

# Réduire la pollution de l'air à Abidjan

## De l'ambition scientifique à la fabrique du terrain

### Marine Scandella

Doctorante en sociologie des risques et de l'environnement, CNRS, laboratoire GET, laboratoire Certop, Toulouse, France

[marine.scandella@get.omp.eu](mailto:marine.scandella@get.omp.eu)

### Véronique Yoboué

Professeure et vice-présidente de l'Université Félix-Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

[yobouev@hotmail.com](mailto:yobouev@hotmail.com)

### Sylvia Becerra

Sociologue des risques et de l'environnement, chargée de recherche, CNRS, laboratoire GET, Toulouse, France

[sylvia.becerra@get.omp.eu](mailto:sylvia.becerra@get.omp.eu)

### Catherine Lioussé

Directrice de recherche au CNRS, affectée au Laero, laboratoire d'aérodologie, Observatoire Midi-Pyrénées, Toulouse, France

[cathy.leal-lioussé@aero.obs-mip.fr](mailto:cathy.leal-lioussé@aero.obs-mip.fr)

### Geoffrey Carrère

Maître de conférences en sociologie à l'Université Toulouse 2 Jean-Jaurès, laboratoire Certop, Toulouse, France

[geoffrey.carrere@univ-tlse2.fr](mailto:geoffrey.carrere@univ-tlse2.fr)

### Ruth Vanié

Étudiante en master de géographie humaine et économique, Université Félix-Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

[victoiredivine2019@gmail.com](mailto:victoiredivine2019@gmail.com)

## Résumé

APIMAMA<sup>1</sup> est un programme de recherche financé par l'Agence nationale de la recherche (ANR) en France. Il s'intéresse à la pollution atmosphérique en Afrique de l'Ouest, reconnue aujourd'hui comme un enjeu de santé publique majeur par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Elle serait en effet responsable de la mort d'un million de personnes par an en Afrique, sur fond de croissance démographique élevé qui augmente le nombre d'activités anthropiques polluantes. Depuis les années 2000, les études scientifiques menées dans les capitales ouest-africaines ont permis de caractériser des sources particulièrement polluantes : la combustion du bois et du charbon de bois pour la cuisson des aliments à des fins domestiques et professionnelles, le trafic automobile, les feux de décharge, etc. Ce projet s'inscrit dans la continuité des études sur la pollution de l'air en Afrique : il s'intéresse aux émissions de particules issues des usages de bois/charbon de bois à Abidjan en Côte d'Ivoire. Toutefois, le projet engage une rupture fondamentale : l'objectif n'est pas seulement d'évaluer et de quantifier la pollution atmosphérique mais aussi de proposer des méthodes de réduction de cette dernière.

Étayé par une méthodologie de recherche interdisciplinaire et participative, APIMAMA mène une enquête auprès d'une centaine de femmes surexposées aux fumées issues de la combustion de bois, au sujet de leurs pratiques et représentations sociales en lien avec les ressources en bois et la pollution. C'est cette entrée concrète sur le terrain que l'article propose

1 Air Pollution Mitigation Actions for Megacities in Africa (en français : « Stratégies d'atténuation de la pollution de l'air dans les mégapoles africaines ») est un projet financé par l'Agence nationale de la recherche et le résultat d'un partenariat entre l'Université Félix-Houphouët-Boigny d'Abidjan et des universités et laboratoires français (Toulouse, Paris). Pour plus d'informations, voir le site : <https://www.apimama.org/>.

**How to cite this paper:** Scandella, M. et al., (2023). Réduire la pollution de l'air à Abidjan : de l'ambition scientifique à la fabrique du terrain. *Global Africa*, (4), pp. 214-228. <https://doi.org/10.57832/77g4-yw79>

Received: June 7, 2023

Accepted: September 1, 2023

Published: December 20, 2023

© 2023 by author(s). This work is openly licensed via [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



de découvrir : les connaissances et représentations au sujet de la pollution atmosphérique, les modes de gestion des pollutions en ville, les motifs de recours au bois (des motifs complexes qui articulent précarité, effets de socialisation, habitudes alimentaires et de consommation), les effets induits par les protocoles de recherche sur la relation chercheuses-enquêtées. Ces différentes démonstrations ont pour vocation de confronter les enjeux de dialogue entre scientifiques et enquêtées, aux évolutions des modes de représentations des acteurs à l'issue de ces discussions et aux effets des méthodes de mesure de la pollution (et ses impacts sur la santé) sur la façon de produire des sciences dans le contexte ouest-africain.

### Mots-clés

Pollution, feux domestiques, transition énergétique, interdisciplinarité, méthodologie en réponse à un monde en transition.

## Introduction

**E**n Afrique de l'Ouest, la pollution atmosphérique au sein des grandes villes est un enjeu de santé publique majeur. Depuis une vingtaine d'années, des campagnes de mesure sur les aires urbaines ouest-africaines (à Abidjan, Dakar, Cotonou, Conakry, par exemple) ont permis de mettre en évidence que les populations de ces villes étaient soumises à de hauts niveaux de pollution atmosphérique, parfois largement supérieurs aux valeurs limites préconisées par l'OMS (Lioussé et al., 2022). D'après des estimations, la pollution de l'air extérieur, en particulier les particules fines PM<sub>2,5</sub> (diamètre inférieur à 2,5 micromètres), entraîne la mort prématurée d'un million de personnes en Afrique (pers. com., N'Datchoh et al., 2023). Les mécanismes d'action des particules fines sur la santé se produisent à plusieurs endroits du corps (les poumons, le sang, le cœur, le cerveau, le système vasculaire) et peuvent conduire à des maladies graves (broncho-pneumopathie chronique obstructive, maladies neurodégénératives, syndromes respiratoires) (Medina et al., 2016). La combustion de la biomasse est l'une des principales sources anthropiques de la pollution de l'air en Afrique (Lelieveld et al., 2015), avec le trafic automobile, les industries, les feux de savane et le brûlage des déchets. Ces sources anthropiques s'associent à d'autres sources naturelles telles que les poussières désertiques (Evans et al., 2018). L'accroissement démographique très important dans la région devrait encore considérablement augmenter cette pollution (Lioussé et al., 2014). En 1900, la densité de peuplement en Afrique de l'Ouest était de cinq habitants par km<sup>2</sup>, en 2010 elle est passée à cinquante et les projections montrent qu'elle sera comprise entre quatre-vingt-dix et cent-quinze en 2030, ce qui équivaut à une multiplication par dix-huit en vingt ans<sup>2</sup>. Selon les estimations, le nombre d'habitants devrait être de 7,773 millions à Abidjan, 6,046 millions à Dakar, 24,239 millions à Lagos et 3,362 millions et 3,134 millions pour Accra et Conakry, respectivement (Doumbia et al., 2018).

