



HAL
open science

LA POLLUTION A ANNABA : SOURCES, CONSEQUENCES ET MESURES PREVENTIVES

Mebirouk Hayet, Boubendir Mebirouk Fatiha

► **To cite this version:**

Mebirouk Hayet, Boubendir Mebirouk Fatiha. LA POLLUTION A ANNABA : SOURCES, CONSEQUENCES ET MESURES PREVENTIVES. Sciences et Technologies, Revue semestrielle de l'Université Mentouri-Constantine, 2019, 50, pp.61-70. hal-03818639

HAL Id: hal-03818639

<https://univ-cotedazur.hal.science/hal-03818639v1>

Submitted on 29 Oct 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.

LA POLLUTION A ANNABA : SOURCES, CONSEQUENCES ET MESURES PREVENTIVES

MEBIROUK Hayet¹ et BOUBENDIR MEBIROUK Fatiha²

¹ Institut de Gestion des Techniques Urbaines, Université Salah Boubnider Constantine 3, Algérie.

² Département de Génie-Civil, Faculté des sciences de l'ingénieur, Université Frères Mentouri Constantine 1, Algérie.

Reçu le 18/07/2012 – Accepté le 17/06/2019

Résumé

En Algérie, le rapport santé/environnement est souvent médiatisé par une interrogation sur la dégradation du cadre de vie et sur la pollution qui a pris des proportions alarmantes dans nos villes notamment industrielles en l'occurrence Annaba. Cette ville abrite dans son tissu urbain et à sa périphérie des unités industrielles à l'origine d'une pollution dont les effets néfastes sont bien connus par ses habitants, victimes principales de cet état de fait. Afin de contribuer au débat sur la question, cet article tentera d'une part d'analyser la pollution industrielle tout en identifiant d'autres sources et leur effet sur l'environnement naturel et la santé publique ; et d'autre part de définir les méthodes les plus efficaces pour les atténuer sachant que l'Algérie a promulgué un arsenal juridique des plus étoffés s'inscrivant dans le cadre du développement durable et de lutte contre la pollution.

Mots clés : pollution atmosphérique, déchets, industrie, types de pollution, législation, mesures préventives, Annaba.

Abstract

In Algeria, the correlation of health and environment is always mediated by a question on the deterioration of the living environment and the pollution. The latter has reached alarming proportions, in particular, cities like Annaba, one of our industrial cities. This city is home industrial units causing pollution which adverse effects are well known by its inhabitants, the main victims of this situation.

In order to contribute to the debate on this issue, this article will attempt to analyze industrial pollution while identifying other sources and their effect on the natural environment and public health; and secondly to define the most effective methods to mitigate problems, knowing that Algeria has issued a legal arsenal of the most important in the context of sustainable development and the fight against pollution.

Keywords: air pollution, waste, industry, types of pollution, legislation, preventive measures, pollution control legislation, Annaba.

ملخص

في الجزائر ، غالباً ما تتوسط العلاقة بين الصحة / البيئة بسؤال حول تدهور البيئة المعيشية والتلوث الذي وصل إلى أبعاد مثيرة للقلق في مدننا بما في ذلك الصناعية على غرار عنابة. تشمل هذه المدينة وحدات صناعية متسببة في التلوث ذا التأثير السلبي المعروف من سكانها، ضحايا هذه الحالة. حتى نساهم في مناقشة هذه المسألة، يحاول هذا المقال دراسة التلوث الصناعي ومعرفة مصادر أخرى و تأثيراتها على المحيط الطبيعي و الصحة العمومية، ومن جهة أخرى التعرف على الطرق الناجعة لتهدئتها علماً أن الجزائر قد نشرت جهاز قانوني متين في إطار التنمية المستدامة ومكافحة التلوث.

الكلمات المفتاحية : التلوث الهوائي، قمامة، صناعة، أنواع التلوث، تشريع، إجراءات وقائية، عنابة.

Introduction :

La pollution est un phénomène mondial menaçant sérieusement l'environnement et se révèle être de plus en plus meurtrier selon la conclusion du dernier rapport élaboré par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), rendu public le 1^{er} mai 2018 [1]. Ce phénomène est, pour ainsi dire, le plus grand fléau face auquel les potentialités de survies de nos écosystèmes seraient inévitablement compromises [2].

En Algérie, l'environnement insalubre et malsain est incontestablement celui du monde urbain. Les années 70 ont été marquées par la création de grandes unités industrielles et c'est à partir de cette date que le problème de pollution fut posé. Celui-ci occasionne des réactions en chaîne dont les effets peuvent constituer une menace pour la santé des populations et également pour de nombreux sites où le cycle naturel de dépollution est rompu.

Parmi les villes algériennes ayant payé le tribut du développement industriel pour être confrontées à un problème sérieux de pollution urbaine, l'agglomération de Annaba où la situation est des plus alarmantes. Quotidiennement, faune, flore, population, et constructions sont agressées par des émissions en tout genre : liquides, gazeuses et sonores.

Annaba est une ville constituée d'une vaste plaine bordée au Sud et à l'Ouest par un massif montagneux au Nord, et par la mer à l'Est. Sa topographie en forme de cuvette favorise la stagnation de l'air et la formation d'inversions de températures. Ces situations permettent l'accumulation de polluants et l'élévation du taux de concentration qui en résulte. Les effets des brises de mer, terre et pente concourent au transport des nuages de polluants. Ces derniers sont entraînés par la brise de terre la nuit vers la mer et de jour, ils retournent sur la ville par effet de brise de mer en longeant la montagne de Séraïdi [3]. Les polluants se déposent lentement par gravité et l'on assiste à une pollution affectant les trois récepteurs (mer, terre, air).

