

DEVELOPPEMENT DURABLE FACE A L'EVOLUTION DE L'IMPACT POLLUANT DE LA VILLE DE HAMMA BOUZIANE

Rebouh Samia¹, Ribouh Bachir²

1 Faculté d'architecture et d'urbanisme, Université Saleh Boubnider, Algérie.

2 Faculté d'architecture et d'urbanisme, Université Saleh Boubnider, Algérie.

Reçu le 15/03/2018 – Accepté le 17/06/2018

Résumé

Durant les années 80 la région de Hamma Bouziane s'appelait Hamma plaisance grâce à son court d'eau et sa grande production agricole. On l'appelait aussi le verger de Constantine; cependant, après l'implantation de la cimenterie, celle-ci a perdu sa verdure, et sa meilleure production agricole. Hamma produisait des fruits et légumes c'était des jardins potagers et vergers. Les polluants engendrés par cette cimenterie ont endommagé la végétation et les terres agricoles et poussé les agriculteurs à vendre leurs terres pour développer de nouvelles activités industrielles. Les explosions au niveau des carrières pour extraire les matières premières pour la fabrication du ciment ont engendré des dégâts matériels considérables; telles que les fissurations des habitations et les déviations de la nappe souterraine. Ainsi de nombreuses personnes ont subi des dommages au niveau de leur santé. De cette recherche une projection est effectuée sur la cimenterie de Hamma Bouziane ou des enquêtes ont été menées à différentes échelles ; environnementale, sanitaire et sociale, a cet effet notre recherche s'énonce a investiguer l'impact polluant de cette région. Des recommandations sont alors proposées afin de promouvoir un environnement sain, durable et écologique.

Mots clés : Hamma Bouziane, pollution de l'air, impact sanitaire, impact environnementale, cimenterie et développement durable.

Abstract

During the 80's Hamma Bouziane is called Hamma pleasure thanks to its water and high agricultural production. It was also called the orchard of Constantine; however, after implantation of the cement plant, it has lost its greenery, and improved agricultural production. Hamma produced fruits and vegetables .The pollutants generated by this cement damaged vegetation and farmland and forced farmers to sell their land to develop new industrial activities. The blasts at the quarry to extract raw materials for cement production have caused considerable material damage; such as cracks of homes and diversions of groundwater. also people who have suffered damage to their health, From this research a projection is made on the cement of Hamma Bouziane where surveys were conducted at different scales, environmental, health and social, to this effect our research proposes to investigate and control pollution. Recommendations are then proposed in order to have a sustainable and ecological environment.

Keywords: Hamma Bouziane, air pollution, health and environmental impact, cement plants and sustainable development.

ملخص

خلال فترة ال 80 كانت منطقة حامة بوزيان او كما كانت تدعى الحامة للمتعة بفضل مجراها المائي و انتاجها الزراعي الكبير. كما كانت تسمى أيضا بستان قسنطينة، لكن بعد بناء مصنع الاسمنت، فقدت هذه المنطقة مساحتها. الخضراء، وأفضل انتاجاتها الزراعية. كانت منطقة الحامة تنتج مختلف أنواع الخضر والفواكه من البساتين والحقول.

لكن الملوثات الناتجة عن مصنع الاسمنت أدت الى اتلاف الغطاء النباتي والأراضي الزراعية واجبار المزارعين إلى بيع أراضيهم لتطوير أنشطة صناعية جديدة. التفجيرات على مستوى المحجرة من أجل استخراج المواد الأولية لتصنيع الاسمنت انتجت أضرار كبيرة، كالتشققات في المباني والانحرافات في المياه الجوفية. دون نسيان ذكر الأشخاص اللذين عانوا تدهورا صحيا، من خلال هذا البحث استقصاء نفذ على مستوى مصنع الاسمنت حامة بوزيان اين أجريت تحريات على جميع المستويات، البيئية، الصحية والاجتماعية. لهذا الغرض بحثنا المقدم يشمل بحث الأثر الملوث لهذه المنطقة. وتقديم توصيات من أجل تعزيز بيئة صحية ومستدامة.

الكلمات المفتاحية: حامة بوزيان، تلوث الهواء، الآثار الصحية والبيئية، مصنع الاسمنت والتنمية المستدامة.

INTRODUCTION :

Le phénomène d'industrialisation en Algérie n'a pas permis de prendre en compte les aspects environnementaux faute d'études d'impact, la plupart des usines ont été mal implantées et posent actuellement des problèmes graves de santé publique et d'environnement.

De nombreuses unités industrielles ont été ainsi implantées sur les terres les plus fertiles du pays, ou aménagées sur des nappes d'eau souterraines toutes très sensibles et vulnérables à la pollution. En conséquence, des complexes industriels qui émettent des polluants très dangereux pour la santé publique réalisés en zone périphérique urbaine se trouvent actuellement auprès des villes ; en plein centre urbain et leurs rejets dans l'air constituent une des pollutions les plus accablantes de l'atmosphère.