Afin de limiter la dégradation de la qualité de l'air des métropoles d'Afrique de l'Ouest, le programme scientifique interdisciplinaire franco-ivoirien APIMAMA expérimente des solutions d'atténuation des polluants atmosphériques en Côte d'Ivoire. Il se focalise sur la pollution issue de la combustion de bois/charbon de

2 « Par contraste, l'Europe et la Chine ont vu leurs populations multipliées seulement par cinq en quatre siècles (entre 1500 et 1900), ce qui, dans un contexte d'espace disponible important (Amériques, Afrique...), leur a laissé le temps et l'espace pour s'adapter. » (Courtin & Guengant, 2011).

bois et réalise des études micro-échelles à Yopougon, la commune la plus peuplée de la métropole d'Abidjan<sup>3</sup>. Le recours aux ressources en bois pour la cuisson domestique y est majoritaire et structure fortement le quotidien des habitants et de l'économie locale. Nombreuses sont les professions qui dépendent de sa production, de son transport et de sa vente. D'après une étude réalisée en 2021, le bois/charbon de bois représente 86,4 % de la consommation énergétique des ménages du pays (Commission africaine de l'énergie, 2021). Dès 1993, le gouvernement ivoirien a instauré une politique de « butanisation » afin de réduire la consommation de bois et de diffuser largement le gaz au sein des foyers (Cedeao, 2016) par le biais de subventions (Kouadio, 2019). Les bouteilles de gaz, appelées « fait-tout<sup>4</sup> », sont venues offrir une alternative énergétique accessible, sans néanmoins faire disparaître le bois/charbon de bois au sein de la capitale, toujours utilisé pour des raisons économiques, culturelles, ou liées aux pratiques culinaires.

Le programme APIMAMA se concentre sur trois cohortes de femmes utilisant des bioressources de façon quotidienne pour différents usages : la cuisine domestique ou la restauration, le fumage du poisson sur sites traditionnels, la fabrication du charbon de bois. La perspective de travailler sur trois groupes différents de femmes s'explique, d'une part, parce que la répartition des tâches domestiques et professionnelles en fonction du genre met les femmes au premier plan quant à l'achat, au transport et à l'usage des ressources (Coquery-Vidrovitch, 2013) ; d'autre part, parce qu'une étude antérieure a montré que l'appartenance à un groupe professionnel ou à un statut social avait des incidences sur l'exposition aux fumées et sur la perception du risque (Becerra et al., 2020). Enfin, APIMAMA opte pour une perspective d'étude dite de « recherche-action », dans la mesure où le but est de tester l'efficacité de foyers et de fours améliorés<sup>5</sup> offerts par l'équipe de recherche pour réduire l'exposition aux fumées, améliorer l'état de santé et diminuer les dépenses d'achat de combustible pour ces femmes.

Dans cet article, le projet APIMAMA est abordé via une posture de sociologie des sciences. Ses objets de recherche, ses méthodes, ses objectifs et les modalités de production des résultats sont reportés et analysés ici afin de mettre en exergue ce qu'il incarne. Le projet s'inscrit d'abord dans une question scientifique récente (la pollution atmosphérique des capitales africaines), où les coordinatrices du projet ont eu un rôle précurseur via leur participation et le pilotage de différentes recherches dédiées. Il a donc pour lignes directrices celles recommandées par ses prédécesseurs, dont il tire un certain héritage, mais engage toutefois une rupture importante : il ne se contentera plus d'un état des lieux sur la pollution atmosphérique, il ira comprendre comment elle s'incarne sociologiquement, pour réfléchir, ensuite, à des moyens de la réduire. Une méthodologie collaborative franco-ivoirienne, interdisciplinaire et participative a été choisie parce que seule une approche croisée des disciplines et des regards allait pouvoir répondre à ces enjeux enchevêtrés de pratiques sociales, d'expositions individuelles aux pollutions et de santé publique. La méthode est intéressante pour les possibilités

3 Yopougon abrite 1,5 million des 5 millions d'habitants de la métropole abidjanaise (Institut national de la statistique [INS], Côte d'Ivoire, 2021).

4 Des bouteilles de gaz surmontées d'un repose-plat sur lequel est disposée directement la marmite.

5 « Un foyer amélioré est un dispositif de cuisson des aliments construit pour utiliser le bois-énergie tout comme le foyer ouvert traditionnel, mais plus économe en bois-énergie et moins polluant. » (Kitoto, 2018, p. 3).

de dialogues qu'elle ouvre entre cultures, sciences et milieux sociaux. C'est sur la base de ces différents dialogues et du déroulement du projet scientifique, restitués ici et utilisés comme témoignages, qu'est proposée l'analyse.

On découvre par exemple que la notion de « pollution atmosphérique » est, sous cette formulation, inconnue des enquêtées, ce qui révèle de prime abord un décalage entre la représentation du problème par les chercheurs et la leur. Mais cette méconnaissance ne signifie pas que le sens de pollution n'existe pas dans leur quotidien, l'enjeu devient ainsi de dépasser ces difficultés de traduction et de questionner les représentations du monde que portent en eux les concepts et les limites de leur utilisation. C'est grâce à la réappropriation par les femmes des sujets discutés lors des entretiens que l'on découvre leur rapport à la pollution, aux bioressources et dans quelle mesure leur environnement social conditionne la gestion des pollutions urbaines. L'article s'intéresse enfin aux outils scientifiques, ici le capteur d'analyse de qualité de l'air, un prototype conçu pour mesurer l'exposition des femmes aux particules fines polluantes contenues dans les fumées de combustion auxquelles elles sont exposées. Les caractéristiques de ce capteur, ainsi que le protocole mis en place pour récupérer les données, ont contribué à construire le rapport entre chercheurs et enquêtées.

Les informations présentées dans cet article proviennent de trois sources : des observations menées lors de différentes campagnes de terrain depuis mai 2022 jusqu'à aujourd'hui, des extraits d'entretiens semi-directifs réalisés en mai 2022 avec des femmes utilisant le bois/charbon de bois pour des usages domestiques ou de commerce, enfin, d'un entretien avec Catherine Liousse, coordinatrice du projet, directrice de recherche au CNRS, physico-chimiste en Afrique de l'Ouest depuis une vingtaine d'années.