Bien que ses causes soient pour la plupart identifiées, la pollution comme phénomène fait toujours débat. Qu'elle soit liée à l'air, à la mer, au sol ou à l'industrie, etc., la pollution interpelle les chercheurs de nombreuses disciplines: chimistes, écologistes, biologistes, urbanistes, géologues, etc. tous ont tenté de débattre la question à l'aune des risques qu'elle présente notamment pour

l'environnement. Sachant que les problèmes environnementaux sont préjudiciables non seulement à l'activité et l'efficacité économique, mais également à la santé et la qualité de vie de la population, et à la résilience et la durabilité du capital naturel du pays ([4], p, 11).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

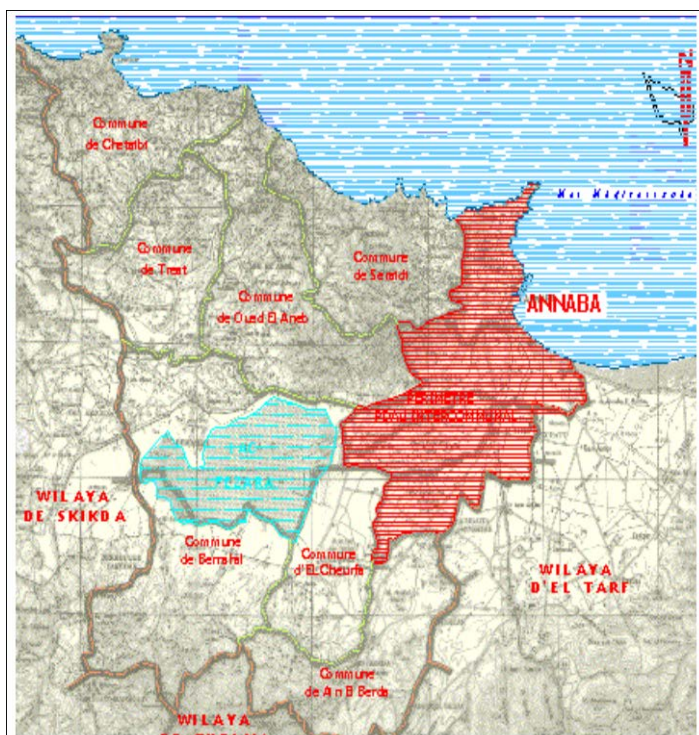
Sans prétendre épuiser la problématique de la pollution, tout en tentant de contribuer au débat sur la question, ce travail s'efforce de comprendre l'effet de cette problématique sur la dégradation de l'environnement et du cadre de vie. Pour atteindre cet objectif, nous nous basons sur le recueil et le recensement de données relatives à ce problème auprès des services concernés à savoir : la Direction de l'Environnement, le Service de l'Environnement de l'APC, la Direction de l'Hydraulique, la Direction des Mines et de l'industrie (DMI) et celle des Transports. Par ailleurs, le recours à l'approche explicative qui s'appuie sur un support descriptif des textes juridiques s'avère des plus appropriées pour ce travail qui se fixe comme objectif d'appréhender comment sont nés les problèmes de pollution et ce qu'ils provoquent comme atteintes à l'environnement et à l'homme.

Aujourd'hui, à l'échelle planétaire, une série de mesures (lois, textes, plans d'urgence, méthodes, programmes de surveillance, etc.) a été mise en place pour lutter contre ce phénomène. Quels sont, dès lors, les programmes proposés et les mesures prises par le gouvernement algérien pour atténuer les effets de ce phénomène et assurer une meilleure qualité de l'air?

I- Quelles sont les principales sources de pollution à Annaba ?

Située au Nord-Est de l'Algérie, entre les latitudes 36°30' Nord et 37°03' et longitudes 7°20' Est et 8°40' Est, Annaba s'étale sur une superficie de 1411,98 km² avec une population estimée à 592128 selon le RGPH de 2008. Le territoire wilaya est limité au Sud par la wilaya de Guelma, et respectivement à l'Est et à l'Ouest par les wilayas d'El-Tarf et de Skikda (Carte n° 1).

Sa vocation industrielle et son statut de capitale de l'acier font d'elle l'une des régions les plus polluées : air, mer et terre y sont pollués par divers rejets des différents complexes industriels implantés dans la région.



Carte n°1 : Situation de Annaba.
Source : Direction de l'Urbanisme et de la Construction, PDAU, 2008.

La présence d'espèces chimiques nocives a tendance à modifier la qualité de l'air car s'agissant des polluants sous forme de gaz, fumée, particules solides ou liquides, corrosifs, toxiques ou odorants. Ces éléments proviennent de diverses activités regroupées en deux catégories [6]:

- sources fixes de pollution (chaudières, foyer de combustion, activités industrielles, domestiques et agricoles, etc.)
- sources mobiles (trafic automobiles, transport aérien et ferroviaire, etc.)

Ces sources concourent, directement ou indirectement, à la modification de la composition normale de l'atmosphère pour provoquer une pollution de l'air [7].

