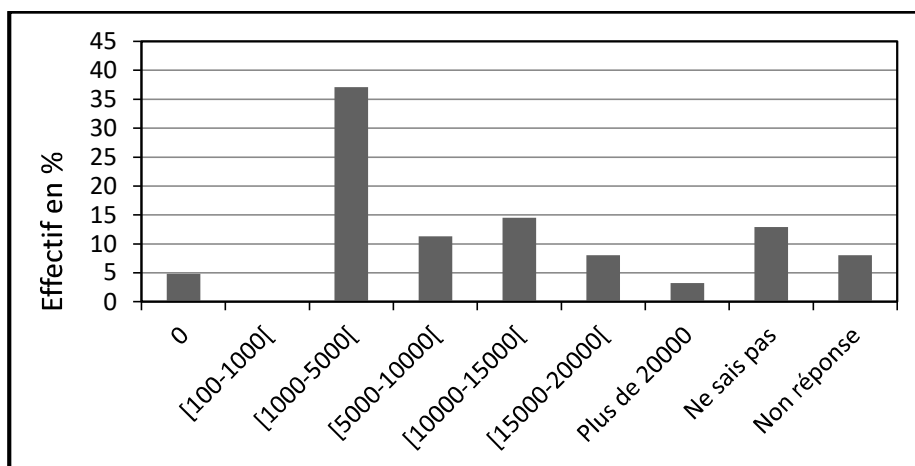


Figure 12 : Coût des soins pour les enfants en mars-avril 2019 à HLM 4

L'automédication et la médecine alternative sont plus accessibles financièrement (entre 100 et 1 000 FCFA). Les 5 % qui n'ont rien dépensé pour les soins sont en fait des cas de prise en charge par une tierce personne ou une institution. Souvent, plus d'un enfant dans le ménage doit recevoir des soins.

Pour éviter les effets négatifs de la poussière, les résidents de HLM 4 utilisent un certain nombre de méthodes. Celles-ci sont guidées par la connaissance qu'ils ont des effets de la mauvaise qualité de l'air sur la santé. Le Centre de Gestion de la Qualité de l'Air, qui existe depuis 10 ans, n'est pas connu de la population. Les informations, que les habitants de HLM 4 reçoivent sur la qualité de l'air, sont les alertes que l'Agence Nationale de la Météorologie et de l'Aviation Civile lance à travers la presse (radio et télé). Ce sont en fait les manifestations de poussière liées au temps d'harmattan que la Météorologie Nationale observe. Par ailleurs, ils sont nombreux (31 %) à n'avoir aucune information sur la qualité de l'air.

La population est consciente du risque lié à la dégradation de la qualité de l'air. Ainsi, certaines méthodes sont utilisées comme moyens de prévention (figure 13). La pommade mentholée et le karité sont utilisés par la majorité de la population (57 %) pour limiter la pénétration des particules de poussière dans les voies respiratoires. Certains portent des lunettes pour se protéger de la poussière quand il y a du vent. D'autres évitent de sortir. Lorsque la sortie est inévitable, le voile ou l'écharpe est utilisé(e) comme écran au vent poussiéreux.

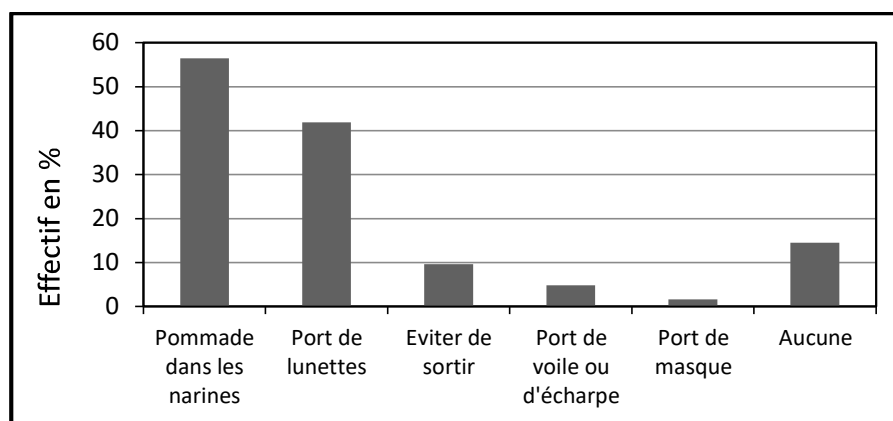


Figure 13 : Moyens de prévention contre la mauvaise qualité de l'air en mars-avril 2019 à HLM 4

Le masque n'est pas un moyen de protection pour les résidents de HLM 4. Il n'y a qu'un seul individu qui a affirmé le porter. Un nombre significatif d'individus (15 %) n'utilise aucun moyen de protection.

4. Discussion

La perception de la principale source de dégradation de la qualité de l'air à Dakar durant la saison de l'harmattan est conforme aux études antérieures et aux observations du Centre de Gestion de la Qualité de l'Air à Dakar. Les pics de pollution les plus élevés à Dakar correspondent à une augmentation de la présence de particules (PM₁₀ et PM_{2.5}) dans l'air (Diokhané et al., 2016 ; Republic of Senegal, 2020). Ils interviennent surtout durant la saison sèche avec les PM₁₀ notamment (Barry, 2021). Les concentrations de PM₁₀ trouvées seraient beaucoup plus élevées si des valeurs de mars-avril étaient disponibles. En effet, les pics sont observés pendant cette période allant de décembre à avril (Diokhané et al., 2016). Les émissions des automobiles sont importantes dans la commune des HLM du fait de la circulation intense (Diokhané et al., 2016 ; Republic of Senegal, 2020). Elles seraient surtout à l'origine des PM_{2.5}.

Même si les riverains voient une constance de la poussière durant toute la période de mars-avril, ils sont conscients que ce ne sont pas tous les jours qu'il y a une abondance de particules dans l'air. La formulation des questions sur le caractère continu ou discontinu de la manifestation de poussière n'a pas permis d'en faire une question à réponse unique. Ainsi, les individus, qui ont répondu en disant que la poussière s'est manifestée durant toute la période de mars-avril, peuvent aussi bien répondre que durant cette période c'est durant certains jours que la poussière est observée. La population a donc bien perçu le caractère épisodique de la manifestation de poussière durant la période mars-avril 2019. Cela correspond à la réalité du phénomène des lithométéores en Afrique de l'Ouest (Ozer, 2000). Comme les autres perturbations atmosphériques, on les observe certains jours de la saison avec le souffle de l'harmattan (Ozer, 2000 ; Nouaceur, 2004 ; Nouaceur, 2005 ; Diop, 2013 ; Sagna et al., 2015). De par sa position, la ville de Dakar est très exposée à la poussière venant du Sahara qui est la principale source de particules atmosphériques au monde (Washington et al., 2003).

Les riverains des deux axes de circulation (Avenue Cheikh Ahmadou Bamba Mbacké à l'Ouest et autoroute à l'Est) indiquent les véhicules

automobiles comme sources secondaires de la dégradation de la qualité de l'air. En analysant les particules (les PM_{2.5}) dans la commune des HLM, Ndong (2019) a trouvé la présence de particules riches en éléments métalliques : fer (Fe), cuivre (Cu), baryum (Ba), chrome (Cr), zinc (Zn). De même, les composés organiques volatiles (COV) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont des concentrations plus élevées qu'en zone rurale. Cela confirme la contribution de la combustion du gasoil et des processus pyrolytiques dans le site des HLM. Par ailleurs, les teneurs en carbone, hydrogène et azote sont plus importantes dans les PM_{2.5} que dans les PM₁₀. La composition des PM_{2.5} montre ainsi l'importance des émissions des véhicules automobiles.

Les symptômes évoqués par les populations ne sont pas étrangers aux conséquences connues de la mauvaise qualité de l'air. Les maladies respiratoires sont la deuxième cause de consultation après le paludisme (Republic of Senegal, 2020). À long terme, des maladies cardiovasculaires aussi peuvent résulter des polluants. Les résidents ont du mal à soupçonner cette conséquence sanitaire. Aussi, n'est-elle pas ressortie dans les réponses. Les sujets les plus affectés par une courte exposition aux PM_{2.5} sont les enfants de 0 à 5 ans et les personnes âgées (Atkinson et al., 2014). La toux et l'irritation des yeux signalées par les populations seraient liées à l'ozone (Republic of Senegal, 2020). Les symptômes respiratoires aigus seraient dus au dioxyde de soufre (Republic of Senegal, 2020).

Le gouvernement a pris des initiatives pour trouver des solutions à la dégradation de la qualité de l'air. Le Centre de Gestion de la Qualité de l'Air (CGQA) a été créé en 2009. Il est rattaché au Ministère de l'Environnement et des Établissements Classés, précisément à la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés. Il a pour mission de surveiller la qualité de l'air, faciliter l'accès aux informations sur la qualité de l'air, recommander des mesures d'amélioration de la qualité de l'air et contribuer au renforcement de la coopération sous régionale et internationale en matière de qualité de l'air. Des efforts sont entrepris pour réduire les émissions des véhicules automobiles et des industries (Republic of Senegal, 2020). En outre, des normes ont été mises en place en 2003 pour déterminer des valeurs limites de concentration des polluants (ASN, 2004). Malgré les efforts des autorités, les soins et les moyens de protection des populations restent inadéquats. Un travail de sensibilisation reste à faire. Devant le

manque d'adoption des mesures recommandées, il convient de combattre les idées préconçues sur les soins et les moyens de protection face à une mauvaise qualité de l'air.

5. Conclusion

Même si les résidents de HLM 4 n'ont pas les résultats des mesures de polluants, ils ont une perception exacte de la saisonnalité de la dégradation de la qualité de l'air et des sources des polluants. Jusqu'au mois de mai, les concentrations de PM₁₀ étaient encore élevées (jusqu'à 169,30 µg/m³ et nettement au-dessus des seuils de l'OMS). Les teneurs en dioxyde d'azote (NO₂) étaient beaucoup plus faibles, moins de 80,28 µg/m³ dans la deuxième quinzaine du mois de mai, et n'ont pas atteint les valeurs limites de la norme sénégalaise. Elles ont cependant dépassé la directive de l'OMS. Néanmoins, la perception de la qualité de l'air n'a pas permis de réduire la vulnérabilité des populations aux épisodes de poussière et aux émissions des automobiles. Malgré les recommandations du Centre de Gestion de la Qualité de l'Air (CGQA) en périodes de pics de pollution, une bonne partie des habitants des HLM reste vulnérable à la dégradation saisonnière de la qualité de l'air entre novembre et mai. En effet, les moyens de protection tels que l'utilisation de la pommade dans les narines ne sont pas en phase avec les mesures recommandées par le CGQA et les autorités sanitaires. En effet, si les facteurs de pollution de l'air dans la commune des HLM sont facilement perceptibles, les impacts sanitaires et le processus par lequel les polluants affectent l'organisme sont plus difficiles à appréhender. En outre, les particules venant des travaux de construction doivent davantage être prises en compte, car c'est une source de dégradation de la qualité de l'air dont se plaignent les populations.

Vu les nombreuses conséquences sanitaires (maladies cardiovasculaires, cancers, risques sur les petits enfants et les fœtus, santé mentale, etc.) et économiques, la recherche sur la qualité de l'air au Sénégal doit davantage placer la population au cœur de la réflexion. Une enquête post-covid-19 montrerait sans doute une meilleure appropriation du masque dans la lutte contre les impacts sanitaires de la mauvaise qualité de l'air.

Références bibliographiques

ASN (Association Sénégalaise de Normalisation) (2004) *Norme sénégalaise. Pollution atmosphérique – norme de rejets*, Dakar, 30 p., http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/sen5426_6.pdf

- Atkinson R.W., Kang S., Anderson H.R., Mills I.C. & Walton H.A. (2014) Epidemiological time series studies of PM_{2.5} and daily mortality and hospital admissions: a systematic review and meta-analysis, *Thorax*, 69 (7), pp. 660-665, <https://thorax.bmj.com/content/thoraxjnl/69/7/660.full.pdf>
- Barry S. (2021) Nuage de poussière sur la capitale: sale temps pour Dakar et sa banlieue, *WalfQuotidien*, n° 8670, jeudi 18 février 2021, p. 4.
- Clark W.A.V. & Hosking P.L. (1986) *Statistical Methods for Geographers*, Hoboken (New Jersey), USA, John Wiley & Sons, 518 p.
- Diokhané A.M. (2019) *Comment les gouvernements nationaux peuvent-ils aider à implémenter des actions en matière de qualité de l'air au niveau local*, Webinaire, organisé par Global Platform for Sustainable Cities, Le suivi de la qualité de l'air au niveau local : l'exemple du CGQA au Sénégal, 19 novembre 2019, https://www.thegpsc.org/sites/gpsc/files/webinaire_gpsc_cgqa_dakar_senegal_19_nov_2019.aminata_mbow_diokhane.v4_compressed.pdf
- Diokhané A.M., Sagna P., Diop C., Sambou P.C. & Dioh A.J.M.N. (2016) Importante dégradation de la qualité de l'air à Dakar au premier trimestre 2015 : éléments d'explication, *Climat et pollution de l'air*, Actes du XXIX^e colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Lausanne-Besançon, 6-9 juillet 2016, pp. 39-44.
- Diop C. (2013) *Étude comparative des quartiers de de Ndénatte, Nord-Foire-Azur, Hann-Montagne-VI et Hann-Maristes à Dakar : caractéristiques climatiques, dégradation du cadre environnemental et impacts sanitaires*. Thèse de doctorat : Géographie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 291 p.
- Fisher S., Bellinger D.C., Cropper M.L., Kumar P., Binagwaho A., Koudenoukpo J.B., Park Y., Taghian G. & Landrigan P.J. (2021) Air pollution and development in Africa: impacts on health, the economy, and human capital, *Lancet* 2021, 10 (5), 681-688, DOI: [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00201-1](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00201-1)
- Mannucci P.M. & Franchini M. (2017) Health effects of ambient air pollution in developing countries, *Int. J. of Environ. Res. and Public Health*, 14 (9), <https://doi.org/10.3390/ijerph14091048>
- Ndong Awa, (2019) *Pollution de l'air extérieur et intérieur à Dakar (Sénégal) : caractérisation de la pollution, impact toxicologique et évaluation épidémiologique des effets sanitaires*. Thèse de doctorat : Toxicologie, cotutelle, Université Cheikh Anta Diop, Dakar (Sénégal), Université du Littoral Côte d'Opale, Dunkerque (France), 182 p., <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02142594/document>
- Nouaceur Z. (2004) Brume sèche, brume de poussière, chasse-sable et tempête de sable : des types de temps spécifiques des régions sèches, *Noroi*, 191 (2), <http://noroi.revues.org/1188>, DOI : 10.4000/noroi.1188
- Nouaceur Z. (2005) Les vents de sable en Afrique saharienne et subsaharienne, *The Annals of Valahia University of Târgoviște (Geographical Series)*, Tome 4-5, 108-118, https://fsu.valahia.ro/images/avutgs/1/2004/20040401_12.pdf
- Ozer P. (2000) *Les lithométéores en région sahélienne : un indicateur climatique de la désertification*. Thèse de doctorat : Sciences géographiques, Université de Liège, 304 p.

- Republic of Senegal (2020) *Health and Pollution Action Plan: Accelerating the Implementation of Specific Actions to Reduce Pollution-related Diseases*, a report, 103 p., https://gahp.net/wp-content/uploads/2021/08/RAPPORT-FINAL_HPAP_SENEGAL_EN.pdf
- Roberts W.E. (2021) Air pollution and skin disorders, *Int. J. of Women's Dermatology*, 7 (1), 91-97, <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2020.11.001>
- Sagna P., Ndiaye O., Diop C., Diongue A.N. & Sambou P.C. (2015) Les variations récentes du climat constatées au Sénégal sont-elles en phase avec les descriptions données par les scénarios du GIEC ? *Pollution atmosphérique, Climat, santé, société*, A propos de la COP 21 : la parole aux parties-prenantes, N°227, <http://odel.irevues.inist.fr/pollution-atmospherique/index.php?id=5320>
- Sané I. (2021) Activités industrielles, trafic automobile, poussière venue du Sahara : ces facteurs à l'origine de la dégradation de la qualité de l'air, *le soleil*, jeudi 18 février 2021, p. 6.
- Seck A. (1968) *Dakar métropole ouest africaine*. Thèse d'État ès lettres : Géographie, Université Paris-Sorbonne, Paris, 516 p.
- Soumaré S. (2018) Air quality monitoring in Dakar, Senegal. *Air Sensors International Conference*, Oakland, California, USA, September 12-14, 2018, https://asic2018.agrc.ucdavis.edu/sites/g/files/dgvnsk3466/files/inline-files/Saliou%20Souare%20-%20Pr%C3%A9sentation_saliou_souare%2016x9.pdf
- Sow B., Tchanche B., Fall I., Souaré S. & Mbow-Diokhané A. (2021) Monitoring of atmospheric pollutant concentrations in the city of Dakar, Senegal. *Open Journal of Air Pollution*, 10, 18-30. <https://doi.org/10.4236/ojap.2021.101002>
- WalfQuotidien (2022a) Un nouveau pic de pollution à Dakar, *WalfQuotidien*, n° 8981, mercredi 2 mars 2022, p. 7.
- WalfQuotidien (2022b) L'arrivée annoncée d'un nuage de poussière dès jeudi, *WalfQuotidien*, n° 8982, jeudi 3 mars 2022, p. 7.
- Washington R., Todd M., Middleton N.J. & Goudie S.G. (2003) Dust-storm source areas determined by the total ozone monitoring spectrometer and surface observations, *Annals of the Association of American Geographers*, 93 (2), 297-313, <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.495.2650&rep=rep1&type=pdf>
- WHO (2013) *Health Effects of Particulate Matter*, Copenhagen, Denmark, WHO Regional Office for Europe, 15 p. https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-En_g.pdf
- WHO (2021) *WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter (PM_{2.5} and PM₁₀), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide*, Geneva, World Health Organization, 273 p., <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>