## Héritage scientifique et singularité d'APIMAMA

### Généalogie des recherches sur la pollution atmosphérique en Afrique de l'Ouest

Les recherches sur la pollution atmosphérique urbaine en Afrique de l'Ouest ont commencé à émerger fin des années 1990, début des années 2000. Jusqu'alors, la recherche était principalement consacrée à la composition chimique de l'atmosphère ouest-africaine en lien avec les poussières désertiques et les feux de savane en milieu rural. C'est ce qu'explique Catherine Liousse, directrice de recherche au CNRS et coordinatrice d'APIMAMA, lors d'un entretien réalisé en mai 2023 :

« Je suis repartie travailler en Afrique à partir de 2000. En 2005, on a eu un gros projet qui s'appelait Amma<sup>6</sup> sur la mousson africaine et j'y ai été justement pour mes connaissances sur les émissions. On a développé un nouvel inventaire d'émission par les feux de savane, etc. On était toujours

6 Analyse multidisciplinaire de la mousson africaine. « Le projet international Amma d'initiative française a pour objectif d'améliorer la connaissance et la compréhension de la mousson d'Afrique de l'Ouest [...]. Le projet est motivé par la forte variabilité des précipitations associée à ce système de mousson, une sécheresse d'une ampleur inégalée ailleurs dans le monde au cours de la fin du 20<sup>e</sup> siècle et notre incapacité à rendre compte correctement de ces phénomènes dans les modèles de climat. » (Lebel & Redelsperger, 2007).

à distance des villes, or, dans cette même année 2005, avec mes collègues, on a été amenés à se dire : on atterrit dans des villes, là c'était Cotonou au Bénin et on voit bien qu'il y a un problème de la qualité de l'air. On a fait une expérience complètement opportune dans ces années-là [...] et on n'a pas été déçus des résultats : des concentrations très importantes, une spécificité des émissions africaines avec les deux-roues. »

L'équipe de physico-chimistes de l'actuel projet a participé aux premières grandes enquêtes de mesures menées dans les villes africaines<sup>7</sup>, comme le programme Polca<sup>8</sup> (2004) qui s'intéressait aux concentrations de polluants gazeux et particulaires à Bamako et Dakar. Ses résultats ont montré des concentrations en PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> jusqu'à quatre fois supérieures aux valeurs limites de l'OMS. Catherine Liousse codirigeait ce programme, ainsi qu'une thèse (Dolumbia, 2012) consacrée aux effets sanitaires de l'exposition aux polluants qui a démontré des effets toxicologiques inflammatoires sur les cellules humaines. Elle commence alors à alerter la communauté scientifique de la situation urbaine en Afrique lors de conférences internationales.

La même équipe a ensuite collaboré sur le projet DACCIWA<sup>9</sup>. Financé par l'Union européenne et conduit par des laboratoires d'Europe centrale et d'Afrique, le programme s'étale sur quatre ans, entre 2014 et 2018. Plusieurs campagnes de terrain et collectes de données sont menées en Côte d'Ivoire, au Ghana, au Togo, au Bénin et au Nigéria. Elles prennent pour axes de recherches : les concentrations et les sources de pollution atmosphérique, les impacts sur la santé, la météorologie et le climat, et enfin les perspectives à long terme de l'atmosphère dans le sud de l'Afrique de l'Ouest (Evans et al., 2018). Les résultats de DACCIWA ont directement influencé APIMAMA : des mesures de PM<sub>2,5</sub> effectuées à Abidjan et Cotonou sur des sites de brûlage des déchets, aux abords des routes ou à proximité de feux domestiques, ont montré que toutes les concentrations mesurées dépassaient les seuils limites recommandés par l'OMS de 10 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle et de 25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière, avec des variabilités selon les saisons sèches et les saisons des pluies. En outre, l'équipe de sociologues arrivée en cours de programme (Sylvia Becerra, Alain Bonnassieux et Marie Belland) montre que l'exposition est directement liée au statut social des femmes, la propriété des moyens de production (les fours) permettant à celles plus aisées de reléguer les tâches les plus directement en lien avec la pollution à des aides salariées ou non, de statut inférieur (Becerra et al., 2020).

7 Il y avait néanmoins et simultanément d'autres travaux pionniers faits par des réseaux de scientifiques anglophones, comme au Ghana. Voir Arku et al., 2008.

8 Pollution des capitales africaines.

9 Dynamics-Aerosol-Chemistry-Cloud-Interactions in West Africa.

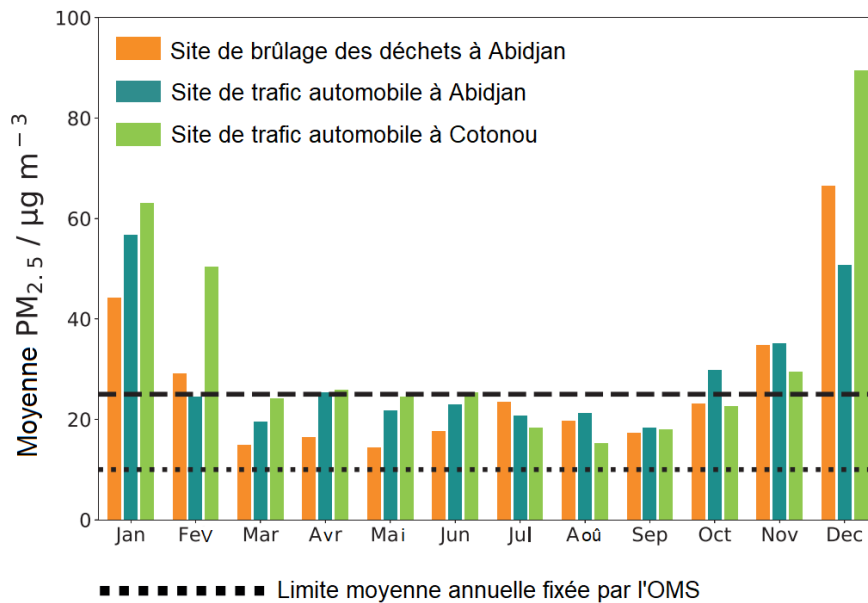


Figure 1 : Concentration moyenne mensuelle de PM<sub>2,5</sub> observée à Abidjan et Cotonou.

La ligne pointillée indique la concentration limite recommandée par l'OMS en moyenne annuelle. La ligne en traits discontinus indique la concentration limite recommandée par l'OMS en moyenne sur 24 heures. Source : Evans et al. (2018) « Conclusion du projet DACCIWA à l'intention des décideurs ».