I-1- La pollution de l'air dite « atmosphérique »

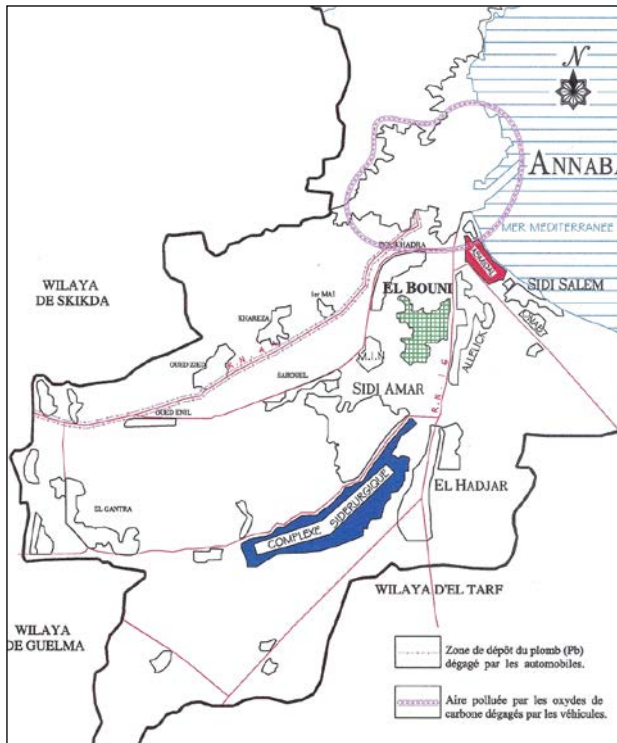
Une des plus graves menaces écologiques est la pollution de l'air désignant pour la loi n°83-03 de 1983 « [...] l'émission dans l'atmosphère de gaz, des fumées ou de particules solides ou liquides, corrosifs, toxiques ou odorantes de nature à incommoder la population, à compromettre la santé ou la sécurité publique ou à nuire aux végétations, la production agricole et aux produits agro-alimentaires, à la conservation des constructions et monuments ou au caractère des sites » [8]. L'article 02 relatif à la loi n°96-1236 de 1996,

définit ce phénomène comme introduction par l'homme dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives [9]. La pollution atmosphérique peut avoir une origine naturelle (volcan par exemple) ou peut être liée à une activité humaine : industrie, transport, agriculture, incinération des déchets, produits commerciaux, etc. elle constitue donc une atteinte à notre qualité de vie et à notre santé.

Quelle place pour l'industrie dans le territoire Annabi ?

L'industrie à Annaba occupe une superficie de l'ordre de 2.295ha, soit 5% de l'ensemble des terrains urbanisés. Disséminée à travers les différents centres urbains, l'industrie est à l'origine d'émissions spécifiques dues aux processus de traitement ou de fabrication employés. En quantités variables, selon les secteurs industriels, elle est émettrice de monoxyde et de dioxyde de carbone, de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote, de poussières, de composés organiques volatils (COV) et de métaux lourds. La respiration par voies buccale et nasale favorise le passage des polluants vers la trachée, les bronches ainsi que le tissu pulmonaire, généralement par l'effort physique augmentant la ventilation [10].

L'industrie à Annaba est cantonnée notamment dans deux grands Complexes situés respectivement à El-Hadjar et El-Bouni : Complexe sidérurgique d'El-Hadjar et celui d'engrais phosphatés et azotés d'Asmidal (Carte n° 2).



Carte 2 : Localisation des complexes industriels de Annaba. Source : Mebirouk *et al.*, 2018.

Le complexe sidérurgique d'El-Hadjar, situé à 07 km de l'agglomération de Annaba, occupe une superficie d'environ 800 ha. Ce complexe comprend cinq unités (Figure 1).

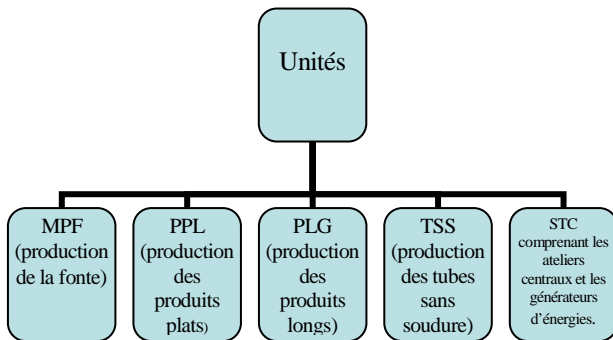


Figure 1 : Les unités du complexe Sidérurgique de Annaba. Source : Direction de l'Urbanisme et de la Construction, (PDAU), 2008.

Au cours du cycle de production, des effluents gazeux sont rejetés dans l'atmosphère et ceux liquides sont déversés (sans traitement préalable) dans l'Oued Meboudja¹ (Figure 2) longeant le complexe. Selon les services concernés, le complexe rejette chaque année

- 35 tonnes de poussières issues de la propagation du minerai et aggloméré,
- 4100 tonnes/an d'oxydes de soufre,
- 6000 tonnes/an de matières en suspension et 3000 tonnes d'ammoniac (Poussière-SO₂- NH₃-Matière organique - CN-Phenol.



Figure 2 : Oued Meboudja Source : Mourdi, 2011.

En dégageant fumées, gaz et particules en suspension dans l'air, les hauts fourneaux altèrent le paysage urbain et détériorent la qualité de l'air (Photos 1 et 2).



Photo 1



Photo 2

Fumées, gaz et particules en suspension dans l'air
Source : auteurs

¹ Il s'agit du dernier affluent de l'Oued Seybouse prenant naissance à partir du lac Fetzara par le canal de dessèchement pour rejoindre l'oued Seybouse à environ 8 km de son embouchure dans la mer Méditerranée [2].