Le développement durable est une nouvelle conception de l'intérêt public, appliquée à la croissance économique et reconsidérée à l'échelle mondiale afin de prendre en compte les aspects environnementaux et sociaux d'une planète globalisée. Il représente un concept relativement récent par rapport à l'ancienneté des préoccupations liées aux pollutions de l'air.

A cet effet, la pollution atmosphérique s'impose aujourd'hui comme un sujet qui préoccupe de plus en plus les citoyens et dont l'impact sanitaire et environnemental sont considérables.

II. LA POLLUTION DE L'AIR :

La pollution de l'air au sens de la Loi Française n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement est "le résultat de présence dans l'atmosphère de plusieurs agents polluants, à savoir; les fumées, les gaz, les particules liquides ou solides et autres produits de simple combustion que l'on associe à la nuisance, aux maladies, aux épidémies, à l'agression de l'environnement, à la dégradation du cadre de vie, au réchauffement de la planète et au déséquilibre des écosystèmes".¹

Pour comprendre de manière plus juste le problème de cette pollution et l'influence de l'homme sur son milieu vital, il est nécessaire d'examiner son impact sanitaire et environnemental et étudier les méthodes utilisées pour la réduction des émissions de polluants.²

L'importance et la nécessité de prendre en compte l'étude de la pollution de l'air et celle provoquée par les cimenteries en particulier est lié à plusieurs raisons:

- Le ciment est lui-même un élément polluant malgré sa nécessité absolue pour la vie sociale et

économique, et sa grande importance dans le monde entier.

- L'effet de serre qui est un phénomène naturel, mais qui est aujourd'hui perturbé par les activités humaines qui rejettent de nombreux gaz dans l'atmosphère et qui impact principalement l'environnement.
- Les risques du réchauffement de la planète, un des risques les plus graves pesant sur l'humanité.
- La dégradation de la santé publique, le patrimoine bâti et l'environnement à court et à long terme.
- La modification des systèmes climatiques à différentes échelles (planétaire à locale)

III. LES POLLUANTS DE L'AIR :

Sont des substances gazeuses ou particulaires introduites par les activités humaines dans l'atmosphère ou naturellement présentes dans cette dernière mais dont la concentration est accrue par suite de diverses sources technologiques, la figure 01 nous montre les différentes sources de cette pollution, parmi les polluants on peut distinguer :³

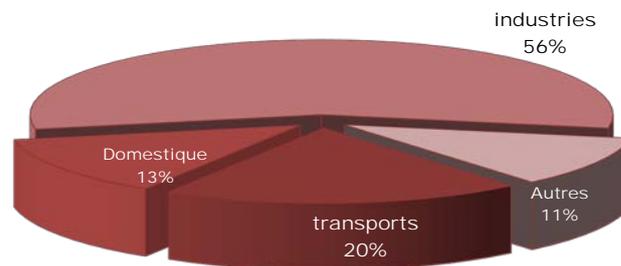


Figure 01 Source de pollution de l'air (auteur 2011)

III.1- Les polluants gazeux

L'ozone (O₃)

Le dioxyde d'azote (NO₂)

Le dioxyde de soufre (SO₂)

Le monoxyde de carbone (CO)

Le dioxyde de carbone (CO₂)

¹ Pacyna J.M, (1 984), « Estimation of the Atmospheric Emissions of Trace Elements from Anthropogenic Sources in Europe ». Atmospheric Environment. pp. 18, 41-50

² Lacour S, (2001), Centre d'Enseignement et de Recherche en Environnement Atmosphérique CEEA « court de pollution

atmosphérique inventaire d'émissions » (<http://cerea.enpc.fr/fr/>).

³ Ramade F, (2000), «les polluants de l'environnement et de l'homme» dictionnaire encyclopédique des pollutions, Ediscience international, Paris, pages (13, 33,424).

III.2- Les polluants particulaires :

Les particules - Métaux lourds - Composés organiques volatils (COV) - Hydrocarbures aromatiques polycycliques.

Les polluants émis sont dispersés dans l'atmosphère et déposés dans l'environnement tout en subissant, éventuellement, des modifications physico-chimiques.

Le Principe facteur impliqué dans ces deux processus, transfert et transformation, est la météorologie, qui joue sur des phénomènes de turbulences et d'irradiation.

IV. Normes Algériennes de qualité de l'air à l'émission et ambiant :

En Algérie, les normes pour l'air à l'émission et l'ambiant sont énoncées dans le règlement sur la qualité de l'atmosphère (ministère de l'Environnement et l'Aménagement de territoire) dans le décret suivant :

A l'émission :

Le décret exécutif N° 06-138 du Rabie El Aouel 1427 correspondant au 15 avril 2006 réglementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeurs, particules liquides ou solide, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle. Voir tableau 01 ci-après

Tableau 01 : Normes algérienne qualité de l'air à l'émission (mg/m3)

Paramètres	Unité	Valeurs limites	Tolérance pour les installations anciennes
Poussières	mg/Nm3	30	50
SO2		500	750
NOx (oxyde d'azote)		1500	1800
CO		150	200
Métaux lourds		5	10

(Source : Etude environnementale Hamma Bouziane, 2016)

V. La cimenterie d'étude « Hamma Bouziane » :

Vu le besoin en matériaux de construction, l'état Algérien a implanté dans l'Est du pays dans la wilaya de

4 Djessas R & al (2004) « Qualité de l'air et impact sanitaire lié à l'exposition aux métaux lourds au voisinage de la cimenterie

Constantine, une unité de production du ciment. Cette unité a été confiée à une entreprise française « Creusot Loire » pour la réalisation de l'usine, en décembre 1974 ⁴.