### L'idée de créer APIMAMA, un programme de recherche-action interdisciplinaire et participatif

En 2018, après DACCIWA, plusieurs chercheurs envisagent de faire évoluer leurs recherches et s'intéressent à la possibilité de travailler sur des stratégies de réduction. Le futur projet APIMAMA est alors imaginé et conçu sur les bases d'une méthodologie interdisciplinaire et participative. Au moment du premier dépôt auprès d'instituts de financements, le projet a été qualifié par un évaluateur de « projet d'ONG ». Il expliquait que conduire un travail visant à tester l'apport de solutions pour des populations était l'apanage des ONG et pas celui des scientifiques. La critique a, en première intention, fait réfléchir la coordinatrice sur sa posture de scientifique. Elle s'est rassurée lorsqu'au second dépôt, les retours étaient élogieux justement sur le protocole interdisciplinaire et participatif proposé. Sur le choix de la méthode, elle explique :

« Par rapport à la question posée, tu ne peux pas être seul physico-chimiste à y répondre, tu ne peux pas être seul sociologue à y répondre, etc. Je pense que c'est ensemble qu'on peut répondre [...] Sur la mise en place de solutions : peut-être qu'un physico-chimiste va te dire que le foyer [amélioré] est mieux, mais s'il n'est pas utilisé et pourquoi, il ne le sait pas. Sur la santé, on dit qu'il y a un risque [...], mais finalement on n'a jamais fait des analyses de sang avant/après pour savoir [...] Là on va vraiment le mesurer dans le sang. »

La participation des enquêtées est imaginée à travers plusieurs mécanismes : faire s'impliquer différentes femmes dans la réalisation du projet (pour la médiation, la vulgarisation, la logistique) ; conduire ce dernier en partenariat avec un groupe pilote constitué de représentants de la société civile et de diverses institutions de l'État ; interroger les participantes au sujet de l'intérêt des solutions techniques proposées et sur leurs besoins en amont, pendant et en aval de l'apport de ces solutions. Une dernière dimension, non écrite dans le projet ANR, s'est imposée comme une valeur importante : la volonté de créer une relation de confiance et de proximité avec les femmes enquêtées. Pour la directrice de recherche, c'est essentiel et cela participe au bon déroulé de l'étude. Elle pense que les femmes apprécient de se sentir au sein d'un groupe uni, solidaire, dans lequel elles s'investissent et ont un rôle à jouer :

Enquêtrice : « Est-ce que la relation entre les chercheurs et les enquêtées agit sur la façon de faire la science ? »

Catherine Liousse : « Oui [...] tout à fait. On est un groupe avec les mêmes ressentis [...]. Quand on a distribué les foyers [améliorés], tu avais cette bienveillance collective qui était incroyable. Je m'y attache [grandement], j'ai [pensé] : «on est un groupe et faut montrer qu'on est un groupe uni», je pense que ça, elles apprécient [beaucoup]. J'ai entendu «Pourquoi tu y vas à 6 heures du matin alors que c'est des prises de sang ?» Bah non, c'est pas comme ça, les dames elles attendent que tu sois là. [...] Même si c'est pas toi qui fais les prises de sang et que toi tu vas intervenir un peu plus tard. [...] Je pense que les gens sont sensibles en face. »

L'investissement se manifeste aussi de façon spontanée, à l'initiative des femmes elles-mêmes. Par exemple, lors d'une réunion de présentation de l'étude au groupe qui utilise le bois pour la cuisine domestique et la restauration, l'une des femmes se lève, saisit un capteur d'analyse de l'air, le met autour de son bras et défile devant les autres pour amuser la galerie (avec succès). En sortant de la réunion, on l'interroge sur son geste et sur son envie de faire rire, elle répond :

« Non, ce n'était pas pour faire rire. En fait, je veux montrer à mes sœurs, tu sais [...] c'est l'Afrique, hein. Quand il y a quelque chose, on dit ça prend beaucoup d'ampleur. Donc j'ai porté ça pour leur montrer que ce n'est pas quelque chose qui est lourd [...], c'est adaptable, tu fais tout ce que tu veux avec. [...] En fait je veux les encourager de porter l'appareil pour voir, pour nous-mêmes, notre santé. »

Ces moments d'écoute et d'observation des situations informelles, des techniques pour faire avancer le projet, de tous les ajustements, rebondissements, appuis et échecs, permettent de contextualiser les résultats produits dans une dynamique, une histoire, parce que, « il n'y a rien dans la science faite, qui n'ait été un jour dans la science incertaine et vivante » (Latour, 2010).

### Les études coloniales et postcoloniales sur la production des savoirs occidentaux en Afrique

Les études coloniales et postcoloniales se sont saisies de la question de la production des savoirs en Afrique. Plusieurs postures critiques, nées avec l'émancipation issue des colonisations, sont évoquées ici. Elles mettent au jour la nécessité de questionner le scientifique sur la portée de ses études, ses objectifs, ses références et les conditions de sa réalisation. Aux 19<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> siècles, « le développement des

connaissances scientifiques est étroitement associé au processus de colonisation, le premier devant assurer l'efficacité du second ». Néanmoins « l'approfondissement de la connaissance du terrain et le développement de réseaux scientifiques ont généré une prise de distance critique vis-à-vis des représentations et des politiques coloniales » (Blanc, 2022, p. 309). En parallèle, les scientifiques, littéraires et penseurs africains se sont levés contre les représentations de l'Afrique véhiculées par les sciences occidentales. Ils dénonçaient ces sciences comme une entrave à l'émancipation et au respect des cultures africaines. L'une des critiques portées par les mouvements de décolonisation visait l'ethnocentrisme occidental des savoirs produits, en l'occurrence : « L'apport original des recherches postcoloniales, c'est de nous rappeler à l'ordre : aussi lucide et rigoureux soit-on, il est quasi impossible de se défaire de sa propre subjectivité qui relève aussi du point de vue où l'on est situé dans le temps et dans l'espace. » (Coquery-Vidrovitch, 2012, p. 7). Pour Florian Alix (2008), il y aurait une filiation entre les thèses de Michel Foucault, qui : « cherchant à définir les conditions de possibilité du savoir, [...] montre qu'elles sont déterminées par une situation du « champ épistémologique », qui se transforme avec le temps » et Edward Wadie Saïd, dans la mesure où : « l'un des arguments clefs des recherches d'E. W. Saïd [...] réside dans la collusion entre le discours scientifique et le pouvoir colonial : non seulement l'orientalisme et l'africanisme viennent justifier la conquête et la colonisation, mais ils sont plus profondément ce qui les rend intelligibles. » (Alix, 2008).