LA POLLUTION A ANNABA : SOURCES, CONSEQUENCES ET MESURES PREVENTIVES

En ce qui concerne, le complexe d'engrais phosphatés et azotés ASMIDAL celui-ci se situe entre les exutoires de l'Oued Seybouse et l'Oued Boudjemaâ (Cf. Carte 2). Ce complexe dont l'emplacement est venu suite à une décision politique constitue de par sa localisation une source de pollution et d'agression du paysage. Il comprend sept unités de production (Figure 3).

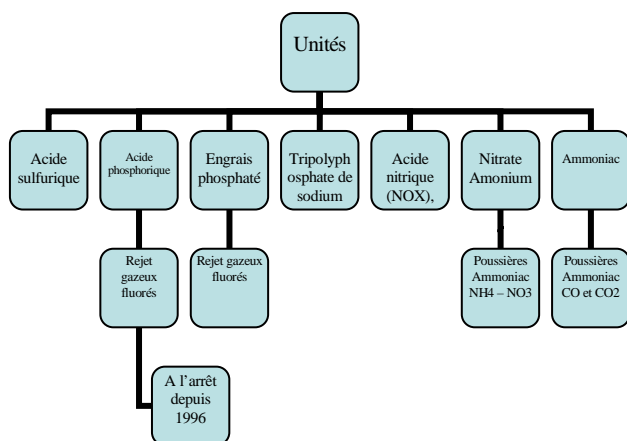


Figure 3 : Les unités du Complexe et leurs rejets.
Source : PDAU, 2008

Les quantités de gaz rejetés dans l'atmosphère par ce complexe sont à l'origine d'une pollution atmosphérique grave dont l'effet est préjudiciable à l'environnement et à l'homme:

- 5160 tonnes /an de poussières d'engrais,
- 1281 tonnes/an de poussières de nitrate d'ammonium,
- 2000 tonnes/an de phosphogypse [11].

D'autres effluents liquides sont également rejetés dans la mer, entraînant une pollution hydrique doublée d'une pollution côtière. Il s'agit des eaux de refroidissement et des eaux usées.

I-2- La circulation automobile et son impact sur la qualité de l'air

Dans la wilaya d'Annaba, le taux de motorisation atteint 94 voitures particulières pour 1000 habitants, soit 62% de plus que la moyenne nationale. Précédé d'Alger, Annaba est une des wilayas où ce taux est le plus élevé (Tableau n°1). Le parc de véhicules tous genres confondus de la wilaya s'élève à 86.000 unités dont 58 491 véhicules particuliers correspondant à 68 % du parc total. La croissance du parc véhicule a été soutenue notamment depuis la réduction des taxes douanières intervenue en 2000 et l'instauration du crédit bancaire pour l'achat de voitures.

Pour ce qui est du parc de véhicules particuliers (PVP) sa croissance a été remarquable notamment entre 2002 et 2003 (+3,57 %) et l'année suivante (+5,47 %). En l'absence d'indications sur sa répartition entre les

communes de la wilaya, on peut sans doute supposer qu'il se concentre à 75% au moins dans le Plan du Transport Urbain (PTU) sachant qu'il renferme 84% de la population de la wilaya [12], [13].

La croissance du parc de véhicules particuliers a certainement amplifié la pression sur le réseau de voirie et les espaces de stationnement et également augmenté la pollution atmosphérique dans la ville (Photos n°3 et 4).

Wilaya	Population	Parc véhicule total	Parc Véhicule Particulier (VP)	VP/1000 hab
Annaba	620 723	85 913	58 491	94

Source : Mebirouk *et al.*, 2018



Photos n°3 et 4 : Le véhicule, un indice fort de la pollution de l'air. Source : Mebirouk, 2012.

Le trafic routier, de par la combustion des carburants, produit un ensemble de polluants qui sont les oxydes d'azote (Nox) comprenant le dioxyde d'azote (NO₂) et le monoxyde d'azote (NO), le monoxyde de carbone (CO), les métaux lourds comme le plomb et les poussières, les imbrûlés comme la suie, les hydrocarbures, le gaz carbonique (CO₂) et le dioxyde de soufre (SO₂).

En Algérie, les combustibles liquides et le gaz contiennent du SO₂ en quantité négligeable c'est ce qui explique sa négligence dans le cas du trafic routier. Le gaz carbonique n'est pas, à proprement parler, un polluant, il a plutôt un impact sur le climat à travers l'effet de serre. Les oxydes d'azote (Nox) et les hydrocarbures non méthaniques (HCNM) sont appelés des gaz précurseurs de l'ozone au niveau du sol, parce qu'ils réagissent avec le rayonnement solaire, pour donner naissance à la formation d'ozone. L'ozone est un fort oxydant et présente un risque important pour la santé [14].

I-3 La décharge publique, source d'une pollution urbaine et hybride

Annaba dispose d'une décharge publique contrôlée, située à Berka Zerga (Daira d'El-Bouni) à 15 km environ, au Sud-Ouest. La décharge publique occupe la vallée creusée par l'Oued- El-Gherag dont le bassin versant offre les conditions hydrogéologiques les plus favorables pour recevoir le site de la décharge publique grâce aux aménagements techniques répondant aux normes requises cependant, les conséquences de la pollution hydriques par les dérivés

des lixiviats² de la décharge gagnant le lac Fetzara étant le récepteur des eaux de l'Oued-El-Ghereg [5]. L'élimination des ordures (tout type confondu) se réalise encore par incinération ayant certes l'avantage de réduire de 70% le volume des déchets, mais ce procédé concentre des polluants participant à la pollution atmosphérique. En effet, la dispersion dans l'atmosphère des fumées dégagées de l'incinération des déchets à l'aire libre représente un double impact : un danger éminent menaçant la santé publique notamment les personnes souffrant des maladies respiratoires, et un facteur d'aggravation du phénomène de l'effet de serre [15].

