



HAL
open science

Transport routier et pollution de l'air dans la ville de Ouagadougou

Vincent Zoma

► **To cite this version:**

Vincent Zoma. Transport routier et pollution de l'air dans la ville de Ouagadougou. Revue Ivoirienne de Sociologie et de Sciences Sociales (RISS), 2022, 1 (9), pp.37-51. <hal-03645227>

HAL Id: hal-03645227

<https://hal.science/hal-03645227v1>

Submitted on 19 Apr 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Transport routier et pollution de l'air dans la ville de Ouagadougou

Road transport and air pollution in the city of Ouagadougou

Vincent Zoma, Université Joseph KI-ZERBO, Département de géographie, E-mail: vincentzoma3@gmail.com

Résumé

La pollution de l'air en relation avec le développement du système de transport urbain est très souvent constatée dans certaines villes d'Afrique. La présente étude théorique vise à cerner la réalité de la pollution de l'air liée au secteur du transport dans la plus grande ville du Burkina Faso (Ouagadougou) en Afrique de l'Ouest. Il ressort de la recherche que l'air est de plus en plus pollué à Ouagadougou, la capitale du Burkina Faso. Cette pollution de l'air est surtout liée au secteur du transport routier. La forte croissance urbaine, l'étalement spatial à l'horizontal de la ville et les insuffisances du système de transport sont les principaux facteurs explicatifs de ce phénomène à Ouagadougou.

Mots clés : *Croissance urbaine, transport urbain, pollution de l'air, Ouagadougou, Burkina Faso.*

Abstract:

Air pollution in relation to the development of the urban transport system in the major cities of the world is very often observed in some cities of Africa. This theoretical study aims to surround the reality of air pollution linked to the transport sector in the largest city of Burkina Faso (Ouagadougou) in West Africa. Research shows that the air is increasingly polluted in Ouagadougou, the capital city of Burkina Faso. This air pollution is mainly linked to the road transport sector. The strong urban growth, the horizontal spatial sprawl of the city and the shortcomings of the transport system are the main explanatory factors of this phenomenon in Ouagadougou.

Keywords : *Urban growth, urban transport, air pollution, Ouagadougou, Burkina Faso.*

Introduction

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la pollution de l'air est responsable de près de 7 millions de décès chaque année dans le monde notamment dans les centres urbains. Selon cette organisation, les niveaux mondiaux de pollution de l'air en milieu urbain ont augmenté de 8% entre 2008 et 2013. Plus de 80% des personnes vivant dans les zones urbaines sont exposées à des niveaux de qualité de l'air qui dépassent les limites de l'OMS, menaçant des vies, la productivité et les économies (Programme des Nations unies pour l'environnement, 2016).

À l'instar des autres parties du monde, l'Afrique est de plus en plus touchée par la pollution de l'air dans ses grandes villes. Environ 600 000 décès chaque année à travers ce continent sont associés à ce tueur invisible (Programme des Nations unies pour l'environnement, 2016). Ce nombre représente 23% des décès dans le monde (12,6 millions) liés à des facteurs environnementaux. Même si, cette pollution est encore peu documentée sur le continent africain, A. Bazzara (2017) signale que selon le dernier rapport de l'OMS, le niveau de particules fines en milieu urbain a progressé de 8 % au cours des cinq dernières années et la pollution de l'air s'aggrave dans les pays en développement notamment en Afrique. Le seuil des particules fines dangereuses pour le système respiratoire (PM10) de certaines agglomérations est largement supérieur aux recommandations en vigueur. Dans ce contexte, Cathy Liousse interpelle les dirigeants du monde, car pour elle, « *si on ne fait rien, l'Afrique pourrait représenter la moitié des émissions de pollution dans le monde d'ici à 2030* » (M. Darame, 2019)¹.

Par ailleurs, la Banque Mondiale (2003) souligne que la pollution atmosphérique liée au transport routier constitue une menace croissante pour les villes d'Afrique sub-saharienne. Dans ce même sens, le Laboratoire d'analyse de la qualité de l'environnement du Burkina Faso (LAQE, 2019) précise dans son rapport que le Burkina Faso ne fait pas exception de ce phénomène de la pollution de l'air. Selon le rapport de ce Laboratoire (2019), ces dernières décennies, les grands centres urbains du pays, où le système de transport est mieux développé que le reste du pays, font très souvent face à la pollution de l'air. Ainsi, le présent article basé sur une recherche documentaire vise à cerner la réalité de la pollution de l'air liée au secteur du transport dans la plus grande agglomération du Burkina Faso (Ouagadougou). En d'autres termes, la présente recherche permet d'appréhender l'état de la pollution de l'air, l'influence

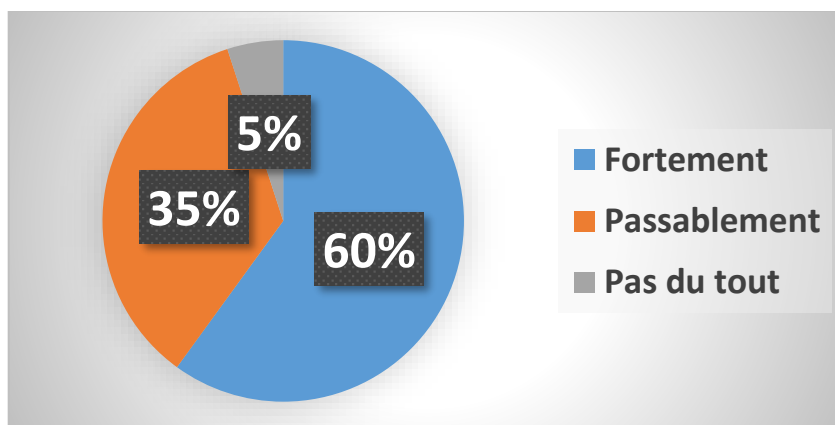
¹ <https://www.lemonde.fr/afrique-climat-et-environnement/>, Consulté le 03/04/2020.

ainsi que les facteurs explicatifs du secteur du transport sur cette pollution à Ouagadougou, la capitale du Burkina Faso.