Cette cimenterie nommée « DJOUAD TAHAR », se situe sur la route nationale N°5, près de la gare ferroviaire de la commune, à 12 km au Nord de la ville de Constantine à une altitude de 590m. (voir **photo 01**) Elle s'étale sur une superficie de 129 ha, elle est constituée d'un bâtiment administratif et de différents ateliers de production et de stockage.

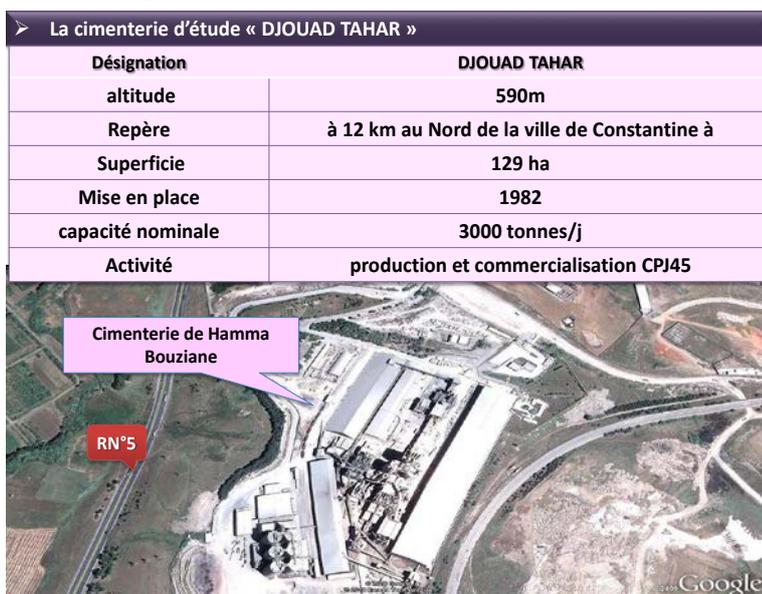


Photo 01 : cimenterie Tahar Djouad Hamma Bouziane (source : Auteur 2012)

V.1 Fabrication du ciment

L'usine de cette cimenterie est implantée sur trois niveaux en forme de S :

- Un premier niveau pour la pré-homogénéisation,
- Un second niveau où sont regroupés les équipements de production du ciment.
- Une troisième plate-forme essentiellement réservée à l'ensachage, l'expédition et le stockage des ajouts. (voir photo 02)



Photo 02 : Cimenterie Hamma Bouziane (Source : Auteur 2011)

de Hamma Bouziane », mémoire de fin d'étude en écologie et environnement, Université Mentouri Constantine p150

Seuls les équipements de production de clinker, de broyage du cru, d'homogénéisation et de cuisson sont implantés en ligne.⁵

La fabrication du ciment se fait en quatre phases : La préparation des matières premières, la cuisson, le broyage ciment, et l'expédition.

Afin de contrôler la pollution de l'air et nettoyer les gaz industriels. Différents dispositifs de nettoyage de base sont utilisés, on peut expliquer ce processus de filtrage concernant cette cimenterie comme suit :

Avant l'année 2009 la cimenterie contenait quatre électrofiltres

- Le plus gros au niveau du four
- Un autre au niveau du cru (farine)
- Deux autres au niveau du broyeur ciment

Ces électrofiltres ont été remplacés par des filtres à manche qui sont nettement plus performants, les changements font que la cimenterie rejette moins de polluant dans l'atmosphère par sa nouvelle cheminée principale et répond aux normes Algérienne et Européenne. (Voir les photos 03 et 04).



Photo3: Ancienne Cheminée avec filtre électrostatique.
(source : Auteur 2013)



Photo 4: Nouvelle cheminée avec filtre à manche.
(Source :Auteur 2013)

V.2 Les effets des polluants sur l'environnement

La pollution de l'air constitue à la fois une atteinte à notre qualité de vie et à notre santé. Elle est aussi néfaste pour l'environnement et le climat parmi les effets néfastes : les pluies acides, le trou de la couche d'ozone, ainsi que l'effet de serre.

V.3 Les effets des polluants sur le cadre bâti :

Les matériaux sont essentiellement affectés par la pollution qui entraîne une :

- Dégradation des édifices, monuments ou façades d'immeubles (corrosion, noircissement, altérations diverses.
- Elle met en danger notre patrimoine culturel et occasionne les travaux de ravalement de façades ou de restauration des monuments.