La gestion rationnelle des déchets a supposé la réalisation du centre d'enfouissement technique (CET) de Berka Zerga d'une capacité de traitement de 400 000 m³ par an, couvrant théoriquement les besoins d'une population de 485000 habitants de quatre Communes. Prenant à son compte cette mission de salubrité publique, la Commune d'Annaba prévoit la réalisation d'un centre de transit des déchets domestiques dans le but de mieux protéger les engins chargés du transport de ces déchets. Dans le cadre de la modernisation de la gestion des déchets solides et inertes, est appliqué un nouveau dispositif de traitement thermique des déchets doté d'un système de traitement des gaz, de récupération de l'énergie et de la chaleur. Ayant un double effet tant économique qu'environnemental, cette expérience a été consentie par les spécialistes chargés de la préservation de l'environnement car s'inscrivant dans les perspectives du développement durable, ce qu'ils déplorent par contre ce sont les efforts déployés jusque-là dans le cadre de la lutte contre les décharges sauvages n'ayant pas donné les résultats escomptés.

I-4 La haute tension, des conséquences sanitaires

Les câbles électriques que supportent les pylônes métalliques géants de la moyenne et de la haute tension occasionnent une pollution visuelle et une dégradation paysagère dénaturant l'environnement urbain.

La circulation du courant électrique dans une ligne Haute Tension crée des champs magnétiques à très basses fréquences (ELF : 50-60 Hz) dangereux pour la santé humaine. En 2002, le Centre International de Recherche contre le Cancer de l'OMS (CIRC) a classé ces champs magnétiques d'extrêmement basse fréquence émis par les lignes haute tension (HT) et très haute tension (THT) comme cancérigène possible (catégorie 2B) soit un niveau identique à celui du plomb et de l'essence.

D'autre part, une étude du Centre de Recherche et d'Information Indépendantes sur les Rayonnements

Electromagnétiques (CRIIREM) (en ligne) a donné (en 2008) les premières conclusions sur les conséquences sanitaires des lignes (THT). Une comparaison entre des riverains exposés à une ligne (THT) de 2x400 000 volts et des riverains non exposés a été réalisée. De cette comparaison, il ressort que :

- des troubles du sommeil, de la mémoire, de l'audition, des maux de tête, des états dépressifs sont recensés chez les riverains exposés. Ces troubles disparaissent lorsqu'ils quittent la zone haute tension.
- des leucémies, cancers du sein et de la thyroïde sont détectés en plus grand nombre chez les riverains exposés.
- des courants parasites peuvent naître dans des structures métalliques et nuire aux animaux [14].

Les mesures à prendre pour ce type de pollution, consistent d'après les responsables de la direction des mines et de l'industrie (DMI) "*à enterrer les lignes hautes et moyennes tensions mais le coût est environ 10 fois plus élevé que pour les lignes aériennes. Quant au champ magnétique inhérent aux lignes à haute tension, les servitudes qu'il impose doivent être impérativement respectées*".

I- 5- La pollution hydrique causée par les eaux usées

Ce type de pollution se manifeste au moyen des eaux usées domestiques et industrielles rejetées sans traitement préalable dans les cours d'eau et dans la mer. L'augmentation de ce type de pollution est liée à l'accroissement des effluents rejetés. Ceux-ci sont liés à la fois à la croissance démographique et au développement industriel.

A Annaba, la situation est inquiétante vu l'état actuel des principaux cours d'eau :

- Oued Seybouse,
- Oued Boudjemaâ
- Oued Meboudja

Se transformant en « égouts » sans vie accentués par les odeurs nauséabondes, ces trois émissaires véhiculent une eau polluée par les déchets organiques et industriels ; les produits de traitement de l'agriculture ; et les produits chimiques ménagers. La pollution des cours d'eau à Annaba a gagné non seulement la mer mais également les plages les plus proches des embouchures détruisant ainsi la faune et la flore côtière.

La pollution atmosphérique et celle hydrique entraînent la contamination de toute la chaîne alimentaire très préjudiciable à la vie humaine. Les solutions relatives aux problèmes des rejets d'eaux usées domestiques et industrielles consistent en la mise en place d'un réseau de collecteurs raccordés au

² Ce sont généralement les eaux entrant en contact avec des déchets

système d'épuration proposé par les Services de l'hydraulique³. La protection des côtes et des plages se matérialise par l'instauration d'une surveillance permanente des eaux côtières qui doit permettre de dresser chaque année une carte de pollution, à même d'alerter les services concernés.

I-6 La pollution acoustique synonyme de nuisance sonore

La nuisance sonore est le produit de l'environnement industriel et des systèmes de transport. La circulation automobile provoque en plus de la pollution atmosphérique, une nuisance sonore qui se manifeste par le bruit des moteurs, des pots d'échappement, des pneus sur la chaussée et des avertisseurs. Le bruit se concentre principalement à Annaba centre-ville et au niveau des voies à grande circulation où le niveau de bruit atteint les 80 décibels.