Le savoir est donc une entité dépendante d'un champ épistémologique, résultante d'une collusion entre discours scientifique et pouvoir, et il est très difficile (voire impossible ?) de se détacher de sa propre subjectivité lorsque l'on produit de la science. C'est à partir de ces différents constats qu'il a semblé indispensable d'engager une analyse du projet scientifique dans lequel des sociologues étaient engagés. Le projet se consacre à la pollution atmosphérique en Côte d'Ivoire, dans un contexte politique et social au sein duquel cet objet n'a pas la même histoire qu'en contexte européen ou français. Si l'on prend en considération les études citées précédemment, situer les savoirs permet de mettre en avant les formes de représentations du monde qu'ils présupposent. Dans la mesure où le projet APIMAMA vise à promouvoir des solutions concrètes au problème de la pollution atmosphérique, il confronte des scientifiques africains et occidentaux aux modes de représentations spécifiques des populations auxquelles ils souhaitent apporter des solutions. La confrontation de ces ordres de représentations donne naissance à des situations d'incompréhension où les mots ne nomment pas les choses de la même façon, de décalage entre les problèmes sur lesquels on se propose d'agir (ici la pollution) et ceux qui sont les plus urgents pour les populations (précarité, insécurité). Le dépassement de ces paradoxes devient alors un moyen de communication entre ces mondes, ceux de la recherche et de la société civile, ceux africains et européens, ceux des milieux aisés et des milieux précaires, qui tirent de l'effort d'avoir cherché une traduction, un témoignage du fait que leurs propres savoirs sont situés selon la position qu'ils occupent. L'enjeu qui vient par la suite est de donner une représentativité au savoir d'autrui, dans la constitution de son propre savoir.



## Questionner ses savoirs, représenter ceux d'autrui et évaluer ses outils

### Les savoirs sur la pollution atmosphérique, des enjeux linguistiques et de quête de sens

En avril 2022 a eu lieu la première campagne de sociologie. Une trentaine d'entretiens ont été menés avec des femmes résidant dans différents quartiers de Yopougon à Abidjan. Lors des entretiens, différentes questions ont été posées : « Pour vous, qu'est-ce que la pollution de l'air ? » ; « Où respire-t-on le moins bien à Abidjan ? » ; « Quelles sont les principales causes de la pollution ? » ; « Quels peuvent être les effets de la pollution sur l'environnement ? ». Rapidement, les questions sur la pollution et l'environnement ont semblé inappropriées. Le mot « pollution » était souvent inconnu pour elles, plusieurs étaient perdues, gênées, se sentaient même parfois en situation d'infériorité. Elles disaient ne pas « maîtriser le langage des blancs » ou le « gros français », le français qui désigne, selon elles, celui parlé en France ou dans les beaux quartiers d'Abidjan. Elles nous percevaient comme des chercheuses blanches éloignées de leur monde<sup>10</sup>. Nous avons décidé de mener ces entretiens en binômes français-ivoiriens pour prévenir ces incompréhensions. Cette stratégie s'est montrée efficace et a pu faciliter le dialogue. La « pollution de l'air » a laissé place à « l'air qui est gâté » : « gâté » est un mot communément utilisé pour désigner des choses en mauvais état.

L'utilisation de stratagèmes de traduction n'a pas résolu l'enjeu plus complexe de faire parler ces femmes au sujet de problématiques ou de constats qu'elles ne connaissent pas. Par exemple, plusieurs autres questions portaient sur les conséquences de l'air ambiant et urbain<sup>11</sup> sur la santé en général. Quasiment aucune d'entre elles ne savait que l'air ambiant était un risque chronique qui avait des conséquences sur la santé, ni que leur ville était concernée. En revanche, elles ont senti que la fumée est un danger pour elles, pour les autres, et elles souffrent de plusieurs effets : gênes, douleurs physiques, conséquences relationnelles, maladies<sup>12</sup>. Elles se plaignent surtout de douleurs thoraciques et de problèmes aux yeux qui sont des symptômes caractéristiques de l'exposition aux particules présentes dans les fumées de combustion selon la littérature scientifique (Kafando et al., 2019). L'une témoigne des conséquences à long terme, visibles chez les personnes âgées : « C'est au village que je peux faire exemple parce que nos mamans, leurs cuisines c'est fumée, donc fumée fait que ça casse leurs yeux. [...] Fumée là, ça donne la toux, ça peut te tuer, ça fait que nos mamans [ne] vieillissent pas et puis voilà, [c'est] la mort<sup>13</sup>. »

L'outil principal de ces enquêtes était une grille d'entretien visant à produire un « indice de culture du risque » (ICR) au sujet de la pollution atmosphérique (Becerra et al., 2020). La démarche d'analyse de la culture du risque est un travail fréquent des institutions auprès des populations (Girard, 2013). L'indice, dans le cas présent, est une note attribuée à des individus et des groupes qui traduit leurs connaissances, représentations, stratégies de protection et visions du futur vis-à-vis de certains risques ou enjeux, recueillis dans des entretiens approfondis. Il est

10 Ce que nous sommes, à plusieurs titres.

11 Parfois appelé « smog ».

12 Plusieurs femmes fumeuses de poisson ont témoigné du fait qu'en finissant leur travail elles portaient encore une odeur de fumée, forte et difficile à faire partir, avec des conséquences sur leur relation de couple.

13 Extrait d'entretien réalisé le 18 mai 2022 à Yopougon auprès d'une femme au foyer âgée de 60 ans.

possible d'aboutir ensuite à des comparaisons interpersonnelles, intergroupes et de donner, à partir de déterminants socioculturels, une explication aux attitudes risquées ou préventives des groupes et des individus. Compte tenu des décalages expliqués précédemment entre l'objet des questions des entretiens ICR et les réponses obtenues (méconnaissance de la pollution atmosphérique urbaine et de ses conséquences sanitaires, entre autres), nous avons adapté l'outil initial. Plutôt que de persister à leur poser des questions dont elles ne comprenaient pas le sens, nous avons décidé de laisser les échanges prendre de nouvelles orientations, plus axées sur les pollutions qu'elles considèrent comme importantes et envers lesquelles elles agissent, avec les règles de leur environnement social.