VI. Analyse de la qualité de l'air :

Une investigation personnelle menée sur les différents procédés de production du ciment à l'aide de trois enquêtes personnelles menées sur site ; la première est environnementale, effectuée au niveau du site de la cimenterie, et les deux autres, sanitaire et sociale réalisées au niveau de la polyclinique d'El Hamma et des habitations situées dans l'environnement de la cimenterie, une comparaison des résultats obtenus avec ceux de la période d'avant emplacement des filtres (avant 2009) permettra de vérifier si l'impact de ces émissions sur la santé et l'environnement est réduit.

L'ancienne cheminée avec électrofiltres (filtre électrostatiques) était une très grande émettrice de polluants (voir tableau 02) avec des retombées annuelles moyennes de poussières de $132\text{mg}/\text{m}^3$ nettement au-dessus de la norme Européenne ($20\text{mg}/\text{m}^3$) et Algérienne ($50\text{mg}/\text{m}^3$). Un nuage de poussières recouvrait toute la zone d'El Hamma.

Les concentrations maximales quotidiennes et annuelles moyennes sont en dessous des normes à l'exception de la cheminée où les niveaux au sol doivent être confrontés aux valeurs limites d'exposition professionnelles qui sont de $10\text{mg}/\text{m}^3$.

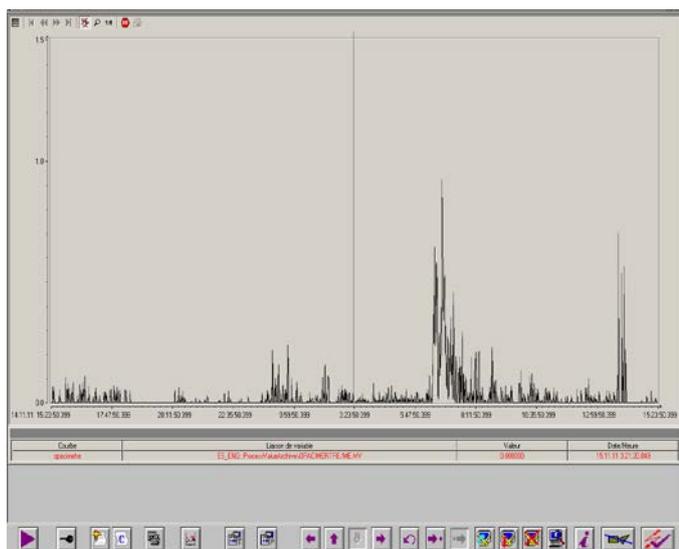
⁵ Belala Assia & al, (2003), « Pollution particulaire et métallique aéroportée dans la ville de Didouche Mourad » Mémoire fin d'étude en écologie et environnement, Constantine. P195

Tableau 02 : Niveaux simulés des concentrations et des retombées des PTS issues de la cheminée principale et de celle du refroidisseur (année 2005)

Site de simulation	Concentrations quotidiennes maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentrations annuelles moyennes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Retombées annuelles moyennes ($\text{mg}/\text{m}^3.\text{jour}$)
Ecole primaire	63.16	2.95	6.27
APC Didouche Mourad	75.34	3.87	8.08
CEM	160.05	9.37	21.56
Château d'eau	91.20	6.62	6.17
APC Hamma Bouziane	49.16	3.00	2.80
Garde communale Békira	44.07	4.99	3.43
Cité des enseignants	131.42	7.87	19.07
Cheminée principale	4686.16	158.34	132.93
Bab El Kantara	26.40	2.79	3.19
Békira centre-ville	35.17	2.53	2.19

(Source : Etude environnementale Hamma Bouziane, 2007, p.86)

A partir de 2009 une nouvelle cheminée dotée d'un filtre à manche a été construite pour remplacer l'ancienne cheminée, et le niveau du taux de rejet de poussière ne dépasse pas $10\text{mg}/\text{m}^3$. Des mesures récentes effectuées en novembre 2011 grâce à l'opacimétrie montrent que la différence est considérable et donne de meilleurs résultats. (Voir graphe 01).



Graphe 01 : Taux de poussières rejeté par heure et relevé par l'opacimètre (Source auteur 2012)

Le stockage des matières premières entièrement fermé est considéré comme une solution efficace pour éviter les émissions de poussières, seulement il y a beaucoup de déperditions au niveau des ouvertures. (Voir les



photos 05et 06).

Photo 05 : Camion de transport de la carrière

Photo 06 : Transporteurs mécaniques et pneumatiques (Source : Auteur, 2011)

V11. Evolution de l'impact polluant :

V11.1 Enquêtes

Trois enquêtes environnementale, sanitaire et sociale ont été effectuées au niveau de la commune de Hamma Bouziane par le biais d'enquêtes réalisées à l'aide de questionnaires :

- la première au niveau du site de la cimenterie, cellule de



l'environnement,

- la deuxième au niveau de la polyclinique de Hamma Bouziane (urgences et consultations externes),

- la dernière au niveau de 30 habitations dont certaines sont situées très proches de la cimenterie.

V11.1.1 enquête environnementale

Un questionnaire a été établi pour une analyse environnementale du site de la cimenterie dont les réponses ont été données par la cellule environnementale de celle-ci. (Voir tableau 03)

L'enquête révèle que le taux de poussière rejeté par la cimenterie avant l'installation des filtres au niveau de la cheminée été de 200mg/m³, les filtres étaient installés :

- en 1998 au niveau des carrières d'expédition,
- en 2004 au niveau du broyeur ciment,
- en 2010 au niveau du four.
- en **2015** au niveau du broyeur, du refroidisseur.

Le taux de poussières rejeté après l'installation des filtres est retombé à moins de 10mg/m³ (un taux nettement inférieur à la norme algérienne qui est de 50mg/m³)

Il a été également démontré que depuis l'installation des autres filtres à manches une nette amélioration a été considérée au sein de cette cimenterie. [Voir tableau 03]

Le tableau 03 : Le taux des gaz et métaux dans les poussières rejetés par la cimenterie

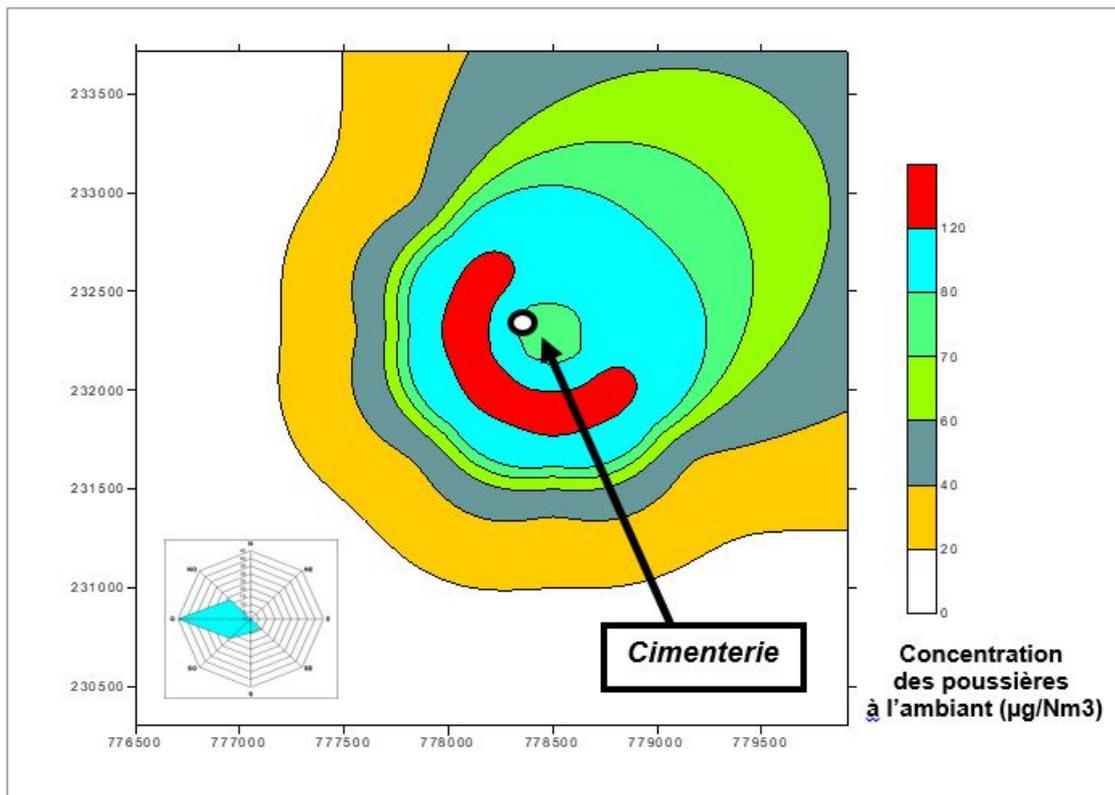
Taux		Avant emplacement des filtres 2009			Après emplacement des filtres 2011		
Types des polluants rejetés	Nature du polluant	Oui		Non	oui		Non
		Peu	Beaucoup		peu	beaucoup	
Gazeux	CO ₂		500g/Nm ³		300mg/Nm ³		
	CO (oxyde de carbone)		+700g/Nm ³		400mg/Nm ³		
	hydrocarbures						
	Composés organiques		100mg/Nm ³		-10mg/Nm ³		
	SO ₂ et d'autres dérivés gazeux du soufre	- 10mg/Nm ³			-10mg/Nm ³		
	NO _x et d'autres dérivés gazeux de l'azote		500mg/Nm ³		-300mg/Nm ³		
	radionucléides						
Particulaires	Métaux composés minéraux	5mg/m ³			2mg/Nm ³		
	Carbonées (particules)		100mg/Nm ³		30mg/Nm ³		
	Composés organiques naturels et de synthèse						
	radionucléides						
poussières			500mg/Nm ³		10mg/Nm ³		

- L'enquête au niveau de la cimenterie révèle que les rejets des polluants (gazeux et poussières) ont considérablement baissé depuis l'installation des nouveaux filtres à manche, ces taux répondent à la norme nationale et européenne, comparée aux valeurs limites d'émission de rejets atmosphériques. Cependant, selon la cellule plusieurs techniques de réduction sont à considérer par cette cimenterie, afin de réduire plus les polluants, dans le but de protéger au mieux l'environnement ainsi que les employés de la cimenterie, et la population résidente dans l'environnement immédiat.
- Avant 2011 seul le four à bénéficié d'une nouvelle technologie et restent les autres installations à améliorer,
- Cependant en 2015 les autres installations ont aussi bénéficié de nouveaux filtres à manche ce qui a amélioré certains taux de rejet d'une part, mais cela n'empêche pas que d'autres installations restent non conformes et nécessitent une amélioration à leur tour.