Le bruit s'attaque directement à l'organe auditif en provoquant, selon l'intensité des ondes sonores, une fatigue auditive, un déficit provisoire de l'audition lorsque l'intensité va de 75 à 80 décibels, une perte d'audition définitive lorsque l'oreille est exposée à plus de 85 décibels pendant 08 heures par jour sur plusieurs années. En outre, les répercussions du bruit sur la santé sont multiples. Le bruit peut agir sur le système cardio-vasculaire, notamment par des hypertensions artérielles et également sur le système digestif et le psychisme puisqu'il est facteur de Stress et peut perturber le sommeil [5].

II- DISCUSSION

1- Des effets sur l'environnement et la santé humaine

Les incidences de la pollution sont tant environnementales qu'humaines. Les principaux polluants atmosphériques majeurs sont les suivants.

- Les Oxydes de soufre (Sox) proviennent du complexe ASMIDAL et à un degré moindre par le complexe sidérurgique. Le SO2 attaque les végétaux vu son acidité. Au-delà d'un certain seuil ce polluant empêche la photosynthèse (absorption du CO2 par la végétation), agresse également la vie aquatique et détériore les matériaux. Compte tenu de la santé humaine, ces polluants rongent les tissus devenant sujets aux infections microbiennes et virales.
- Les Oxydes d'Azote (NOx), provenant de la circulation automobile, des cheminées de l'unité nitrique d'ASMIDAL et du complexe sidérurgique, ont un effet sur la végétation soit comme acide, soit comme oxydant en occasionnant le dépérissement des forêts, et sur la santé publique en se

manifestant sous forme de brumes irritantes pour les yeux et le système respiratoire.

- Les services concernés précisent dans ce contexte « *Les zones situées sous le vent des émissions gazeuses comme El-Bouni et Sidi Salem sont évidemment les plus exposés à cette pollution qui est à l'origine des troubles respiratoires et les dermatoses* ».
- Le plomb est dégagé par les pots d'échappement des véhicules automobiles. La détection d'une accumulation importante de ce polluant aux abords des grands axes routiers, exige aux agriculteurs la non-exploitation de la bande de 100 premiers mètres de leurs parcelles de terre. Au plan de la santé publique, le plomb agresse les systèmes nerveux en provoquant des troubles nerveux, notamment chez les enfants. Il est aussi facteur d'anémie, puisqu'il perturbe la synthèse d'hémoglobine dans le sang.
- Les poussières d'oxydes métalliques provenant du Complexe sidérurgique sont responsables du dépérissement des arbres, notamment l'acacia mélanoxylon où se dépose un film roux sur les feuilles. Selon les responsables des organismes concernés, ces polluants « *pénètrent dans la cage thoracique et même, si elles sont plus fines, jusqu'aux alvéoles pulmonaires* ». Elles sont également responsables d'un grand nombre de conjonctivites allergiques.

2- Des mesures et instruments pour atténuer le phénomène de pollution

2-1- Réseau de mesures de la qualité de l'air : stations de surveillance (Sama Safia)

Le réseau de surveillance de la qualité de l'air baptisé Sama Safia a été installé en 2002 à proximité des pôles industriels. Ce réseau répond aux derniers perfectionnements technologiques et se compose de quatre stations de mesures de la pollution atmosphérique (Figure 4) :

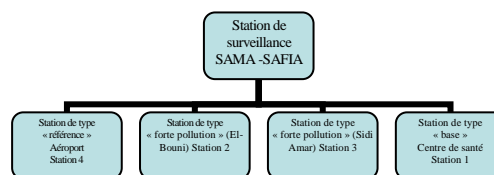


Figure n°4 : Stations de surveillance Sama Safia.
Source : Direction de l'Environnement, 2002

Le réseau est doté d'ensembles météorologiques et d'appareils de mesure et de transfert des données vers un poste central équipé d'un système

³ Cette proposition a été retenue à l'issue d'étude spécifique élaborée par ces derniers.

informatique d'acquisition et de traitement de l'information. Un tel réseau permet de suivre en permanence l'évolution de la qualité de l'air dans le temps en mesurant les niveaux des polluants sur l'agglomération de Annaba; de détecter les pics de pollution et d'alerter les autorités concernées pour informer et sensibiliser la population durant les périodes critiques.

2-2- Programmes élaborés sous l'appui de la Banque Mondiale

La pollution industrielle générée par le complexe sidérurgique et celui d'ASMIDAL a appelé l'élaboration des programmes d'envergure soutenus par la Banque Mondiale qui commencent à donner des résultats, notamment pour ASMIDAL. Pour ce dernier, le but recherché est de réduire les émissions de SO₂, NO_x, ainsi que des émanations de poussières qui se dégagent dans l'atmosphère, tels que le phosphate et le nitrate d'ammonium, et d'éliminer totalement les écoulements de phosphogypse.

Pour ce qui est du complexe sidérurgique, l'objectif est la réduction des émissions dans l'atmosphère de poussières d'ammoniac et de composés organiques volatiles (COV) d'une part, et d'autre part de faire baisser les déversements de déchets industriels dans la Seybouse via la Meboudja.

En respectant ce programme de dépollution de la région du grand Annaba, le responsable de la Direction de l'Environnement indique que " *deux unités industrielles ont été fermées dans cette wilaya en 2012 pour n'avoir pas respecté la réglementation en matière de protection de l'environnement. Ces deux unités n'ont pas effectué, préalablement, l'étude de la notice d'impact, conformément à la réglementation en matière de protection de l'environnement*". Aussi des mises en demeure (au nombre de 25) ont été adressées, durant la même période, aux entreprises pour non- respect des règles de protection de l'environnement.