1- L'air de plus en plus pollué dans la ville de Ouagadougou

La pollution de l'air est une réalité dans la ville de Ouagadougou. Selon l'étude de A. Sawadogo (2012), une grande partie de la population déclare percevoir cette pollution (graphique n°1).

Graphique n°1: Usagers de la circulation se sentant concerné par la pollution de l'air

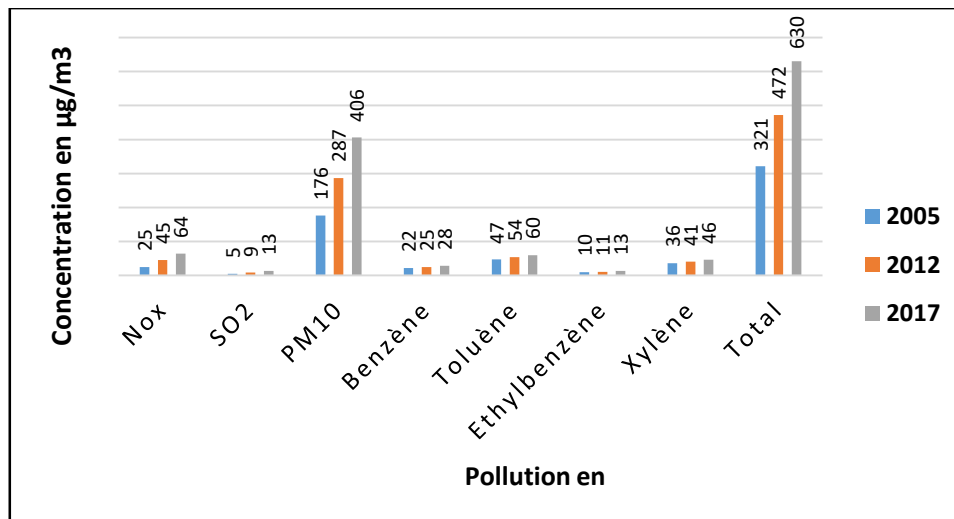


Source : A. Sawadogo (2012)

Comme le montre ce graphique n°1, 60% des enquêtés se sentent très préoccupés par le problème de la qualité de l'air, 35% d'une manière plutôt vague, et 5% ne se disent aucunement inquiétés. Il ressort toujours de la même étude que 95% des enquêtés trouvent que la qualité de l'air se dégrade à Ouagadougou et 70 % affirment souffrir de la pollution de l'air à Ouagadougou. Cette étude révèle alors que la pollution de l'air est une préoccupation pour la grande majorité des citoyens de Ouagadougou.

Quant à la nature des polluants de l'air et leur proportion, l'étude de W. Tougma (2020) donne un aperçu des principaux constituants de l'air ces dernières années dans la ville de Ouagadougou entre 2005 et 2017 (graphique n°2).

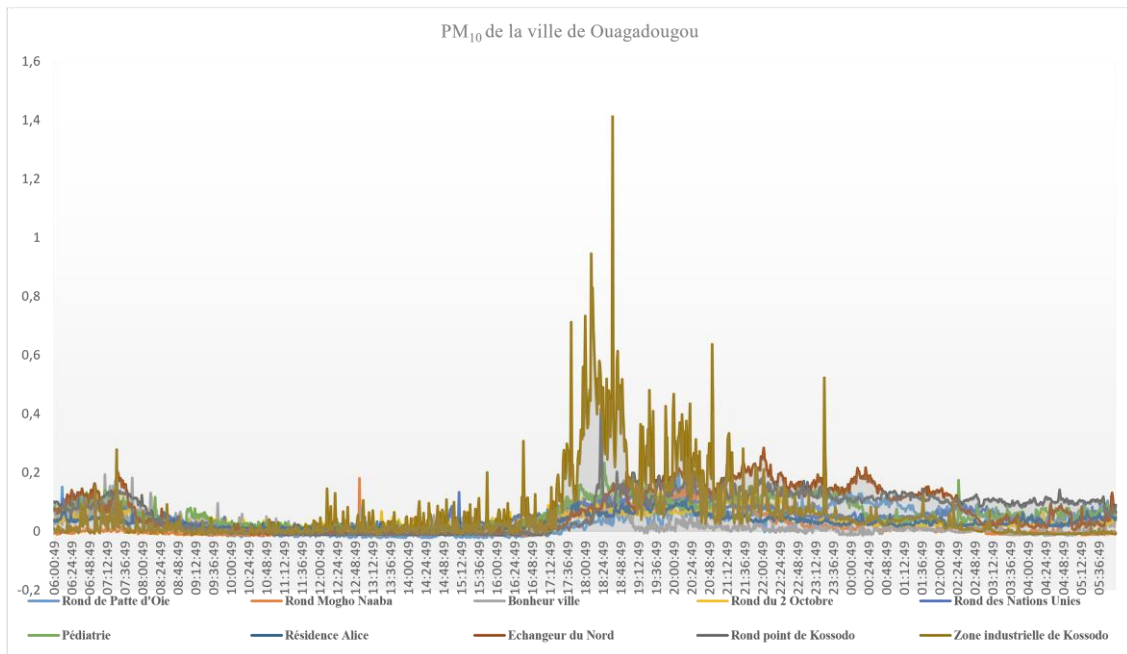
Graphique n°2: Concentrations des polluants de l'air (2005, 2012 et 2017) à Ouagadougou