Les mesures de taux de poussière à l'ambient autour de la cimenterie effectué par le CETIM, (Centre d'Etudes et de services Technologiques de l'Industrie des Matériaux de construction), en 2015 sont illustrées dans le tableau suivant : [voir tableau 04]

Tableau 04 : Les mesures de taux de poussière à l'ambient effectué par le CETIM autour de la cimenterie en 2015 :

Points de mesures	Valeur limite Micro g /Nm ³	Résultats Micro g /Nm ³	Observations
Zone filtre a manche	80	22.08	Conforme
Zone de broyeur cru	80	50.60	Conforme
Zone de broyeur clinker	80	32.2	Conforme
Zone entre broyeur cru broyeur clinker	80	716.68	Non conforme
Hangar de stockage de préhomogénéisation	80	71.76	Conforme
Laboratoire	80	16.56	Conforme
Tuyère	80	88.32	Non conforme
Salle de contrôle	80	19.2	Conforme
Zone expédition sacs	80	810	Non conforme
Près de l'ensacheuse	80	518	Non conforme
Salle de contrôle vrac	80	287.04	Non conforme



(Source : Auteur selon les données de la cellule environnementale, 2016)

V11.1.2. Enquête sanitaire :

L'enquête sanitaire au niveau de la polyclinique de Hamma Bouziane (urgences et consultations externes), dévoile qu'avec les nouvelles installations de nouveaux filtres au niveau de la cheminée et système d'optimisation, le nombre des malades affectés par la pollution de la cimenterie, par tranche d'âges, a baissé par rapport à celui d'avant 2009. (Voir tableaux 05 et 06).

Tableau 05 : Statistique des malades au niveau des urgences

Maladies causées par les polluants de la cimenterie	Tranche d'âge la plus touchée	Avant l'emplacement du filtre Avril 2009	Après l'emplacement du filtre Mars 2011	Après l'emplacement de nouveaux filtres 2015
Nombre d'infection allergiques	Adultes (18-50ans)	80 (20 adultes et 60 enfants)	60 (15 adultes et 45 enfants)	55 (15 adultes et 40 enfants)
	Enfants (0-14ans)			
Nombre des asthmatiques	Adultes (45-60ans)	112 (21 adultes et 91 enfants)	71 (20 adultes et 51 enfants)	80 (30 adultes et 50 enfants)
	Enfants (5-13ans)			
Nombre des maladies cardio-vasculaire	Adultes (45- 70 ans)	200 malades	152 malades	150 malades
	Pas d'enfants	0	0	0
Autre infections	Tous âges	220 malades	169 malades	169 malades

Tableau 06 : Statistique des malades au niveau de la consultation externe

Maladies causées par les polluants de la cimenterie	Tranche d'âge la plus touchée	Avant l'emplacement du filtre : Avril 2009	Après l'emplacement du filtre : Mars 2011	Après l'emplacement de nouveaux filtres 2015
Nombre d'infection allergiques	Adultes (18-50ans)	90 malades au totale	75 malades au totale	65 malades au totale
	Enfants (0-14ans)			
Nombre des asthmatiques	Adultes (45-60ans)	120 Adultes	100 Adultes	99 Adultes
	Enfants (5-13ans)	180 Enfants	150 Enfants	145 Enfants
Nombre des maladies cardio-vasculaire (HTA)	Adultes (45- 70 ans)	180 malades	150 malades	145 malades
	Pas d'enfants	0	0	0
Autre infections (dermatoses)	Adultes	92 Adultes	80 Adultes	81 Adultes
	Enfants	210 Enfants	200 Enfants	195 Enfants

➤ A travers cette enquête on constate une nette amélioration dans le sanitaire, depuis l'emplacement des filtres (en 2011), selon les médecins, la fréquence des visites journalières des malades au service d'urgence ainsi que celui de la consultation externe a diminué par rapport à la période d'avant l'emplacement des filtres.

➤ Cependant depuis l'emplacement de nouveaux filtres à manche en 2015 les statistiques de l'enquête ne révèlent pas un grand changement dans le sanitaire car le taux de malade est resté relativement similaire à celui de 2011.

V11.1.3. Enquête sociale

L'enquête sociale réalisée à l'aide d'un questionnaire a été menée au niveau 30 familles dont 8 familles habitent au niveau d'El Hamma et 22 à proximité de la cimenterie.

Les résultats de l'enquête montrent qu'avant l'installation des nouveaux filtres, 82% de la population habitant proche de la cimenterie (7 km et moins) se plaignait des salissures fréquentes et rapides de leurs maisons intérieurement et extérieurement. Ils devaient faire le ménage deux fois par jour et repeindre leurs façades une à deux fois par an. Le nombre des membres de leurs familles affectés par les maladies (allergies, asthmes, dermatoses, etc.) causées par les polluants de la cimenterie était élevé.

L'enquête montre aussi que leurs jardins et vergers altérés par la poussière ont disparus ; toute les plantations sont endommagées et la production des fruits et des légumes de toute la commune d'El Hamma à été réduite.

Selon l'enquête de voisinage qui a été effectuée en vue d'identifier les gênes occasionnées par la cimenterie. On constate que :

- une bonne partie de la population locale exprime une inquiétude relative aux rejets de poussières considérés comme étant parfois très perceptibles lorsque les vents sont dirigés vers les habitations (Didouche Mourad et Hamma Bouziane).

- les nuages de poussière se rabaisent sur tout le cadre bâti et une poussière noire pénètre même dans les armoires et la vaisselle.

- l'observation d'une façade de bâtiment en zone urbaine polluée montre la juxtaposition de parties sombres et de parties claires.

Enfin, pour les 18% d'habitations restantes sont situées dans des zones assez éloignées de la cimenterie (10 km et plus), le taux de polluants les atteignant est minime mais pas insignifiant.

Cependant, avec les nouveaux filtres une amélioration est perçue par un nombre important des habitants aussi bien des zones lointaines ou proches, vu que ces derniers se plaignent toujours surtout des effets des poussières.

V111. Discussion :

Les différentes études effectuées dans cette recherche montrent que malgré tous les efforts réalisés pour la réduction des émissions des polluants de la cimenterie, il existe toujours un impact important sur la santé publique, le cadre bâti et l'environnement dû à la persistance des polluants gazeux et poussiéreux. Ce qui présente toujours un risque néfaste pour la commune de Hamma Bouziane et ses habitants.

La cimenterie de Hamma Bouziane semble avoir fixé l'environnement comme une de ses priorités d'intervention pour ses futures différentes unités de production avec les améliorations qu'elle a commencé à instaurer. Seulement, celles-ci restent minimales car selon les enquêtes menées, il reste toujours un taux de pollution rejeté non conforme à la limite des normes algérienne et européenne.

Etant donné l'importance économique de la cimenterie « Tahar Jouad » de Hamma Bouziane est son emploi d'une grande masse de main d'œuvre, avec un potentiel productif de plus d'un million de tonne par an représente une production réelle qui a pour conséquence le rejet de plusieurs catégories de polluants avec des pourcentages différents et un impact sur la santé ainsi que sur l'environnement intérieur « la cimenterie » et extérieur « les agglomérations se situant dans la périphérie de l'usine », cependant le ciment est un produit indispensable pour la construction et le développement de tous les pays mais dont la fabrication est un risque potentiel qui a un mauvais impact sur la santé et sur l'agriculture avoisinante si des mesures ne sont pas mises en œuvre pour une bonne protection.

Ainsi les cimenteries ne sont pas appelées uniquement à améliorer la qualité de leurs ciments et à baisser leurs coûts, mais aussi à remédier aux problèmes de pollution causés par les rejets des gaz et des poussières qu'elles dégagent à tous les niveaux de la fabrication de leurs ciments, par des mesures et des techniques d'élimination ou de réduction.

CONCLUSION :

L'industrie du ciment joue un rôle de plus en plus important, Ses conséquences sanitaires et environnementales sont encore considérables et beaucoup d'efforts sont encore à faire en matière de réduction et de prévention.

Les effets sur l'environnement ne se limitant pas à l'enceinte de l'usine, les groupes de populations autour en subissent quotidiennement les conséquences. Et doivent pouvoir bénéficier des prestations d'un service de soins médicaux.

L'extension insensée des villes et l'urbanisation accélérée et incontrôlées autour des cimenteries contribuent activement à l'émergence des pollutions et nuisances.

Pour cela il est recommandé de s'engager dans la voie du développement durable pour résoudre ces problèmes épineux et qui constituent une menace effective pour l'environnement et la santé des habitants. Ainsi pour exclure tout risque de nuisance, il faut définir les mesures de protection de l'environnement dès la phase de planification d'une nouvelle entreprise. à ce sujet, des directives correspondantes doivent être élaborées dès le stade des études.

BIBLIOGRAPHIE :

Livres et mémoires :

- 1- ALBIN M, (1998), Encyclopédie Universalis, (1998). Paris.
- 2- AOUDIA M. T, (2001), « Les rejets atmosphériques dans le secteur de la production du ciment et leurs impacts sur l'environnement. Moyens d'évaluation et de contrôle ». Séminaire CETIM, du 28-30 Octobre, Hôtel Hilton d'Alger.
- 3- BAILLY A, (1996), Risques naturels, Risques de sociétés, « présentation faite au Festival international de géographie sur le thème risques naturels, risques de sociétés » France.
- 4- Belala Assia & al, (2003), « Pollution particulaire et métallique aéroportée dans la ville de Didouche Mourad » Mémoire fin d'étude en écologie et environnement, Constantine. P195
- 5- BERGLUND B & all, (2000), « Bruit et santé » : Organisation Mondiale de la Santé, Genève, 30p.
- 6- BISSON J, (1990), « Pollution atmosphérique et Environnement » Canada. Ottawa.
- 7- Bibliorom Larousse, (1996), « dictionnaire cédérom version office 1.0 Microsoft corporation et Liris Interactive ».
- 8- Djessas R, & al (2004) « Qualité de l'air et impact sanitaire lié à l'exposition aux métaux lourds au voisinage de la cimenterie de Hamma Bouziane », mémoire de fin d'étude en écologie et environnement, Université Mentouri Constantine p.150
- 9- OMS, (1986), Directive de qualité pour l'eau de boisson. Volume 2, « Critères d'hygiène et documentation à l'appui ». Genève.
- 10- Etude environnementale de la cimenterie de Hamma Bouziane (2007)
- 11- Etude environnemental de la cimenterie de Hamma Bouziane SCHB, 2016
- 12- Kalaora Bernard, (1998), au dela de la nature l'environnement: l'observation sociale de l'environnement. Paris.
- 13- Lacour S, (2001), Centre d'Enseignement et de Recherche en Environnement Atmosphérique CEREА « court de pollution atmosphérique inventaire d'émissions » (<http://cerea.enpc.fr/fr/>).
- 14- Pacyna J.M, (1984), « Estimation of the Atmospheric Emissions of Trace Elements from Anthropogenic Sources in Europe ». Atmospheric Environment. pp. 18, 41-50.
- 15- Ramade F, (2000), «les polluants de l'environnement et de l'homme» dictionnaire encyclopédique des pollutions, Ediscience international, Paris, pages (13, 33,424).

Articles et revus :

- 16- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), (2008), « pollution olfactives, origine, législation, analyse du nord », ADEME Paris.
- 17- AFSSE (Agence française de sécurité sanitaire environnementale), (2004), « L'impact de la pollution atmosphérique urbaine », Rapport 2, France (disponible à l'adresse internet suivante : www.afsse.fr).
- 18- AFSSET (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail), Pollution atmosphérique urbaine, (2006), « environnements et milieu», France. Disponible sur (http://www.futura-sciences.com/fr/definition/t/developpement-durable-2/d/afsset_5434/)
- 19- ALI-KHODJA H & all, (2007), « Air quality and deposition of trace elements in Didouche Mourad», Algeria.
- 20- BONNARD N & al, (2000), « Cobalt et composés minéraux », INRS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques), fiche toxicologique N° 128. (<http://www.inrs.fr/dossiers/fichtox/ft128.pdf>)
- 21- Health Effects Institute, (2000), « Special report: Reanalysis of the Harvard six cities study and the American Cancer Society study of particulate air pollution and mortality». Cambridge, MA.
- 22- Journal officiel de l'Union européenne, (2008), Directive 2008/50/ce du parlement européen et du conseil « concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe »
- 23- Khelifa M. R. & al, (2009), « les cimenteries et l'environnement cas de la cimenterie de ain-touta »,1st International Conference on Sustainable Built Environment Infrastructures in Developing Countries, SBEIDCO October 12-14 Oran (Algérie).
- 24- Lacour S, (2001), Centre d'Enseignement et de Recherche en Environnement
- 25- Atmosphérique CEREА « court de pollution atmosphérique inventaire d'émissions » (<http://cerea.enpc.fr/fr/>).
- 26- Ministère de l'environnement, (1983), « Code de l'environnement : La loi n° 83-03 du 5 février 1983, relative à la protection de l'environnement », Paris.
- 27- Nassira Seraghni, & al, (2009), « Concentrations et flux des retombées particulaires et métalliques au niveau de l'agglomération de Constantine », Colloque international Environnement et transports dans des contextes différents, Ghardaïa, Algérie, 16-18 fév. Actes, ENP ed, Alger, p. 157-162.
- 28- Organisation mondiale de la santé, (2000), « Quantification of health effects of exposure to air pollution », Report of a who working group, Rapport no:EUR/01/5026342E74256), Pays-Bas.

Site internet :

29- BASTARACHE E, (2003), « Le chrome et ses composés : Substitutions de matériaux céramiques complexes. Smart Conseil », Québec, Canada. (<http://www.sorel-tracy.qc.ca/~edouardb/>)

30- BASTARACHE E, (2003), « Manganèse et composés : Toxicologie. » Tracy, Québec, Canada. (<http://www.sorel-tracy.qc.ca/~edouardb/>)

31- Lacour S, (2001), Centre d'Enseignement et de Recherche en Environnement Atmosphérique CEREА « court de pollution atmosphérique inventaire d'émissions » (<http://cerea.enpc.fr/fr>)