Il est à noter que les experts ont montré une nette amélioration au niveau des taux de prévalence de l'asthme à El-Bouni (85 %), Sidi Amar (77 %) et Annaba ville (47 %). De plus, et selon les impacts de la dépollution observés sur certains indicateurs de santé, entre 1995 et 2005. Le nombre de cas évités de mortalités précoces est de 85. Les visites aux urgences sont de 23.000, les crises d'asthmes 63.000 et les journées d'activités réduites de 3,7 millions [11].

2-3 Gestion efficace du trafic routier

Confié à une entreprise espagnole, le projet de viaduc (actuellement opérationnel) comprend 04 lots avec 03 voies sur une longueur de 1,3 km. En plus de ce projet qui a constitué un point névralgique à la circulation routière à Annaba, une nouvelle gestion routière a été prévue avec des interdictions de

circulation sur certains trajets et à certaines heures. Aussi, et selon les services concernés, une étude exhaustive est à envisager sur les transports routiers et la circulation routière à Annaba pour identifier les causes de saturation au niveau de certaines voies et inscrire le déficit existant en matière de voirie nécessitant une prise en charge à court terme. La gestion efficace du trafic routier permettra une répartition homogène des gaz libérés par les véhicules, toutefois, la nuisance persistera sans aucun doute. A cet effet, des mesures gouvernementales ont été imposées notamment par l'obligation d'équiper les véhicules de pots catalytiques, et l'obligation d'un contrôle technique rigoureux et régulier des véhicules. Au niveau local, le service d'environnement en concertation avec la Direction de l'Urbanisme et de la Construction (DUC) envisagent de lancer un programme de protection phonique destiné à la construction d'écrans antibruit, d'isolation de façades et insonorisation des logements les plus agressés.

2-4 La mise en place d'un système télématique

Force est de reconnaître que l'Algérie s'est engagée dans la protection de son environnement sur la base d'un processus de sensibilisation et l'acquisition de moyens technologiques et du savoir-faire étranger [16]. A cet effet, le ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement a lancé en 2008 un programme sous forme de conférence qui repose sur la détection par satellite de la pollution et des risques majeurs. Parce qu'elle figure sur le tableau national des priorités des actions d'antipollution, et de sauvegarde de l'environnement, Annaba a été choisie au titre de wilaya pilote de ce programme. Annaba est la première à bénéficier des expériences autrichienne et allemande en la matière. Les experts des deux pays ont montré aux cadres algériens les possibilités illimitées en communications instantanées à longue distance qu'offre le satellite. L'idée maîtresse de cette démarche est de permettre aux structures concernées de disposer de données fiables en utilisant le satellite. Cela atteste que l'Algérie se prépare pour se doter d'un centre national de gestion par satellite des risques naturels, risques technologiques et risques dus aux activités humaines.

L'amélioration de l'environnement et sa protection peuvent être obtenues à partir de l'utilisation d'instruments économiques à effets répressifs et ce par l'application des taxes et redevances sur tout produit polluant (pollueurs payants) et de subventions quant aux actions de lutte et de réduction de la pollution. A cet effet, pour renforcer la lutte contre la pollution provenant des déchets ménagers et industriels, des mesures fiscales ont été prévues dans l'avant-projet de loi de finances 2018 dans lequel des dispositions élaborées en consultation avec les

secteurs concernés se traduiront par le principe du "pollueur-payeur" consacré à travers ce texte [17].

3- Vers une législation de lutte contre la pollution et la préservation de l'environnement ?

L'ancien Ministre Rahmani a souligné qu'un "dollar investi dans la protection de l'environnement rapporte un bénéfice de 2,7 dollars/an alors que dans le secteur de la santé le bénéfice est de 1,7 dollar" [18]. Le gain total serait dès lors de 6,35 millions de dollars/an.

Dans ce contexte, un important arsenal juridique a été mis en place afin de permettre à l'Algérie de se mettre en conformité avec les engagements internationaux auxquels l'Algérie a souscrit afin d'assurer la prise en charge des questions environnementales dans la perspective d'un développement durable. Ainsi, les grands principes de droit environnemental en Algérie sont consacrés dans trois textes de loi :

- La Loi n°01-19 de 2001 définissant les principes de base qui conduisent à une gestion intégrée des déchets, de leur génération à leur élimination [19].
- La Loi n°03-10 de 2003 définissant les principes généraux d'une gestion écologique rationnelle [20].
- La loi n°04-20 de 2004 définissant les responsabilités de chacun des acteurs impliqués dans le domaine de la prévention au niveau des zones et des pôles industriels [21].
- En outre, des textes spécifiques relatifs aux PCB, Pesticides, Dioxines/Furannes ont été élaborés pour permettre leur gestion efficace et définitive.

D'autres part, un certain nombre d'instruments ont été mis en place ayant pour mission l'appui à la modernisation de la gestion des déchets spéciaux : nous citons entre autres le centre national de technologies plus propres (CNTPP) qui prône le développement des techniques de production plus propres et de réduction des déchets ; et l'observatoire national de l'environnement et du développement durable (ONEDD) qui encourage et institutionnalise la surveillance des installations et des sites ainsi que la caractérisation des déchets.

Ces actions réglementaires et institutionnelles ont été complétées par des instruments ayant une portée plutôt économique nous citons à titre d'exemple :

- la Taxe forfaitaire affectée qui représente une taxe sur les activités polluantes ou dangereuses ;
- les Taxes écologiques d'orientation spécifiques ;
- le fonds pour l'environnement et la dépollution (FEDEP) qui est chargé d'inciter à la reconversion des installations

existantes obsolètes et polluantes vers des technologies de production plus propres et l'encouragement des projets d'investissement intégrant des procès qui tiennent compte de la protection de l'environnement.