Les principales sources de pollution citées sont les suivantes : la remontée des eaux sales et la stagnation des eaux (ce sont des réservoirs à bactéries et à moustiques avec un risque pour la santé), les déchets versés au sol et le débordement des containers par manque de ramassage (les déchets attirent des animaux indésirables : mouches, rats, insectes, tout en dégageant de mauvaises odeurs, bouchant les canalisations et empêchant l'évacuation des eaux usées), les véhicules vieillissants (surtout ceux qui rejettent des fumées noires) et la criminalité, l'insécurité (risques d'agressions et de vols). Elles évoquent aussi les traumatismes vécus lors de la guerre civile ivoirienne de 2002-2011, Yopougon ayant été le théâtre d'affrontements et de meurtriers entre les camps Gbagbo et Ouattara (Palé, 2017) :

Enquêtrice : « Connaissez-vous des personnes malades à cause de la pollution de l'air ? »

Enquêtée : « Quand il y a eu la guerre là [...] j'ai eu une maladie de cadavres, l'odeur m'a pris, je toussais. Je tousse, toute ma tête sent comme pourriture de corps, viande. Je sens l'odeur de l'homme qui est entrée dans moi. [...] Yopougon était grave. Pendant la crise, ils ont tué des personnes, il y avait des personnes pourries de partout. Il y avait des odeurs qui montaient. Ils ne ramassaient pas les cadavres. »

Souvent, elles ont recours à l'expression : « On est dedans », comme pour désigner un tout : le fait d'habiter un quartier précaire, d'être obligées d'utiliser du bois/charbon de bois par manque d'argent pour s'offrir du gaz, de faire des activités qui n'ouvrent pas de perspectives de sortie de la précarité. L'expression utilisée montre que cette situation est vécue comme un ensemble dont les parties s'influencent :

« Tu peux pas être là et quelqu'un va quitter ailleurs pour venir nous voler<sup>14</sup>. Souvent on prend des bouteilles de gaz... en tous cas le matériel qu'on prend pour travailler, on va venir nous le voler. On va s'adresser à qui ? On a pas un coin où aller s'adresser pour qu'on vient nous aider. Les bouteilles de gaz, y'en avaient deux, ils les ont volées, c'est la raison pour laquelle nous sommes sur l'utilisation du bois. Si on avait une deuxième bouteille de gaz, on aurait pu avancer vite vite<sup>15</sup>, mais l'autre bouteille, ils l'ont pris<sup>16</sup>. »

Cette restauratrice explique qu'à cause du vol de sa bouteille de gaz, elle est obligée de cuisiner sur du bois. Cette situation est insatisfaisante pour elle dans la mesure où le bois n'est pas efficace et la restreint dans la quantité de nourriture qu'elle va

14 Quelqu'un va venir pour nous voler.

15 Quand elle parle d'« avancer vite », elle fait référence à son travail de femme restauratrice. Le vol de la bouteille de gaz l'empêche de pouvoir vendre plus de plats.

16 Extrait d'entretien réalisé le 10 mai 2022 à Yopougon auprès d'une femme de 32 ans, restauratrice au sein du quartier.

pouvoir produire. Elle ne souhaite pas investir de nouveau dans une bouteille de gaz parce qu'elle est convaincue qu'elle finira par être volée. De plus, elle n'a nulle part où aller pour dénoncer ce vol.

### Modes de régulation de la pollution en ville et stratégies de prévention

La gestion des sources de pollution en ville est prise en charge par les habitants et habitantes du quartier. À chaque foyer revient la responsabilité de nettoyer devant sa porte et un peu plus loin devant chez soi afin que le quartier soit propre. Dans les cas où « un coin est sale », certaines femmes du quartier peuvent s'adresser aux habitantes aux alentours pour leur demander de nettoyer, même si la plupart évitent parce qu'elles ne veulent pas « faire de palabres » [créer de disputes]. Les fumées de cuisson aussi sont considérées comme des nuisances de voisinage, lorsqu'en allumant le fourneau, le départ de feu produit trop de fumées. Nettoyer devant chez soi, ne pas verser d'eau partout, jeter ses déchets aux endroits appropriés, ces pratiques sont considérées par les femmes qui les réalisent comme des pratiques de bonne éducation<sup>17</sup>.

Les femmes fumeuses de poisson ne disposent pas de moyens de protection ou d'équipement leur permettant de se protéger de la fumée des fours. Elles tentent d'apaiser les symptômes et prévenir les risques de maladie en buvant du lait concentré ou du lait naturel. Lors des entretiens, le lait produit par la marque « Bonnet Rouge » est fréquemment cité. C'est ce que relataient déjà Becerra et al. (2020) dans leur article issu d'enquêtes sociologiques conduites pendant le projet DACCWA. Il est difficile à ce jour de savoir d'où provient cette croyance au sujet du lait, puisqu'aucune campagne promotionnelle faisant mention de propriétés thérapeutiques envers la fumée n'a été retrouvée (Belland, 2017). Les femmes fumeuses expliquent le recours au lait parce que ce dernier « lave le cœur » (Belland, 2017) et « fait cesser la toux » (Jossinet, 2021). Au cours de cette enquête, les sociologues avaient constaté une autre stratégie, celle de « transfert du risque ». Les femmes fumeuses propriétaires des fours et installées durablement dans la profession emploient des contractuelles et apprenties qui fument le poisson pour elles. Cela leur permet de passer moins de temps au-dessus du four et de se consacrer à d'autres activités, la vente du poisson fumé notamment.



Photo 1 : Le lait de la marque « Bonnet Rouge ».

Crédit : Marine Scandella, marché de Sipores, Yopougon, décembre 2022.

<sup>17</sup> Compte-rendu d'entretiens menés en mai 2022 sur les modalités de gestion de la pollution en ville.

## La précarité économique comme facteur d'exposition aux risques urbains et de dépendance aux bioressources

À Yopougon et comme par ailleurs à Abidjan, les motifs du recours au bois et au charbon de bois sont très variés : au sein des classes les plus privilégiées, le bois et le charbon de bois qui ont été abandonnés au quotidien au profit du gaz peuvent être utilisés ponctuellement pour la préparation de certains plats traditionnels africains ; au sein des classes précaires, certains ménages se servent uniquement du gaz, d'autres utilisent les deux simultanément, choisissant le gaz pour les cuissons rapides et le charbon pour les cuissons lentes ; et pour les personnes les plus pauvres, le coût d'achat d'une bouteille de gaz représente un investissement trop important dont elles ne disposent pas. Bois et charbon de bois sont aussi des ressources indispensables pour plusieurs secteurs professionnels artisanaux, de restauration et de vente (Diarrassouba & Tahoux Touao, 2006). Les usages liés à ces ressources se produisent donc dans différents milieux sociaux qui leur attribuent des qualités très distinctes. Dans le cas des femmes précaires de Yopougon, le bois et le charbon de bois sont à la fois un symbole de leur précarité et un indispensable à leur survie. Mais ils sont aussi un marqueur culturel fort : le bois était utilisé par leurs mères, il permet de préparer leurs plats quotidiens, elles en achètent dans les marchés où la société se rencontre, etc. La perspective d'apporter des foyers améliorés peut être, à ce titre, un moyen de ne pas les couper de ces racines culturelles, ils permettraient seulement de réduire leurs dépenses pour qu'elles soient allouées à des achats dont elles se priveraient.



Photo 2 : Une vendeuse de charbon de bois prépare un sac de 500 francs CFA. Cette quantité permet de préparer quelques repas.

Crédit : Marine Scandella, marché de Sipores, Yopougon, décembre 2022.

## Les outils scientifiques constitutifs des rapports entre scientifiques et enquêtées

Au cours d'une campagne de terrain de décembre 2022, les femmes ont effectué le premier cycle du protocole de recherche interdisciplinaire : examens et questionnaires de santé, mesures physico-chimiques, enquêtes sociologiques. L'ensemble des expériences seront reproduites un an après avoir reçu les foyers améliorés, pour comparer, après introduction de ces outils de cuisson, si la quantité de polluants auxquelles elles sont exposées a baissé, si leur état de santé s'est

amélioré, si l'apport de nouvelles solutions de cuisson a modifié leurs pratiques, et en quoi la participation à l'enquête a modifié leur perception des dangers des fumées de cuisson. Elles ont reçu à cette occasion le capteur individuel d'analyse de la qualité de l'air, à porter sur le bras pendant un mois, qui permet de mesurer en continu la quantité de PM<sub>2,5</sub> respirée.

Ces types de capteurs sont généralement reliés à internet pour leur démarrage, la récupération des données, etc. L'équipe scientifique a développé des capteurs adaptés spécialement pour le projet APIMAMA, considérant que la majorité des femmes ne disposaient ni de smartphones, ni de crédit, ni de réseau fiable sur les zones qu'elles fréquentent, des conditions indispensables au transfert des données. En pratique, cela nécessitait que les scientifiques se rendent souvent sur place pour deux raisons : vérifier l'état de fonctionnement des appareils et réaliser le déchargement des données. Une « permanence APIMAMA » a donc été mise en place, ouverte tous les lundis et les jeudis matin pendant un mois dans la salle commune de la chefferie.

Ces permanences consistaient à demander aux femmes les activités quotidiennes qu'elles avaient effectuées et si le capteur semblait avoir dysfonctionné<sup>18</sup>. Elles recevaient aussi leurs indemnités de participation à l'étude. Jugé initialement comme un procédé contraignant par l'équipe, la crainte était que ces permanences soient mal vécues par les femmes. L'une des physico-chimistes qui ont tenu ces permanences atteste, au contraire, que le fait de demander aux femmes leurs activités quotidiennes avait été perçu par plusieurs comme une manifestation de notre intérêt pour elles. La fréquence des échanges a contribué à renforcer les liens et à créer des formes de sympathie. Pour d'autres femmes et selon cette même chercheuse, raconter systématiquement leur journée dans le détail pouvait être difficile, surtout pour les personnes âgées.

À travers ce récit, on constate que les outils sont aussi représentatifs des savoirs qu'ils produisent. Ils ont la capacité d'engendrer des relations entre chercheurs et enquêtées, et agissent sur la perception que ces dernières ont de l'étude à laquelle elles participent.



Photo 3 : Kouadio Antoinette, représentante du quartier au sein de la commune de Yopougon présente le capteur d'analyse de l'air lors d'une assemblée.

Crédit : Marine Scandella, Yopougon, décembre 2022.

<sup>18</sup> Les descriptions des activités quotidiennes sont recueillies afin d'être mises en discussion avec les mesures de PM<sub>2,5</sub>. Cette méthode va permettre d'identifier les lieux et les activités qui les exposent à un air plus ou moins pollué.

## Conclusion

La baisse de la consommation énergétique dans le contexte du changement climatique est un enjeu central car les énergies façonnent les sociétés qui en dépendent et conditionnent leur existence. Qu'est-ce que les femmes de Yopougon apportent à cette réflexion ? Cette enquête sur le bois et le charbon de bois à Abidjan montre qu'au sein des sociétés urbaines d'Afrique de l'Ouest, l'énergie n'est pas complètement désincarnée. Elle occupe une place importante dans le quotidien des habitants. Les femmes se déplacent pour aller chercher du charbon, elles le payent cher, s'exposent à des dangers à long terme en faisant la cuisine, et beaucoup sont dépendantes de ces ressources parce qu'elles sont vulnérables économiquement. Cette perspective ouest-africaine est précieuse pour penser le futur énergétique dans un contexte de changements globaux.

## Bibliographie

- Alix, F. (2008). *Foucault déplacé : Réécriture chez E.W. Said et V.Y. Mudimbe*. ENS Lyon. <http://malfini.ens-lyon.fr/document.php?id=124 - ftn1>.
- Arku, R. E., Vallarino, J., Dionisio, K. L., Willis, R., Choi, H., Wilson, J. G., Hemphill, C., Agyei-Mensah, S., Spengler, J. D., & Ezzati, M., (2008). Characterizing air pollution in two low-income neighborhoods in Accra, Ghana. *The Science of the total environment*, 402(2-3), 217-31. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.04.042>
- Becerra, S., Belland, M., Bonnassieux, A., & Liousse, C. (2020). "Living with" air pollution in Abidjan (Côte d'Ivoire): A study of risk culture and silent suffering in three occupational areas. *Health, Risk & Society*, 22(1), 86-106. <https://doi.org/10.1080/13698575.2020.1721443>
- Belland, M. (2017). *Pollution de l'air et culture du risque à Abidjan. Étude de trois professions évoluant sur des sites fortement pollués à Abidjan* [Mémoire, Science Po Toulouse, Geosciences Environnement Toulouse, Laboratoire d'Aérodologie, Université Paul Sabatier].
- Centre pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique de la Cedeao. (2016). *Plan d'actions national des énergies renouvelables (PANER). Côte d'Ivoire. Période 2016-2020/2030*. [https://www.se4all-africa.org/fileadmin/uploads/se4all/Documents/Country\\_PANER/CO%CC%82TE\\_D%E2%80%99IVOIRE\\_Plan\\_d\\_Actions\\_National\\_pour\\_les\\_Energies\\_Renouvelables.pdf](https://www.se4all-africa.org/fileadmin/uploads/se4all/Documents/Country_PANER/CO%CC%82TE_D%E2%80%99IVOIRE_Plan_d_Actions_National_pour_les_Energies_Renouvelables.pdf)
- Commission africaine de l'énergie (Afrec). (2021). *Bilans énergétiques africains et indicateurs*. Union africaine, p. 68. [https://au.int/sites/default/files/documents/41603-doc-Bilans\\_Energetiques\\_Africains\\_FR\\_24-02-20221.pdf](https://au.int/sites/default/files/documents/41603-doc-Bilans_Energetiques_Africains_FR_24-02-20221.pdf)
- Coquery-Vidrovitch, C. (2013). *Les Africaines. Histoire des femmes d'Afrique subsaharienne du XIX<sup>e</sup> au XX<sup>e</sup> siècle*. La Découverte. <https://doi.org/10.3917/dec.coque.2013.02>
- Courtin, F., & Guengant, J.-P. (2011). Un siècle de peuplement en Afrique de l'Ouest. *Natures Sciences Sociétés*, 19(3), 256-265. <https://doi.org/10.1051/nss/2011146>
- Diarrassouba, D., & Tahoux Touao, M. (2006). La commercialisation du charbon de bois dans le département d'Abidjan. *Revue de Géographie tropicale et d'Environnement*, (6), pp. 99-124. <https://docplayer.fr/35757524-La-commercialisation-du-charbon-de-bois-dans-le-departement-d-abidjan-summary.html>
- Doumbia, E. H. T. (2012). *Physico-chemical characterization of urban atmospheric pollution in West Africa and health impact study* [thèse de doctorat, Université Paul-Sabatier - Toulouse III]. <https://theses.hal.science/tel-00803545>.
- Doumbia, M., Toure, N., Silue, S., Yoboue, V., Diedhiou, A., & Hauhouot, C. (2018). Emissions from the Road Traffic of West African Cities: Assessment of Vehicle Fleet and Fuel Consumption. *Energies*, 11(9), 2300. <https://doi.org/10.3390/en11092300>
- Evans, M., Knippertz, P., Akpo, A., Allan, R. P., Amekudzi, L., Brooks, B., Chiu, J. C., Coe, H., Fink, A. H., Flamant, C., Jegede, O. O., Leal-Liousse, C., Lohou, F., Kalthoff, N., Mari, C., Marsham, J. H., Yoboué, V., & Zumsprekel, C. R. (2018). *Policy findings from the DACCWA Project*. Version 1, Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.1476843>
- Girard, T. (2013). Comment pense Mary Douglas ? Risque, culture et pouvoir. *Ethnologie française*, 43(1), 137-145, Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/ethn.131.0137>
- Jossinet, M. (2021). *Pollution de l'air urbain. Fumage artisanal de poisson à Abidjan. La résistible émergence d'un problème public* [Mémoire non publié, Université Paris-Est-Créteil-Val-de-Marne, Université Gustave-Eiffel].
- Kitoto, P. A. O. (2018, 15 juin). Facteurs d'adoption des foyers améliorés en milieux urbains sahéliens camerounais. *Développement durable et territoires*, 9(2). <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.12182>.

- Kouadio, A. (2019). Approvisionnement en énergie domestique et problèmes environnementaux dans le district de Yamoussoukro en Côte d'Ivoire. *Espace géographique et société marocaine, Les énergies renouvelables*, 26. <https://doi.org/10.34874/IMIST.PRSM/EGSM/15048>
- Kafando, B., Windinpsi Savadogo, P., Sana, A., Bagnoa, V., Sanon, S., Kouanda, S., & Sondo, B. (2019). Pollution intérieure par les PM<sub>2,5</sub> issues des combustibles utilisés pour la cuisson des repas et risques sanitaires dans la ville de Ouagadougou. *Environnement, Risques & Santé*, 18, 245-253. <https://www.cairn.info/revue-environnement-risques-et-sante-2019-3-page-245.htm&wt.src=pdf>
- Latour, B. (2010). *La science en action : Introduction à la sociologie des sciences*. La Découverte/Poche.
- Lebel, T., & Redelsperger, J.-L. (2007, 27-28 mars). *Le projet AMMA un exemple d'étude intégré et multidisciplinaire sur un système climatique régional (Afrique de l'Ouest)* [Conférence]. 29<sup>es</sup> journées de l'Hydraulique, congrès de la Société hydrotechnique de France, Lyon, Variations climatiques et hydrologie. Le climat, ses variations séculaires et ses changements pronostiqués : quel impact sur l'hydrologie (ressources en eau et événements rares, étiages - crues). [https://www.persee.fr/doc/jhydr\\_0000-0001\\_2007\\_act\\_29\\_1\\_991](https://www.persee.fr/doc/jhydr_0000-0001_2007_act_29_1_991).
- Relievel, J., Evans, J., Fnais, M., Giannadaki, D., & Pozzer, A. (2015). The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. *Nature*, 525(7569), 367-371. <https://doi.org/10.1038/nature15371>
- Liousse, C., Yoboue, V., Keita, S., Doumbia, T., Leon, J.-F., Adon, J., Gnamien, S., N'Datchoh Toure, E., Baeza-Squiban, A., Annesi-Maesano, I., Becerra, S., Belland, M., Akpo, A., Djossou, J., Kouame, M., Ouafo, M., Assamoi, E., Bahino, J., Bonnassieux, A., Cachier, H., Dias-Alves, M., Doumbia, M., Galy-Lacaux, C., Gardrat, E., Granier, C., Osohou, G., Roblou, L., Solmon, F., & Xu, H. (2022). *Anthropogenic emissions, aerosol pollution and health in Western Africa* [Conférence]. Actes du 35<sup>e</sup> colloque annuel de l'Association internationale de climatologie, Toulouse. [http://www.meteo.fr/cic/meetings/2022/aic/resumes/sante\\_air\\_energie\\_liousse.pdf](http://www.meteo.fr/cic/meetings/2022/aic/resumes/sante_air_energie_liousse.pdf)
- Liousse, C., Assamoi, E., Criqui, P., Granier, C., & Rosset, R. (2014). Explosive growth in African combustion emissions from 2005 to 2030. *Environmental Research Letters*, 9(3), 035003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/9/3/035003>
- Medina, S., Pascal, M., & Tillier, C. (2016). *Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains de santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique*. Santé publique France, p. 12. Consulté le 18/02/2023 sur [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)
- Palé, T. (2017). *Résilience de victimes à Abidjan : débrouille de femmes après la guerre civile ivoirienne*. L'Harmattan.