Source : W. Tougma (2020)

Le graphique n°2 permet d'observer une augmentation de la pollution de l'air ambiant à Ouagadougou avec des concentrations totales qui sont passées de 321 en 2005 à 630 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2017. Pourtant, selon les normes de l'Organisation mondiale de la santé, une concentration moyenne de pollution de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ représenterait entre 8,7 et 12,3% d'augmentation de la mortalité journalière pour la ville de Ouagadougou (W. Tougma, 2020). Cette pollution de l'air à Ouagadougou est davantage mise en exergue par le dernier rapport du Laboratoire d'analyse de la qualité de l'environnement (LAQE, 2019) comme le présente le graphique n°3.

Graphique n°3 : Qualité de l'air à Ouagadougou (valeurs de PM10 au-delà de la norme)

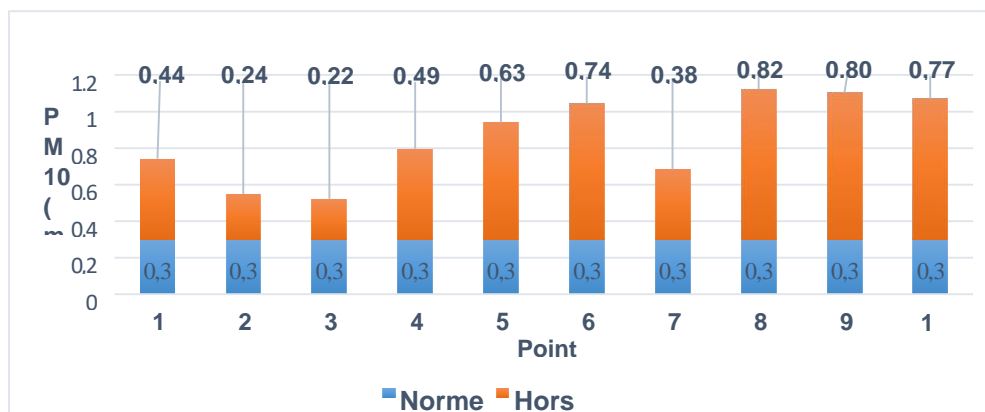


Source : LAQE, 2019

Le graphique n°3 présente les données recueillies au bout de 24 heures dans chacun des dix (10) points dans la ville de Ouagadougou. D'après l'étude du Laboratoire d'analyse de la qualité

de l'environnement (LAQE, 2019), les valeurs de PM10 sont au-delà de la norme à Ouagadougou (graphique n°4).

Graphique n°4: Moyennes horaires de la ville de Ouagadougou en PM10



Source : LAQE, 2019

Les moyennes horaires de ces PM10 présentées dans le graphique 4 expriment les écarts des concentrations des particules en suspension avec la valeur du standard national. En comparant les valeurs des PM10 moyens à la valeur de référence, un constat de grands écarts se dégage. Ainsi, comme l'indique le graphique n°4, les résultats de l'étude sur la qualité de l'air montrent que les valeurs des PM10 à Ouagadougou sont au-delà de la norme nationale si bien qu'actuellement l'on peut affirmer que cette ville est de plus en plus polluée et plusieurs travaux estiment que le secteur du transport urbain a un rôle non négligeable dans cette pollution.

2- Transport routier un facteur de la pollution de l'air à Ouagadougou

Comme nous l'avons déjà évoqué, le secteur du transport routier est l'un des principaux secteurs contribuant à la pollution de l'air à Ouagadougou. En effet, concernant les sources principales de pollution de l'air de la ville de Ouagadougou, selon l'étude de A. Sawadogo (2012), 95% des enquêtés trouvent que la pollution de l'air est due aux émissions des véhicules. Les photos n°1 et n°2 indiquent que les moyens de déplacement à Ouagadougou participent à la pollution de l'air comme le révèle l'étude de A. Sawadogo.

Photo n°1 : Pollution due aux engins à deux roues à Ouagadougou



Source : D. Zongo (2019)

La photo n°1 présente une pollution de l'air provenant des gaz d'échappement d'un engin à deux roues dans la ville de Ouagadougou en 2019. En plus des moyens de transport à deux roues, d'autres moyens de transport participent à la dégradation de la qualité de l'air à Ouagadougou comme l'on observe dans la photo n°2 ci-après.

Photo n°2 : Pollution due à un ensemble d'engins de transport à Ouagadougou



Source : R. Kafando (2011)

Ces deux photos (n°1 et n°2) illustrent l'influence du secteur du transport routier sur la pollution de l'air à Ouagadougou. En effet, concernant la pollution de l'air dans la capitale du Burkina Faso, d'après le Secrétariat permanent du conseil national pour l'environnement et le

développement (SP/CONEDD,2010), une étude menée par le ministère de l'environnement de décembre 2006 à août 2007, a permis de caractériser la pollution de Ouagadougou et d'en faire des projections aux horizons 2012 et 2017. Il en ressort que cette pollution est essentiellement due au trafic automobile (y compris les deux roues) à travers les émissions directes provenant de leurs moteurs à combustion, la mise en suspension de particules provoquées par leur circulation sur des voies non bitumées et donc poussiéreuses (photo n°3).

Photo 3 : Rue non bitumée et pollution de l'air liée au transport à Ouagadougou



Source : I. KIEKIETA, 2022

La photo n°3 ci-dessus montre que les rues non bitumées lorsqu'elles sont empruntées par des moyens de transport sont très souvent source de pollution de l'air à Ouagadougou. Dans cette ville, seulement 20% de la voirie urbaine est bitumée (Commune de Ouagadougou, 2020). Cette situation est surtout visible pendant la saison sèche. L'effet du vent et très souvent l'importance de la vitesse favorisent le soulèvement de la poussière sur les rues non bitumées pendant la saison sèche à Ouagadougou.

Même si, l'ampleur de la pollution de l'air à Ouagadougou ne peut encore se comparer aux grandes métropoles du monde, plusieurs auteurs soulignent que le secteur du transport à sa part de responsabilité dans cette pollution urbaine d'une manière générale. En témoigne la publication de R. Kafando (2011):

Le problème de la pollution à Ouagadougou, c'est la nuisance des matières organiques volatiles et les particules qui viennent directement d'un brûlé de moteur, ou de la poussière des routes non revêtues. Et c'est cette nuisance qui attaque la santé des populations. Les heures de pointe à Ouagadougou deviennent de plus en plus difficiles. En plus du parcours du combattant qu'il faut effectuer pour accéder à son lieu de travail, l'air devient de plus en plus irrespirable. Les asthmatiques ne savent plus à quel saint se vouer dans une ville où chacun veut désormais, avoir sa voiture « France au revoir » (véhicules d'occasion venus des pays occidentaux). Une étude menée à Ouagadougou, sur

financement de la Banque mondiale en 2007, laisse voir que les émissions des véhicules à deux et à quatre roues sont la cause de 200 cancers par an à Ouagadougou. Cette pollution cause près de 13.000 décès prématurés (R. Kafando, 2011)².

En plus de R. Kafando (2011), I. Kiekieta (2022) souligne également le rôle du secteur du transport routier dans la pollution de l'air à Ouagadougou :

Dans certains quartiers de la ville de Ouagadougou, il n'est pas rare de voir des nuages de poussières qui enveloppent la chaussée, mettant ainsi les usagers et les riverains en danger. Cette situation est beaucoup plus critique avec l'harmattan (...). Si pour les véhicules, c'est encore passable, pour les motocyclistes, les cyclistes et les piétons, c'est l'enfer. (I. Kiekieta, 2022)³.

Au-delà du Burkina Faso, A. Sawadogo (2012) précise que selon le rapport 2011 de l'OMS, la pollution de l'air des villes africaines est principalement due au rejet de polluants atmosphériques tels que le NO_x, COV, SO₂, par les véhicules automobiles ainsi que les particules dont le diamètre est inférieur aux particules en suspension dans l'air. Il s'agit de celles dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres (PM10). Selon une étude réalisée par R. Tahon et B. Damez (2007) sur la qualité de l'air à Ouagadougou pour la Banque mondiale, différents types de polluants ont été mesurés. Il ressort de cette étude que les émissions de COV proviennent essentiellement des deux roues, et en particulier des moteurs à deux temps. Les émissions de COV à Ouagadougou représentent 80 % des émissions des zones urbaines soit 17238 tonnes / an. Quant aux émissions de PM10, les véhicules à essence ont des émissions de particules très faibles sauf en ce qui concerne les motos 2 temps. L'étude montre que les émissions annuelles de SO₂ du trafic automobile dans la ville de Ouagadougou (80% des émissions urbaines) sont de 794 tonnes / an (R. Tahon et B. Damez, 2007).

Globalement, selon le ministère du transport, les émissions dans la ville de Ouagadougou représenteraient 80% des émissions du trafic urbain du Burkina Faso (A. Sawadogo, 2012). Ce secteur participe à la pollution de l'air à Ouagadougou de deux manières. Il s'agit des particules qui proviennent des véhicules d'une part et d'autre part, celles qui sont soulevées par les véhicules notamment sur les voies non bitumées. Cette dernière va sans doute s'amplifier grâce à l'effet des vents et de la vitesse des moyens de transport utilisés sur ces voies non bitumées.

Après avoir présenté le secteur du transport comme l'un des principaux facteurs de la pollution de l'air à Ouagadougou, dans le cadre de cette recherche documentaire, nous abordons dans la dernière partie de cette investigation, les raisons qui peuvent justifier le rôle de ce secteur dans la pollution de l'air dans cette ville.

² <https://lefaso.net/spip.php?article44888>, consulté le 15/02/2022.

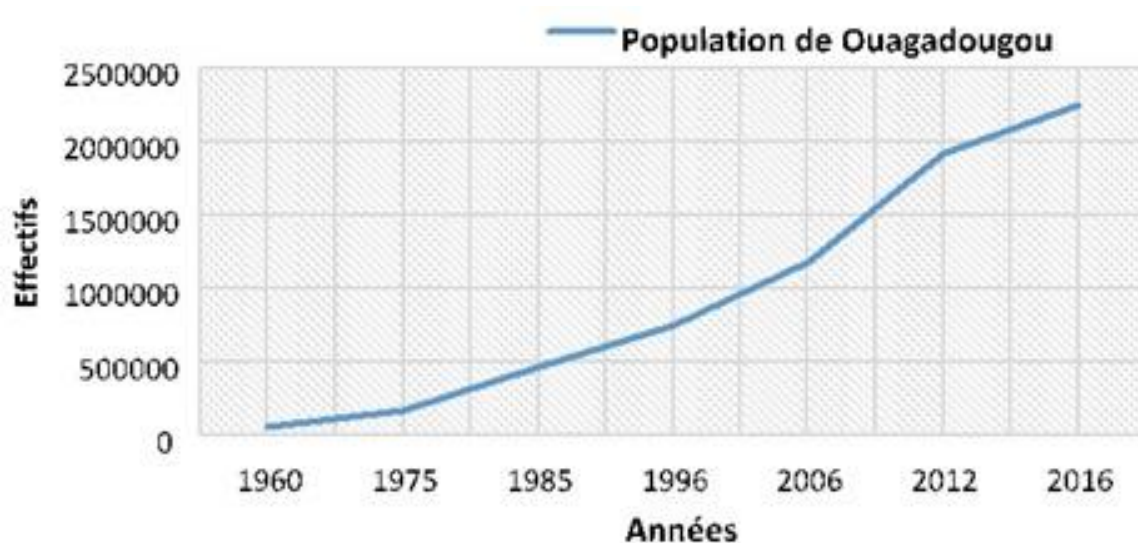
³ <https://citeelegance.net/ouagadougou-nuage-de-poussiere-et-circulation-un-veritable-danger-pour-les-usagers/>, consulté le 15/02/2022.

3- Plusieurs facteurs explicatifs du transport comme source de pollution de l'air

Plusieurs facteurs expliquent l'influence négative du secteur du transport routier qui assure plus de 90% du trafic en Afrique de l'Ouest (V. Zoma, 2019) et particulièrement à Ouagadougou.

L'un des premiers facteurs explicatifs du rôle du transport routier sur la pollution de l'air à Ouagadougou est sans doute sa croissance urbaine (graphique n°5).

Graphique n°5 : Évolution de la population de Ouagadougou de 1960 à 2016

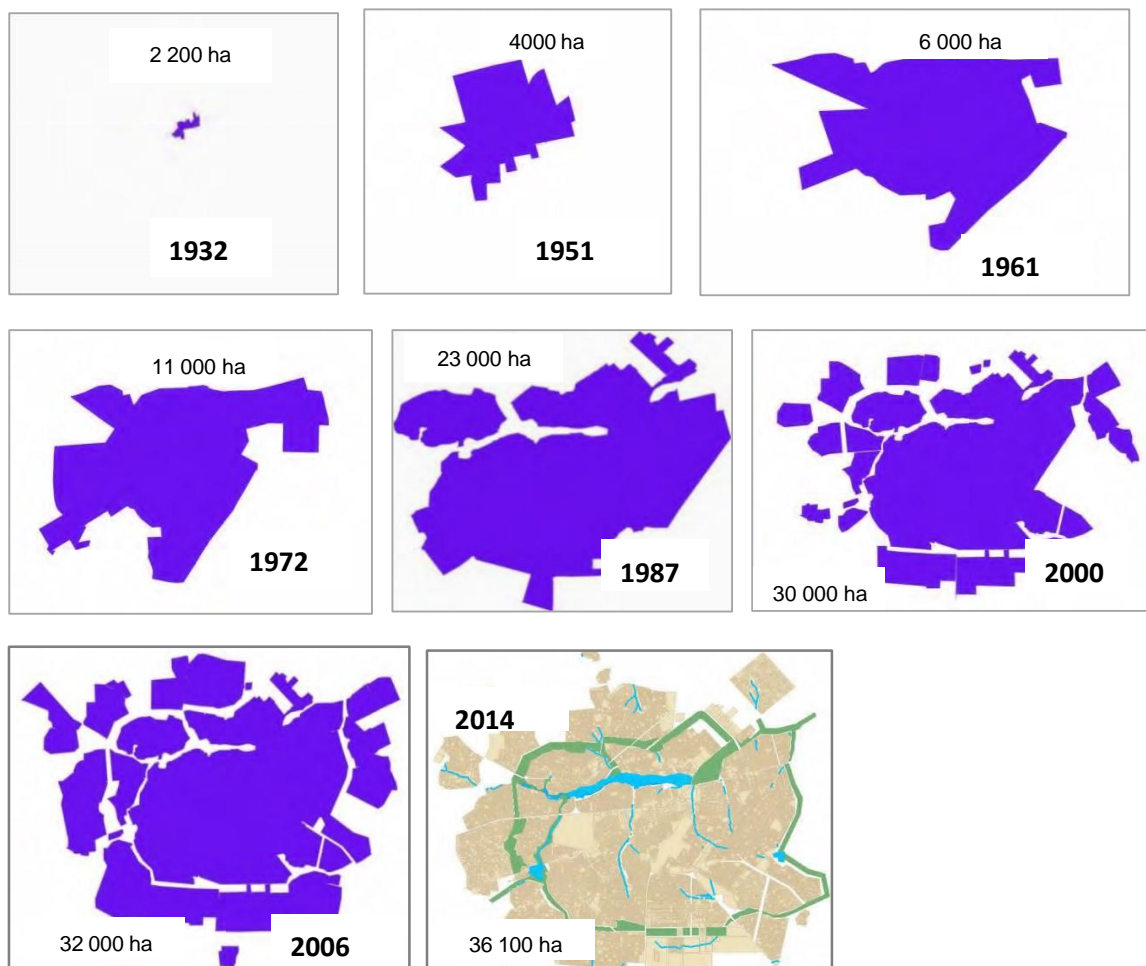


Source : INSD, données RGPH, 1960, 1975, 1985, 1996, EPOB, 2012, Projection 2016 (d'après S. Séré, 2020).

Le graphique n°5 montre une évolution presque exponentielle de la population de Ouagadougou de 1960 à 2016. La population urbaine enregistre un taux de croissance élevé car selon le rapport final de l'ONU-Habitat (2015), elle concentre 46,4% de la population nationale (S. Séré, 2020). Cette croissance urbaine entraîne une augmentation des besoins en matière d'utilisation des moyens de transport urbain qui utilise essentiellement les hydrocarbures et s'accompagne d'un faible développement des transports en commun.

En outre, la forte croissance urbaine entraîne une croissance des besoins de logements dont le corolaire est l'étalement de la ville de Ouagadougou (Planche cartographique n°1).

Planche cartographique n°1: Évolution spatiale de la ville de Ouagadougou de 1932 à 2014



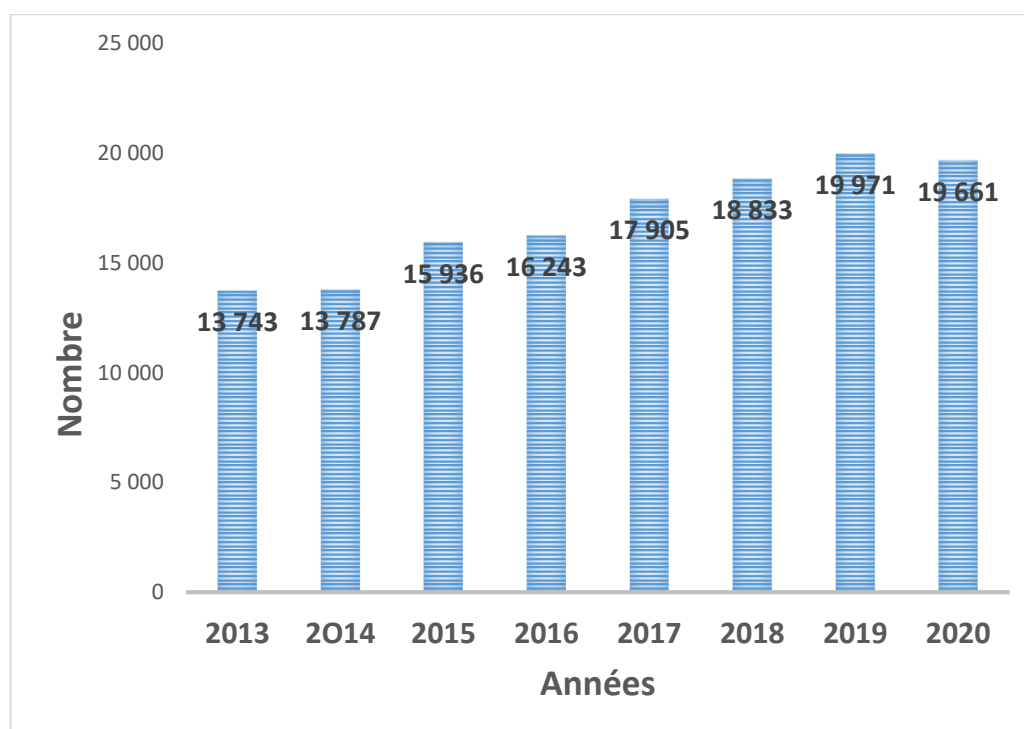
Source : Commune de Ouagadougou, *Projet CDS, 2009, MUH, 2014 (d'après S. Séré, 2020).*

La planche cartographique ci-dessus montre un étalement de la ville de Ouagadougou de 1932 à 2014. En effet, « *la capitale burkinabè reste marquée par une croissance démographique forte qui s'accompagne d'un étalement spatial tout aussi important* » (D. Delaunay et F. Boyer, 2017, p.3). Cet étalement a pour conséquence l'augmentation des besoins de déplacement d'où l'utilisation des moyens de transports. Comme le souligne F. Ferraris (2018), c'est généralement suffisant de savoir où les gens vivent pour deviner comment ils se déplacent. Dans cette même optique des auteurs comme R. Kafando (2011) rappelle que selon une étude effectuée par le ministère en charge de l'environnement du Burkina Faso, il ressort que les besoins de transport urbain sont croissants et dépassent les capacités disponibles. Quant à W. Tougma (2020), il note que l'augmentation de la pollution de l'air à Ouagadougou est semblable à l'ensemble des villes d'Afrique de l'Ouest car elle est l'une des conséquences de l'étalement urbain observé un peu partout dans la région.

Hormis, la forte croissance urbaine dont l'une des conséquences est l'étalement de la ville qui entraîne une augmentation des besoins d'utilisation des moyens de transports urbains à Ouagadougou, l'état du parc de véhicule est un autre facteur à prendre en compte dans la

pollution de l'air. En effet, le parc de véhicule de la ville est vétuste à Ouagadougou comme un peu partout en Afrique de l'Ouest (V. Zoma,2019). À titre, A. Sawadogo (2012) signale que les véhicules sont dans l'ensemble vieux car la moyenne d'âge est de 15ans, et la majorité des véhicules importés sont des véhicules d'occasion pour la ville de Ouagadougou. Malgré, cette vétusté, les parcs de véhicules personnels et même des engins à deux roues de la ville de Ouagadougou sont en perpétuelle augmentation (graphiques n°6 et n°7).

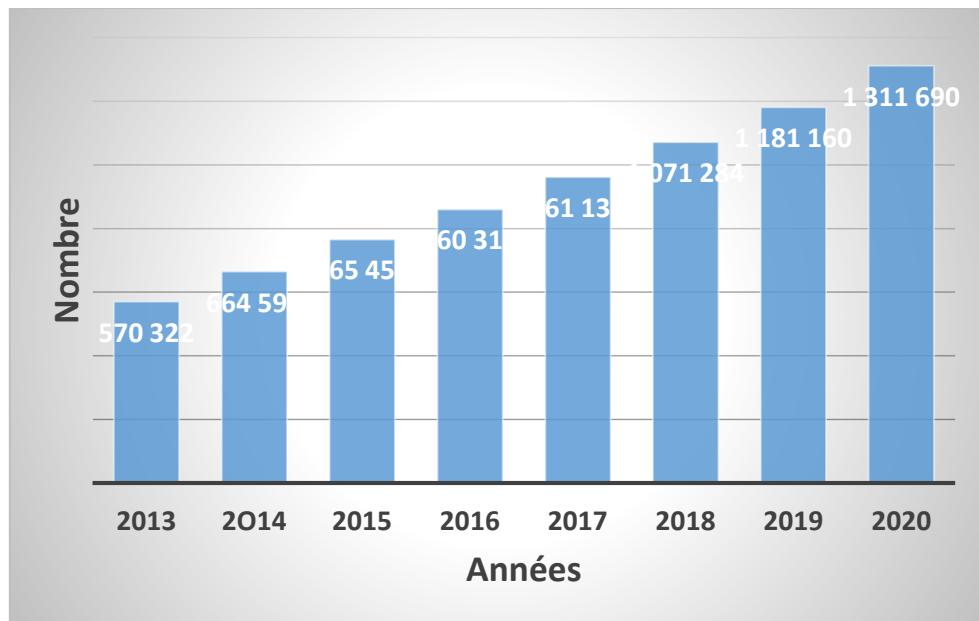
Graphique n°6 : Évolution du nombre de véhicule particulier, région du Centre 2013-2020



Source : INSD,2021

Ce graphique n°6 permet d'appréhender l'évolution du parc de véhicule particulier dans la région du Centre où Ouagadougou est le chef de région au Burkina Faso de 2013 à 2020. Cette évolution est similaire à celle du parc des engins à deux roues (graphique n°7).

Graphique n°7: Évolution du nombre de moyen de transport deux roues dans la région du Centre 2013-20120



Source : INSD, 2021

Les graphiques n°6 et n°7 ci-dessus témoignent de la croissance du nombre de voitures et d'engins à deux roues dans la région du Centre où Ouagadougou est le chef-lieu de la région. Cette augmentation est liée à la croissance urbaine qui nécessite l'utilisation de plus de moyens de transport pour les déplacements des citoyens.

En somme, selon le rapport du Secrétariat permanent du conseil national pour l'environnement et le développement (SP/CONEDD, 2010) et A. Sawadogo (2012), la pollution de l'air à Ouagadougou par le secteur du transport est surtout liée à l'accroissement rapide de la population, la mauvaise infrastructure routière, le mauvais état du parc automobile et des engins à deux roues en croissance rapide, l'utilisation de produits pétroliers de qualité douteuse. L'utilisation des moyens de transport motorisés à travers la combustion des carburants et le soulèvement des poussières constituent les principales raisons de la pollution de l'air par le secteur du transport routier à Ouagadougou.

Conclusion

La présente étude sur le transport et la pollution de l'air dans la ville de Ouagadougou montre que la littérature met en exergue plusieurs études qui révèlent que l'air est de plus en plus polluée dans la capitale burkinabè. Plusieurs citoyens se plaignent de cette situation.

Le phénomène de la pollution de l'air à Ouagadougou observée de plus en plus par les populations est en grande partie lié au secteur du transport routier. Selon le ministère du transport, le secteur du transport routier est responsable d'environ 80% de la dégradation de l'air ambiant à Ouagadougou.

D'une manière globale, le secteur du transport routier participe à la pollution de l'air dans cette ville à cause de la forte croissance urbaine. Cette croissance urbaine a pour corollaire le développement spatial non maîtrisé de la ville de Ouagadougou caractérisé par un étalement à l'horizontal et le développement des quartiers non lotis. Pourtant, le mode de déplacement dépend très souvent du lieu d'habitation du citoyen et de son ou ses lieux d'activités diverses.

C'est la raison pour laquelle, d'une manière générale, la littérature révèle que la pollution de l'air à Ouagadougou par le transport est surtout liée à l'accroissement rapide de la population, la mauvaise infrastructure routière, le mauvais état du parc automobile et des engins à deux roues en croissance rapide, l'utilisation de produits pétroliers de qualité douteuse.

Références bibliographiques

Banque Mondiale, 2003, Étude sur la qualité de l'air en Afrique sub-saharienne. Rapport d'avancement 1998-2002, [en ligne], <http://documents.worldbank.org/curated/en/351961468193138761/pdf/284500FRENCH0report01001PUBLIC1.pdf>, le 03/04/2020.

Bazzara Aurélie, 2017, « Pollution atmosphérique : les villes africaines dans le brouillard », in *Le Point*, Publié le 30 juin, [en ligne], https://www.lepoint.fr/afrique/pollution-atmospherique-les-villes-africaines-dans-le-brouillard-30-06-2016-2050868_3826.php, Consulté le 03/04/2020.

Commune de Ouagadougou, 2020, *Référentiel. Hiérarchie des voiries ouagalaises*, Ouagadougou, [en ligne], <https://www.fnau.org/fr/publication/referentiel-hierarchie-des-voiries-ouagalaises-burkina-faso/>, Consulté le 03/04/2020.

Darame Mariama, 2019, « En Afrique de l'Ouest, une pollution mortelle mais d'ampleur inconnue », in *le Monde/ Afrique, Climat et Environnement*, publié le 29 novembre, [en ligne], <https://www.lemonde.fr/afrique-climat-et-environnement/>, Consulté le 03/04/2020.

Delaunay Daniel et Boyer Florence, 2017, *Habiter Ouagadougou*. Monographies Sud-Nord, Collection de documents scientifiques pour la valorisation des recherches sur les transformations sociétales aux Suds, Paris.

Ferraris Florence Sara G., 2018, Pour un réseau de transport à l'échelle des villes, [en ligne], <https://www.ledevoir.com/societe/transports-urbanisme/525931/politique-de-mobilite-durable>, Consulté le 23/03/2020.

Institut national de la statistique et de la démographie (INSD,2021), *Annuaire statistique 2020*, Ouagadougou, [en ligne], <http://www.insd.bf/index.php/publications?id=36>, Consulté le 23/03/2020.

Kafando Raphaël, 2011, « Pollution à Ouagadougou: Attention, à l'étouffement ! », *in le Faso.net*, du 5 novembre, [en ligne], <https://lefaso.net/spip.php?article44888>, consulté le 15/02/2022.

Kiékiéta Ismaël, 2022, Ouagadougou : Nuage de poussière et circulation, un véritable danger pour les usagers et les riverains, [en ligne], <https://citeelegance.net/ouagadougou-nuage-de-poussiere-et-circulation-un-veritable-danger-pour-les-usagers/>, consulté le 15/02/2022.

Laboratoire d'analyse de la qualité de l'environnement (LAQE),2019, *Rapport sur l'état de la qualité de l'environnement 2019*, Ouagadougou.

Programme des nations unies pour l'environnement, 2016- Air Pollution: Africa's Invisible, Silent Killer, [en ligne], <https://www.unenvironment.org/fr/resources?f%5B0%5D=category%3A451&f%5B1%5D=type%3A55>, Consulté le 15/2020.

Sawadogo Abdouramane, 2012, *Contribution à l'étude de la perception de la population face à la mobilité urbaine et la qualité de l'air dans la ville de Ouagadougou : enjeux et perspectives*. Mémoire de master Ingénierie de l'eau et de l'environnement, Institut 2iE, Ouagadougou.

Secrétariat permanent du conseil national pour l'environnement et le développement durable (SP/CONEDD), 2010, Troisième rapport sur l'état de l'environnement au Burkina Faso, Ouagadougou.

Séré Seydou, 2020- *L'accès au logement des jeunes adultes à Ouagadougou (Burkina Faso): pratiques et stratégies résidentielles*, Thèse de doctorat en géographie. Université Rennes 2 et Université Joseph KI-ZERBO.

Tahon Renaud et Damez-Fontaine Bruno, 2007, *Clean air initiative, Etude de la qualité de l'air à Ouagadougou*. Belgian development cooperation, EUROPE AID CO OPERATION OFFICE, [en ligne], <https://documents.worldbank.org/curated/en/506601468768716017/pdf/284510PAPE ROSSA0Clean0air0no1012.pdf>, consulté le 02/02/2022.

Tougma Wendkuuni Julien, 2020, *Étalement urbain de Ouagadougou : impacts et*

perspectives d'aménagements durable, Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master II Professionnel en Planification régionale et aménagement du territoire à l'Institut Panafricain pour le Développement, Université des Sciences appliquées du développement/Région Afrique de l'Ouest et Sahel, Ouagadougou.

Zoma Vincent, 2019, *Transport et intégration régionale dans l'espace UEMOA: le transit routier de marchandises du Mali et du Niger via le Burkina Faso*, Thèse de doctorat en géographie, Université Ouaga 1 Pr Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou.

Zongo Daouda, 2019, Journée mondiale de l'environnement : le monde contre la pollution atmosphérique, In wakatsera du 5 juin en ligne, Journée mondiale de l'environnement: le monde contre la pollution atmosphérique - Wakat Séra (wakatsera.com), [en ligne], <https://www.wakatsera.com/journee-mondiale-de-lenvironnement-le-monde-contre-la-pollution-atmospherique/>, consulté le 15/09/2022.