Il convient de dire que cette série de textes et de lois étoffée doit être soutenue d'une action de sensibilisation et d'éducation de masse à travers les campagnes publicitaires, les médias lourds (notamment la télévision et la radio locale) ainsi que l'affichage sur la presse et sur les espaces publicitaires. Le citoyen doit prendre conscience de l'importance d'un environnement sain et propre pour cela, un programme spécial de sensibilisation à la nature et à la protection de l'environnement doit être intégré dans le système éducatif scolaire.

CONCLUSION

L'atténuation des problèmes d'environnement dépend essentiellement de la réduction de façon continue des pressions d'activités humaines sur la qualité du milieu urbain (pollution de l'air, de l'eau, déchets, bruit, etc.).

Aujourd'hui, la qualité de l'air constitue une des préoccupations majeures du gouvernement algérien et s'inscrit dans sa stratégie. Cette question est prise en charge par le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, conscient que la dépollution est incontestable, et qu'elle est la seule alternative.

Les mesures à prendre pour circonscrire le problème, du moins dans des proportions acceptables, sont d'ordre technique, pédagogique, éducatif, juridique, préventif, incitatif et conservateur. Les conséquences négatives de la pollution sur l'environnement se ressentent à l'échelle locale et s'étendent à l'échelle planétaire. Il s'agit donc d'un double impact, l'un et l'autre se faisant à des échéances différentes et impliquent, chacun, des dangers de nature différente, mais d'égale gravité. Les actions à entreprendre passent inévitablement par l'outil de concertation dans un sens horizontal et vertical allant des administrations locales aux instances internationales en passant par le gouvernement.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] NARDUZZI-LONDINSKY G., (2018), « La pollution de l'air tue 7 millions de personnes par an dans le monde », consulté Mai 2018
<https://www.lesinrocks.com/2018/05/02/actualite/la-pollution-de-lair-tue-7-millions-de-personnes-par-dans-le-monde-111078218/>
- [2] MOURDI W. (2011), *Pollution urbaine, impact sur l'homme et l'environnement. Cas de l'agglomération d'Annaba et ses environs.*

Mémoire de Magister, Département de Géologie, Université Badji Mokhtar Annaba.

– [3] DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT (2002), Réseau de surveillance de la qualité de l'air, Bilan sur la qualité de l'air pour la période de juin 2002-mai 2003, « SAMASAFIA », Annaba.

– [4] MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT, (2002), Plan national d'actions Pour l'environnement Et le développement durable (PNAE-DD).

– [5] DIRECTION DE L'URBANISME ET DE LA CONSTRUCTION (2008), Révision du PDAU intercommunal, Annaba – El-Bouni – El-Hadjar –Sidi-Amar.

– [6] CHAFFAI H., MOURDI W. (2011), « État de la pollution atmosphérique dans la région d'Annaba et son impact sur l'eau et l'environnement, revue *La Science en liberté* vol. 3, n° 110803, p. 1-10.

– [7] DECLARATION DU CONSEIL DE L'EUROPE DE MARS 1968.

– [8] LOI n°83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement

– [9] LOI n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie

– [10] TADJINE A. *et al.* (2008), "Toxicité des poussières rejetées par le complexe sidérurgique d'Annaba sur quelques paramètres hématologiques du lapin Européus", in revue *Environnement, Risques & Santé*, Vol. 7, n°3, mai-juin, pp. 209-215.

– [11] ALGERIE PRESSE SERVICE (2004), "Journée d'étude sur la dépollution dans le grand Annaba", Samedi 22 mai.

– [12] MEBIROUK H., (2012), « L'automobile, un élément moteur de la pollution de l'air; L'exemple de Annaba », Acte du séminaire international pollution de l'air par les transports et qualité de l'air. Université Mentouri Constantine, 19-20 Novembre, pp, 117-122.

– [13] MEBIROUK H., BOUBENDIR-MEBIROUK F, HAMMA W., (2018) "Main sources of pollution and its effects on health and the environment in Annaba." *Revue Urbanism. Arhitectură. Construcții*, Vol. 9, Nr. 2-2018, pp, 176-182.

– [14] CENTRE DE RECHERCHE ET D'INFORMATION INDEPENDANTES SUR LES RAYONNEMENTS ELECTROMAGNETIQUES (CRIIREM) « www.criirem.org/ »

– [15] BOUROUAG A., (2018), *La gestion des déchets. Impact de la décharge publique non contrôlée sur l'environnement urbain. Cas de Chelgoum Laid.* , Mémoire de Master, Institut de Gestion des Techniques Urbaines, Université de Constantine 03.

– [16] DJABALI A., (2008), Pollution et risques majeurs à Annaba le satellite à la rescousse, Le SOIR d'Algérie quotidien du 20 Mai.

– [17] ALGERIE PRESSE SERVICE, (2017), « Lutte contre la pollution: des mesures prévues par le projet de loi de finances 2018 », Publié le 08 Juillet.

– [18] RAHMANI M. (2013), « Annaba-Des instruments et des mesures pour la protection de l'environnement », Tribune quotidien national d'information, du 09 Avril.

– [19] LOI N°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

– [20] LOI N°03-10 de la 19/07/2003 relative à la protection de l'environnement et au développement durable

– [21] LOI N°04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable.