

Conséquences des manifestations de poussière à Sam Notaire dans l'agglomération de Dakar (Sénégal)

Consequences of dust outbreaks in Sam Notaire in the built-up area of Dakar (Senegal)

Cheikh DIOP

Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal

Email : cheikh83.diop@ucad.edu.sn

Maguette NDIAYE

Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal

Email : maguettendiaye1@outlook.com

RÉSUMÉ : Chaque année, durant la saison sèche, des manifestations de poussière sont observées sur l'Afrique de l'Ouest et à Dakar en particulier. Elles ont des répercussions sur le quotidien des populations. Pour comprendre les désagréments et les problèmes sanitaires que les particules de poussière causent sur les citadins, nous avons mené une enquête lors de manifestations de nuages de poussière sur la capitale sénégalaise (Dakar). Les ménages interrogés résident dans un arrondissement de la banlieue dakaroise (Sam Notaire). L'ampleur de la poussière en mars et avril, associée à l'harmattan, a été telle que le quotidien des résidents est affecté. Ainsi, ils se sont plaints de toux ou de troubles respiratoires. Les adultes dépensent en majorité entre 1000 et 5000 FCFA pour prendre en charge une affection due à la poussière, alors que pour les enfants le coût est en général de 5000 à 10000 FCFA. Même si les populations sont conscientes des effets néfastes des particules de poussière sur la santé, elles ne trouvent pas de solutions satisfaisantes. En effet, des efforts dans la sensibilisation restent nécessaires pour une prévention plus efficace des troubles respiratoires enregistrés durant la saison d'harmattan.

MOTS CLÉS : Poussière, qualité de l'air, harmattan, Sam Notaire, Dakar

ABSTRACT : Every year, during the dry season, dust outbreaks are experienced in West Africa and in Dakar in particular. They have repercussions on the daily lives of residents. In order to understand the inconvenience and health problems that dust particles cause to city dwellers, we conducted a survey during dust cloud episodes in the Senegalese capital city (Dakar). The respondents live in an arrondissement of the suburbs of Dakar (Sam Notaire). The magnitude of the dust in March and April, associated with the harmattan, was such that the daily lives of residents were affected. For example, they complained of coughing or respiratory problems. The majority of adults spend between FCFA 1000 and 5000 to treat a dust-related illness, while for children the cost is generally FCFA 5000 to 10000. Even if the residents are aware of the harmful effects of dust particles on their health, they do not find satisfactory solutions. Indeed, efforts in awareness raising are still necessary for a more effective prevention of respiratory disorders recorded during the harmattan season.

KEY WORDS: Dust, Air quality, Harmattan, Sam Notaire, Dakar

Introduction

Les polluants atmosphériques émis dans les villes s'ajoutent aux particules de poussière naturelle transportées par l'harmattan en Afrique de l'Ouest. Les répercussions sanitaires et les conséquences sur le quotidien des populations justifient une recherche dans un arrondissement de l'agglomération de Dakar au Sénégal. L'étude permet de comprendre la relation entre les lithométéores, qui sont des poussières et du sable soulevé par le vent, et la santé humaine.

Les particules dans l'air, de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10) ou de diamètre inférieur à 2,5 micromètres (PM2.5), peuvent être d'origine naturelle et accompagner les tempêtes de sable à travers les poussières en suspension (P. OZER, 2000, p. 87 ; Z. NOUACEUR, 2005, p. 114). La manifestation de la poussière correspond à la suspension ou au dépôt de particules prélevées dans des zones arides ou semi-arides. Le Sénégal est exposé aux particules de poussière, car il est situé au Sud du Sahara, le plus grand émetteur de poussière dans l'atmosphère au monde (R. WASHINGTON et al., 2003, p. 300). Les conséquences sanitaires, en cas de dégradation de la qualité de l'air, concernent les symptômes asthmatiques, les problèmes respiratoires, les affections des yeux, etc. (WHO, 2013, p. 6 ; P. M. MANNUCCI & M. FRANCHINI, 2017, pp. 2 & 3 ; REPUBLIC OF SENEGAL, 2020, pp. 44 & 45).

Les conséquences de la mauvaise qualité de l'air ont été évaluées en Afrique. Les matières particulaires sont en forte concentration en Afrique subsaharienne. La concentration moyenne annuelle des PM2.5 était de 45 µg/m³ en 2019, alors que le niveau recommandé par l'OMS (WHO, 2021, p. 88) est de 15 µg/m³. La même année la pollution de l'air aurait causé 1,1 million de morts en Afrique (S. FISHER et al., 2021, pp. 683 & 684).

Durant la saison sèche de novembre à mai, l'agglomération de Dakar est couverte de particules apportées par l'harmattan. Ces particules sont d'origine lointaine ou locale (P. SAGNA et al., 2015, p. 12 ; A. M. DIOKHANE et al., 2016, p. 43 ; S. BARRY, 2021, p. 4 ; I. SANE, 2021, p. 6 ; B. SOW et al., 2021, p. 26). 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 que celle de l'OMS (S. SOUMARE, 2018, p. 11). Les valeurs maximales de PM10 atteignent ainsi 800 µg/m³ alors que la norme sénégalaise est de 260 µg/m³ (A. M. DIOKHANE et al., 2016, pp. 42 & 43). Avec les mesures effectuées depuis 2010, aucune tendance ne se dessine (B. SOW et al., 2021, p. 27). Les concentrations de PM2.5 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 (A. M. DIOKHANE, 2019, p. 19). 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.

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, p. 7 ; 2022b, p. 7). 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. Les impacts se font sentir sur la santé, mais aussi sur le quotidien des populations.

Cette recherche est orientée vers les répercussions de la dégradation de la qualité de l'air pour comprendre les moyens utilisés par les résidents de l'arrondissement de Sam Notaire pour se protéger. Les résultats concernent la perception des causes, les conséquences sanitaires, les soins et les moyens de protection.

1. Méthodologie

Sam Notaire est un arrondissement littoral (figure 1). Bien qu'étant rafraîchi par la brise de mer, il reste exposé au vent poussiéreux de l'harmattan qui souffle en saison sèche. Il offre une localisation optimale pour montrer que pendant la saison sèche (novembre à mai), toute l'agglomération de Dakar est concernée par les pics de pollution dus aux particules grossières. L'arrondissement s'étend sur 2,6 km² et comptait 78 660 habitants en 2013, lors du dernier recensement (ANSD, 2015, p. 129).

Les conséquences de la manifestation de particules de poussière ont été appréhendées à travers une enquête auprès des ménages de l'arrondissement de Sam Notaire. Les résidents de cette commune ont été interrogés sur leur perception de la qualité de l'air, les effets des manifestations de poussière sur leur quotidien et sur leur santé ainsi que les mesures qu'ils adoptent pour se protéger de la mauvaise qualité de l'air.

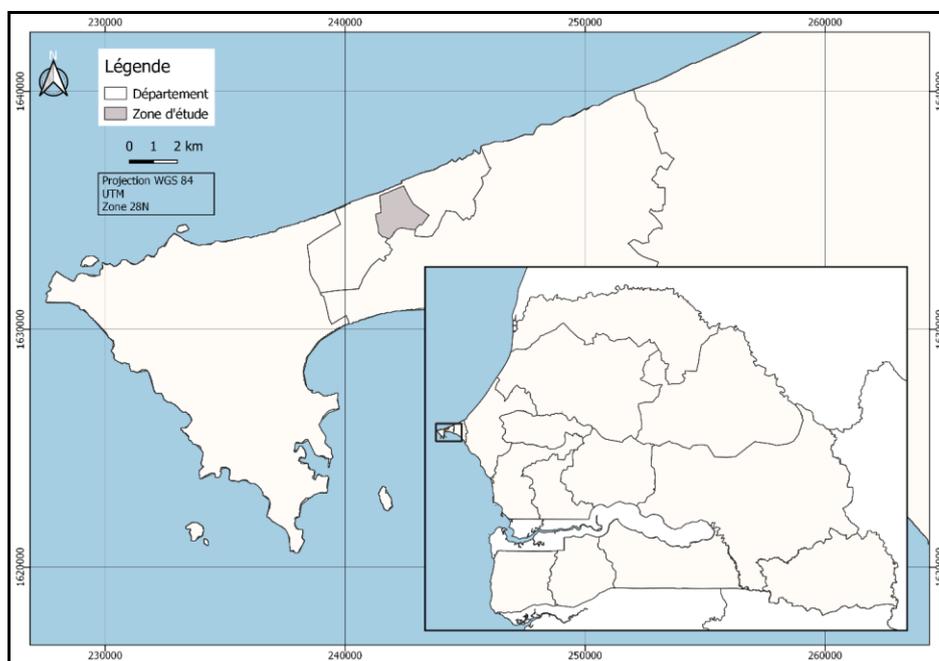


Figure 1 : Localisation de Sam Notaire (C. DIOP, novembre 2022)

Une préenquête 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 constituée par le bord de mer (photo 1).



Photo 1 : Une ruelle d'un quartier de Sam Notaire (C. DIOP, avril 2019)

Concernant l'enquête proprement dite, avec la méthode des itinéraires (Clark & Hosking, 1986, p. 153), cinquante-quatre individus ont été interrogés dans leur habitation en avril 2019. Vu l'impossibilité d'appliquer un pas d'échantillonnage, 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 30-40 ans. Ils ont majoritairement vécu plus de 20 ans dans le quartier (35 % des personnes interrogées).

2. La qualité de l'air en mars-avril et ses conséquences à Sam Notaire

Les conséquences des manifestations de poussière concernent la santé des populations, leurs activités socioéconomiques et les soins et moyens de prévention.

2.1 La qualité de l'air perçue par les résidents

Beaucoup de résidents de Sam Notaire ont trouvé la qualité de l'air mauvaise en mars-avril. En effet, la plupart des résidents (78 %) pensent qu'elle a été mauvaise. Il y a cependant 20 % de la population qui estime que la qualité de l'air a été moyenne ou bonne (figure 2).

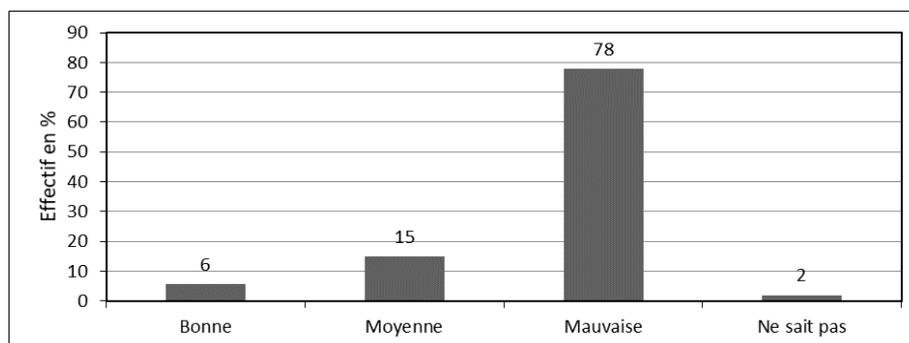


Figure 2 : Perception de la qualité de l'air en mars-avril à Sam Notaire (C. DIOP & M. NDIAYE, enquête)

Les résidents décrivent la qualité de l'air comme étant dégradée de manière continue durant la période de mi-mars à mi-avril. Ils sont 46 % à avoir constaté une présence de poussière durant toute cette période et de manière continue. Ils sont aussi nombreux (41 %) à parler d'une manifestation discontinue, pendant certains jours. Seize pourcents ont parlé d'une manifestation de poussière seulement durant certaines heures de la journée.

La totalité des individus interrogés indexent la poussière comme étant la cause principale de la dégradation de la qualité de l'air. Parmi eux, 46 % la considèrent comme la seule source de dégradation de la qualité de l'air. Les activités de construction (37 %) et les véhicules automobiles (28 %) sont évoqués par moins de la moitié de la population comme étant une source secondaire de polluants atmosphériques (figure 3).

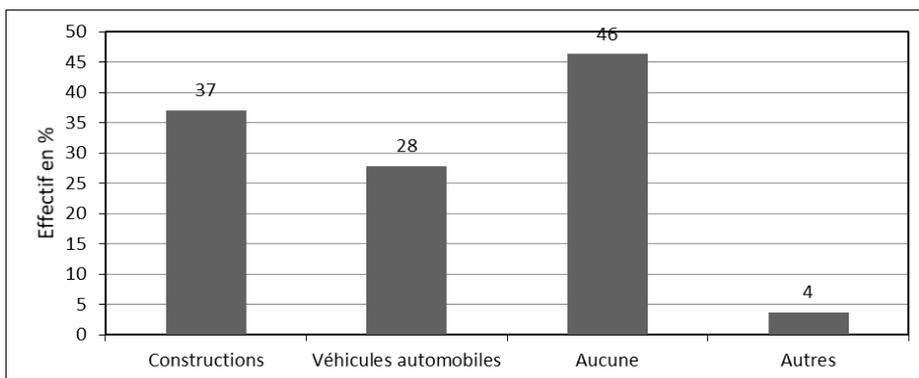


Figure 1 : Cause(s) secondaire(s) de la mauvaise qualité de l'air en mars-avril à Sam Notaire (C. DIOP & M. NDIAYE, enquête)

Les populations, qui ont répondu en disant qu'il n'y a aucune cause secondaire de dégradation de la qualité de l'air, considèrent que dans les quartiers situés sur le littoral de Sam Notaire seules les manifestations de l'harmattan apportent des particules. La poussière à Dakar est régulièrement observée pendant la saison sèche (novembre à mai). Elle se présente comme un nuage de poussière (photos 2 a et b).



La couleur et les vitesses, parfois élevées du vent, font que la dégradation de la qualité de l'air est facilement perceptible par les populations. Elle laisse même des traces sur les surfaces avec la coloration marron et nécessite souvent un dépoussiérage à l'intérieur des habitations.

Les constructions consistent surtout aux travaux d'extension des quartiers dans la partie nord, où on note une excroissance du bâti. Elles peuvent aussi être liées au soulèvement du sable qui accompagne les travaux de canalisation. Occasionnellement, des véhicules circulent dans les ruelles sableuses du quartier.

2.2 Poussière et santé de la population à Sam Notaire

Les effets de la dégradation de la qualité de l'air se manifestent surtout par la toux chez les adultes (figure 4). Elle a touché 89 % de la population. Dans 48 % des cas, elle est accompagnée d'un écoulement nasal. Des troubles de la respiration aussi sont signalés (33 %). Certains souffrent d'une altération de la voix (31 %). Les yeux peuvent également être affectés (17 %). Les crises sont signalées chez les personnes souffrant d'une maladie respiratoire (13 %). Ces dernières sont marginales, comparées aux autres affections. Cependant, elles sont lourdes de conséquences socio-économiques.

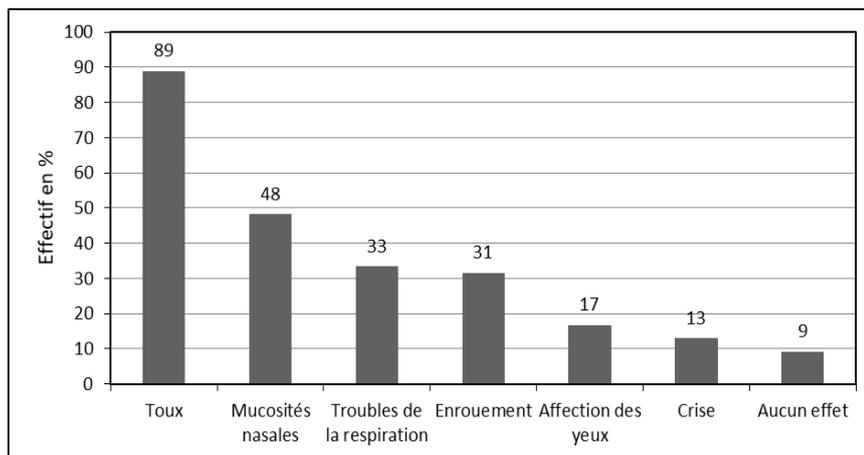


Figure 4 : Observations sur la santé de la population adulte en mars-avril à Sam Notaire (C. DIOP & M. NDIAYE, enquête)

Les symptômes observés chez les adultes sont aussi constatés chez les enfants (figure 5). La toux est prédominante avec 70 % des individus. Cependant, l'écoulement nasal est plus fréquent chez les personnes en bas âge (67 %). La prévalence des cas de crise est également plus élevée chez les enfants (19 %). Ce sont en général des enfants qui souffrent d'asthme.

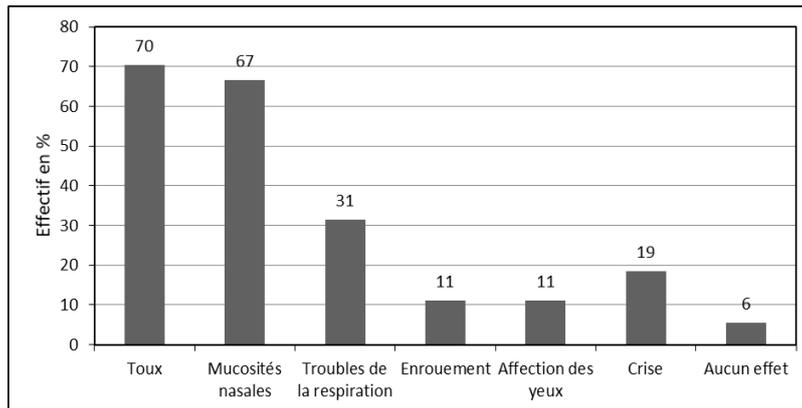


Figure 2 : Observations sur la santé des enfants en mars-avril à Sam Notaire (C. DIOP & M. NDIAYE, enquête)

2.3 Poussière et activités socioprofessionnelles

La détérioration de la qualité de l’air à cause de la poussière et le risque sanitaire associé ne dissuadent pas les résidents de sortir et mener leurs activités. Il y a cependant 28 % 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 chez 81 % de la population (figure 6). L’ensemble des cas d’absence, de baisse de productivité et d’arrêt de travail est ainsi très peu représenté parmi les résidents.

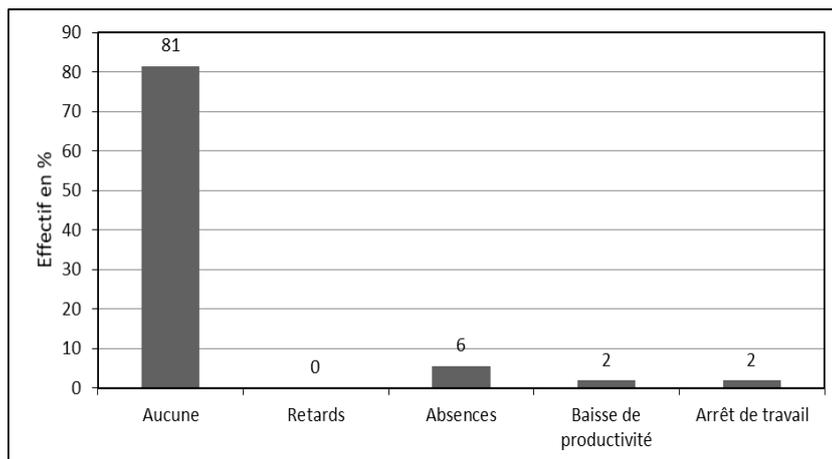


Figure 3 : Conséquences professionnelles associées à l’état de santé des adultes en mars-avril à Sam Notaire (C. DIOP & M. NDIAYE, enquête)

La plupart des parents (57 %) essaient de limiter les sorties des enfants. Cependant, le contexte socio-économique du voisinage ne permet pas de garder les enfants à la maison. Ainsi, il est très fréquent de voir des enfants jouer dans les ruelles sableuses en temps poussiéreux. Par ailleurs, 24 % des parents n’essaient même pas de limiter les sorties des enfants.

Une proportion significative de la population (26 %) a signalé une répercussion négative de l'état de santé sur la scolarité des enfants. Il s'agit surtout d'absentéisme (62 %). Les cas de retard et d'arrêt de la scolarisation sont moins fréquents (figure 7). Ce sont en général les enfants souffrant de crise d'asthme qui s'absentent.

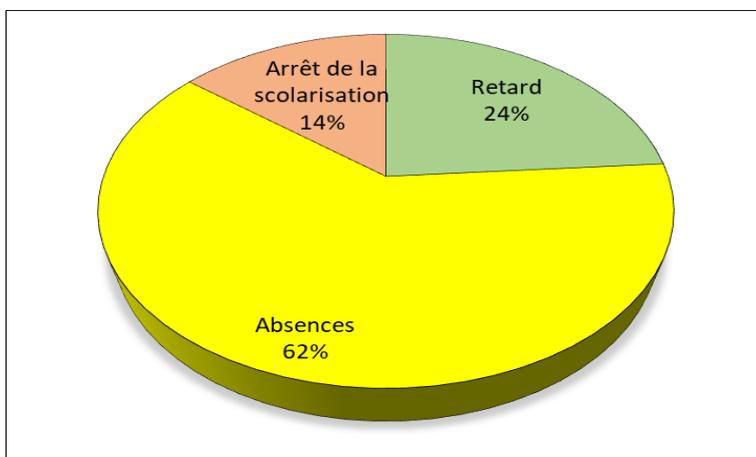


Figure 4 : Conséquences scolaires associées à l'état de santé des enfants en mars-avril à Sam Notaire (C. DIOP & M. NDIAYE, enquête)

2.4 Soins et prévention

Dans les cas de détérioration de la santé des résidents en mars-avril à Sam Notaire, la médecine moderne a été le premier recours pour plus de la moitié de la population (figure 8). Ils se rendent principalement au dispensaire le plus proche. L'automédication est une pratique courante (39 %). La médecine traditionnelle est plus rarement recherchée (11 %). Les individus qui ne se soignent pas (7 %) sont surtout des adultes qui jugent que les enfants sont plus vulnérables et doivent être pris en charge en priorité. Vu que les symptômes ne les empêchent pas de vaquer à leurs occupations, les adultes ne sentent pas le besoin de se soigner.

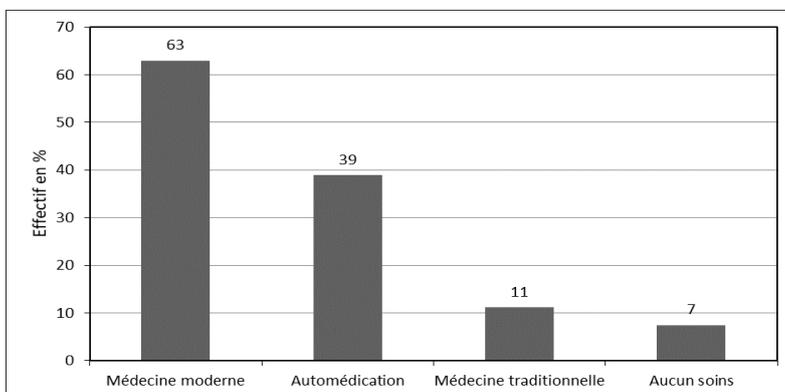


Figure 8 : Moyens de remédiation en cas de dégradation de la santé respiratoire à Sam Notaire (C. DIOP & M. NDIAYE, enquête)

Les individus qui ne dépensent rien (9 %) sont les adultes qui ne se soignent pas. Les dépenses de soins comprises entre 100 et 1 000 FCFA sont effectuées par 7 % de la population. Ce sont les individus qui ont recours à l'automédication ou à la médecine traditionnelle. Les patients ont dépensé dans leur majorité (37 %) entre 1 000 et 5 000 FCFA (figure 9).

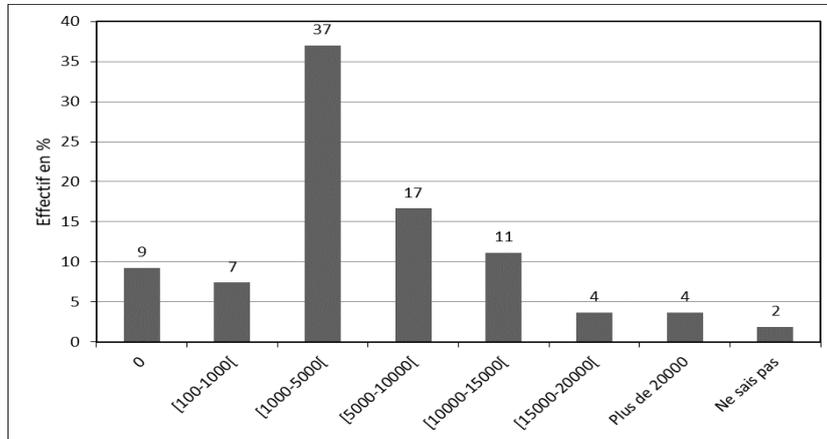


Figure 9 : Coûts des soins pour les adultes à Sam Notaire (C. DIOP & M. NDIAYE, enquête)

Les patients souffrant d'une maladie respiratoire chronique peuvent dépenser plus de 20 000 FCFA. Leur traitement peut nécessiter une hospitalisation ou l'achat de médicaments autres que ceux prescrits pour les symptômes passagers. Chez les enfants, les dépenses sont pour la plupart des cas (26 %) de 5 000 à 10 000 FCFA (figure 10). Les symptômes plus fréquents et la priorité accordée aux jeunes individus expliquent le coût plus élevé de la prise en charge. Les dépenses ne sont en aucun cas inférieures à 1 000 FCFA, car l'automédication et la médecine traditionnelle, qui sont moins coûteuses, ne sont pas un recours pour les enfants.

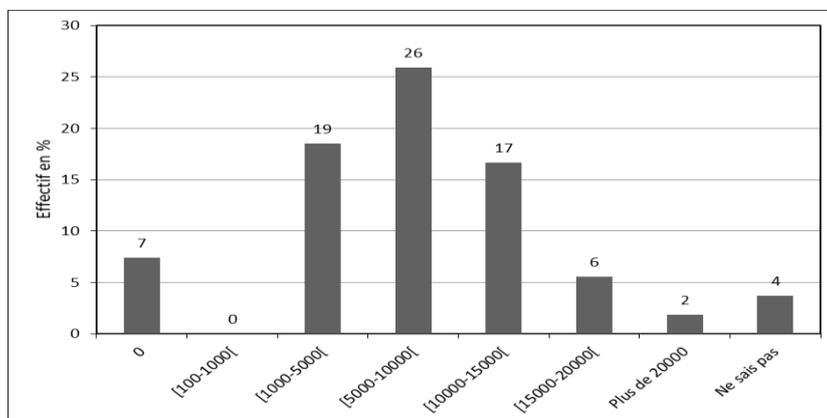


Figure 10 : Coûts des soins pour les enfants à Sam Notaire (C. DIOP & M. NDIAYE, enquête)

Notre enquête montre que pour prévenir les effets négatifs de la poussière, les résidents de Sam Notaire utilisent un certain nombre de méthodes. Celles-ci sont guidées par la connaissance qu'ils ont du phénomène et l'information qu'ils reçoivent. Le Centre de Gestion de la Qualité de l'Air, qui existe depuis 13 ans, n'est pas du tout connu de la population. Les informations que les résidents de Sam Notaire 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, nombreux (33 %) sont ceux qui n'ont 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 11). Le voile et l'écharpe sont utilisés par plus de la moitié de la population (54 %). Ils constituent un moyen de protection du visage. La pommade mentholée et le beurre de karité sont utilisés par 28 % des individus pour limiter la pénétration des particules de poussière dans les voies respiratoires. Certains (17 %) portent des lunettes pour se protéger de la poussière quand il y a du vent. D'autres (17 %) évitent tout simplement de sortir. Remarquons le nombre important de personnes qui ne prennent aucune disposition pour parer à la poussière (22 %).

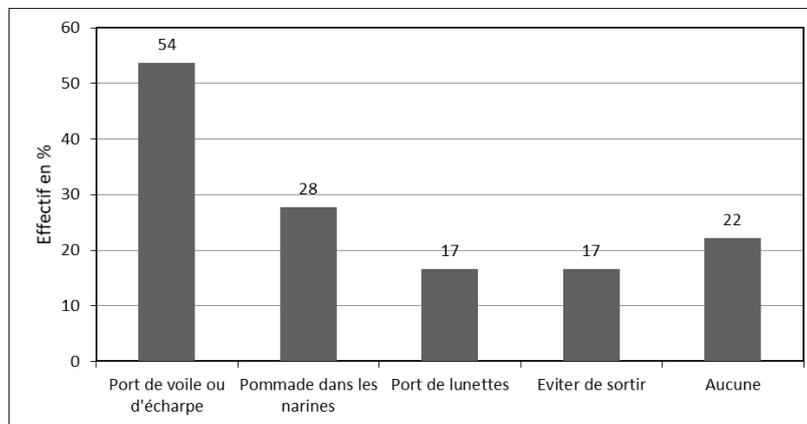


Figure 11 : Moyens de prévention contre la mauvaise qualité de l'air à Sam Notaire (C. DIOP & M. NDIAYE, enquête)

Les résidents utilisent des méthodes simples qui leur sont financièrement accessibles. Les hommes adultes sont moins sensibles à la prévention des affections que la dégradation de la qualité de l'air peut entraîner.

3. Discussion

Les pics de pollution à Dakar correspondent à une augmentation de la présence de particules solides dans l'air (A. M. DIOKHANE et al., 2016, p. 43 ; Republic of Senegal, 2020, p. 32). Ils interviennent surtout durant la saison sèche avec les PM10 qui accompagnent la poussière notamment (S. BARRY, 2021, p. 4). Ainsi, les conséquences des manifestations de poussière observées dans notre étude correspondent à la saison critique de la qualité de l'air montrée par les études sur la pollution atmosphérique.

Même si les habitants de Sam Notaire voient constamment 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 population a bien perçu le caractère épisodique de la manifestation de poussière durant la période mars-avril 2019. Il correspond à la réalité du phénomène des lithométéores en Afrique de l'Ouest (P. OZER, 2000, p. 61). Comme les autres perturbations atmosphériques, on les observe certains jours de la saison avec le souffle de l'harmattan (C. DIOP, 2013, p. 77), comme ce fut le cas durant la saison sèche 2014-2015 (P. SAGNA et al., 2015, p. 12). La poussière dont la population a parlé lors de notre enquête est une manifestation de l'harmattan au cœur de la saison sèche. Aussi, la totalité des personnes interrogées considèrent-elles la poussière comme étant la principale source de dégradation de la qualité de l'air en mars-avril. En effet, 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 (R. WASHINGTON et al., 2003, p. 300).

Les symptômes évoqués par les populations et indiqués dans nos résultats ne sont pas étrangers aux conséquences connues de la mauvaise qualité de l'air. Au Sénégal, les maladies respiratoires sont la deuxième cause de consultation après le paludisme (Republic of Senegal, 2020, p. 43). A long terme, des maladies cardiovasculaires aussi peuvent émerger à cause des polluants. Les résidents ont du mal à soupçonner cette conséquence sanitaire. Aussi, n'est-elle pas ressortie dans les réponses.

La création du Centre de Gestion de la Qualité de l'Air (CGQA) en 2009 est une réaction à la prise de conscience par les autorités de l'importance de la qualité de l'air. 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 (Republic of Senegal, 2020, p. 56). En outre, des normes ont été mises en place en 2003 pour déterminer des valeurs limites de concentration des particules dans l'air (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.

Conclusion

Les citoyens de Sam Notaire n'ont pas les informations sur les mesures des polluants atmosphériques dans leur localité. Ils ont cependant une perception exacte de la saisonnalité de la dégradation de la qualité de l'air et des apports de l'harmattan parmi les particules polluantes. Mais, la perception de la qualité de l'air par les populations n'a pas permis de réduire la vulnérabilité aux épisodes de poussière. 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 de Sam Notaire reste vulnérable à la dégradation saisonnière de la qualité de l'air entre novembre et mai. En effet, les moyens de protection ne sont pas en phase avec les mesures recommandées par le CGQA et les autorités sanitaires. Si les facteurs de pollution de l'air à Sam Notaire sont facilement perceptibles, les impacts sanitaires et le processus par lequel les polluants affectent l'organisme sont plus difficiles à appréhender. Les conséquences sanitaires de la présence de particules dans l'air sont variées (sanitaires et socioéconomiques). Aussi, la recherche sur la qualité de l'air au Sénégal doit-elle davantage placer la population au cœur de la réflexion.

Références bibliographiques

- ANSD (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie), 2015. Situation économique et sociale régionale 2013 (Dakar), ANSD, Dakar, 129 pages.
- ASN (Association Sénégalaise de Normalisation), 2004. Norme sénégalaise NS 05-062. Pollution atmosphérique – norme de rejets, Dakar, 30 pages.
- BARRY Samba, 2021, « Nuage de poussière sur la capitale: sale temps pour Dakar et sa banlieue », in *WalfQuotidien*, n° 8670, 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 pages.
- DIOKHANE Aminata Mbow, 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.
- DIOKHANE Aminata Mbow, SAGNA Pascal, DIOP Cheikh, SAMBOU Pierre Corneille & DIOH André 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 XXIXe colloque de l'Ass. Intern. de Climatol.*, Lausanne-Besançon, 6-9 juillet 2016, pp. 39-44
- DIOP Cheikh, 2013, *Etude 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*, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Thèse de doctorat en géographie, 291 p.
- FISHER Samantha, BELLINGER David C., CROPPER Maureen L., KUMAR Pushpam, BINAGWAHO Agnes, KOUDENOUKPO Juliette Bao, PARK Yonjoon, TAGHIAN Gabriella & LANDRIGAN Philip J., 2021, « Air pollution and development in Africa: impacts on health, the economy, and human capital », in *Lancet*, vol 5, Octobre 2021, pp. 681-688
- MANNUCCI Pier Mannuccio & FRANCHINI Massimo, « Health effects of ambient air pollution in developing countries », *Int. J. of Environ. Res. and Public Health*, [En ligne], 14 | 2017, mis en ligne le 13 septembre 2017, consulté le 11 novembre 2022. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5615585/>; DOI: 10.3390/ijerph14091048
- NOUACEUR Zeineddine, « Brume sèche, brume de poussière, chasse-sable et tempête de sable : des types de temps spécifiques des régions sèches », *Norois*, [En ligne], 191 | 2004, mis en ligne le 09 septembre 2008, consulté le 11 novembre 2022. URL : <http://journals.openedit ion.org/norois/1188>; DOI : <https://doi.org/10.4000/norois.1188>
- NOUACEUR Zeineddine, 2005, « Les vents de sable en Afrique saharienne et subsaharienne », in *The Annals of Valahia University of Târgoviște (Geographical Series)*, T. 4-5, pp. 108-118
- OZER Pierre, 2000, *Les lithométéores en région sahélienne : un indicateur climatique de la désertification*, Université de Liège, Thèse de doctorat en sciences géographiques, 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 pages.

SAGNA Pascal, NDIAYE Ousmane, DIOP Cheikh, DIONGUE Aïda Niang & SAMBOU Pierre Corneille, 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, Octobre-décembre 2015, pp. 1-17

SANE Idrissa, 2021, « Activités industrielles, trafic automobile, poussière venue du Sahara : ces facteurs à l'origine de la dégradation de la qualité de l'air », in le soleil, 18 fév. 2021, p. 6.

SECK Assane, 1968, Dakar métropole ouest africaine, Université Paris-Sorbonne, Thèse d'État de géographie, 516 p.

SOUMARE Saliou, 2018, Air quality monitoring in Dakar, Senegal. Air Sensors International Conference, Oakland, California, USA, 12-14 September 2018.

SOW Baïdy, TCHANICHE Bertrand, FALL Ibrahima, SOUARE Saliou & DIOKHANE Aminata Mbow, 2021, « Monitoring of atmospheric pollutant concentrations in the city of Dakar, Senegal », in Open Journal of Air Pollution, vol 10, Mars 2021, pp. 18-30

WalfQuotidien, 2022a, « Un nouveau pic de pollution à Dakar », in WalfQuotidien, n° 8981, 2 mars 2022, p. 7.

WalfQuotidien, 2022b, « L'arrivée annoncée d'un nuage de poussière dès jeudi », in WalfQuotidien, n° 8982, 3 mars 2022, p. 7.

WASHINGTON Richard, TODD Martin, MIDDLETON Nicholas J. & GOUDIE Andrew S., 2003, « Dust-storm source areas determined by the total ozone monitoring spectrometer and surface observations », in Annals of the Ass. of Amer. Geographers, Vol 93, n° 2, pp. 297-313

WHO, 2013. Health Effects of Particulate Matter, WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 15 pages.

WHO, 2021. WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter (PM2.5 and PM10), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide, World Health Organization, Geneva, 273 pages.