

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université Abderrahmane Mira de Béjaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des sciences biologique de l'environnement

*Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme de Master
En environnement et santé publique*

Thème

**aire de
jzirt sur
yon de**

Présenté par :

M^{elle} MERABET Hassina

M^{elle} SI AHMED Razika

Membres de jury :

Président : Pr. MOALI. A

Promotrice : Pr. MOALI-GRINE. N

Examineurs : M^r. AHMIM. M

M^r. REDJDAL. A

Année universitaire : 2011/2012

Remerciements

Tout d'abord nous remercions le Bon Dieu pour sa Bienveillance,

À

Madame MOALI-GRINE.N, notre chère enseignante et promotrice

Vous nous avez si judicieusement aidés dans l'élaboration et la réalisation de ce travail en dépit de vos multiples occupations et responsabilités.

Impressionné par votre gentillesse que vous prodiguez autour de vous, ainsi que par votre compétence, notre travail porte l'empreinte de votre sagesse, votre savoir et vos qualités humaines qui forcent l'admiration.

Veillez trouvez ici, l'expression de notre respect et de notre considération.

À

Monsieur MOALI. A, le président de jury

C'est un grand honneur que vous nous faites en jugeant notre travail, Veuillez trouvez ici L'expression de nos admiration, notre grande gratitude, notre profonde reconnaissance, et notre haute considération.

Aux

Messieurs AHMIM. M et REDJDAL. A, les examinateurs

C'est avec une grande émotion, empreinte de respect que nous vous remercions d'avoir accepté de faire part de jury de ce mémoire de fin de cycle.

Merci, chers Professeurs

Nous tenons également à remercier la direction de l'environnement de la wilaya de Tizi ousou, qui s'est montrée disponible.

L'élaboration de ce mémoire nous donne l'occasion de remercier monsieur

BOURTI Said l'adjoint de président de l'APC de Tizirt qui nous a répondu patiemment à chacune de nos questions concernant la décharge publique.

Enfin nous adressons toute notre sympathie aux habitants de Tizirt pour l'ambiance chaleureuse et accueillante qu'ils y font régner durant notre enquête.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

***Ma mère et mon père pour leur soutien,
leur aide, leur patience et leur amour.***

*À toi très cher **Dali**, tu m'as toujours
encouragé, tu trouve ici l'expression de
toute ma reconnaissance pour m'avoir
fait confiance et soutenu.*

Mes frères : Nassim, Hakim et Mourad

Ma sœur : Fatiha

Ma chère amie : Siham

Hassina

*D*édicaces

*Je dédie ce
Modeste travail*

*A
Ceux qui ont donné un sens à mon existence, en m'offrant une
Éducation digne de confiance
Celui qui a attendu avec patience
Les fruits de sa bonne éducation
A mon père.*

*Ma très chère mère pour son sacrifice, son aide, ses conseils et sa
patience.*

*A mes chères sœurs Djamila, Karima, Ouiza, Soraya, Fadhila et
Sarah.*

A mes frères Mustapha, Mourad et Toufik.

A Hamid et sa famille.

A mes beaux-frères Brahim, Omar et Slimane.

*A mes nièces et neveux Célia, Naïma, Zakaria, Yacine, Toufik et
Youcef.*

A mes grandes mères « que Dieu les gardes »

A mes copines de chambre Djamila, Lynda, Samira, Touta et Nabila.

*Mes chères Amies El Yasmine, Taous, Nina, aïcha, Souad et Samira. Et
à tous ceux qui me sont chers.*

A mes collègues de travail.

*A Tous les enseignants qui m'ont suivi tout au long de mon parcours
éducatif.*

Razika.

Liste des abréviations :

AIIC : Association des infirmières et infirmiers du Canada.

ADN : Acide désoxyribonucléique.

InVS : Institut de veille sanitaire.

UIOM : Usine d'incinération des ordures ménagères.

Afssa : Agence française de sécurité sanitaire des aliments.

Afsset : Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement du travail.

Ineris : Institut national de l'environnement industriel et des risques.

AFSSE : Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale.

COV : Composés Organiques Volatils.

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques.

Pb : plomb.

PCB : Polychlorobiphényles.

NOx : oxydes d'azote.

PM₁₀ : Particules fines d'un diamètre inférieur ou égal à 10 microns.

PF : Particules fines.

PUF : Particules ultrafines.

CO : monoxyde de carbone.

SIG : Système d'information géographique

Liste des figures :

N°	Titre	page
1	Organes et tissus pouvant être affectés par certains produits toxiques.	11
2	Situation géographique de Tigzirt.	19
3	Situation de la décharge publique de Tigzirt.	21
4	la répartition de toutes les maladies par tranche d'âge dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.	27
5	la répartition de toutes les maladies par sexe dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.	27
6	la répartition de l'asthme par tranche d'âge dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.	31
7	la répartition de l'asthme par sexe dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.	32
8	la répartition de La rhinite allergique par tranche d'âge dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.	35
9	la répartition de La rhinite allergique par sexe dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.	35
10	la répartition de cancer par tranche d'âge dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.	39
11	la répartition de cancer par sexe dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.	39
12	la répartition des types de cancer chez les patients atteints.	41
13	la répartition des malformations chez les enfants selon la tranche d'âge 0-9 ans dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.	43
14	la répartition des avortements spontanés chez les femmes enceintes selon l'âge dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.	44

Liste des tableaux :

N°	Titre	page
I	Principales voies d'exposition aux contaminants et leurs organes cibles.	10
II	Le nombre et le taux des personnes atteintes selon l'âge et le sexe dans la cité Zeghdoud.	25
III	Le nombre et le taux des personnes atteintes selon l'âge et le sexe dans le village de Cheurfa.	26
IV	Le nombre et le taux des personnes atteintes par l'asthme selon l'âge et le sexe dans la cité Zeghdoud.	29
V	Le nombre et le taux des personnes atteintes par l'asthme selon l'âge et le sexe dans le village de Cheurfa.	30
VI	Le nombre et le taux des personnes atteintes par la rhinite allergique selon l'âge et le sexe dans la cité Zeghdoud.	33
VII	Le nombre et le taux des personnes atteintes par la rhinite allergique selon l'âge et le sexe dans la cité Zeghdoud.	34
VIII	Le nombre et le taux des personnes atteintes par Cancer selon l'âge et le sexe dans La cité Zeghdoud.	37
VIV	Le nombre et le taux des personnes atteintes par Cancer selon l'âge et le sexe dans le village de Cheurfa.	38
X	Le nombre et le taux des jeunes enfants par les malformations selon la tranche d'âge dans la cité Zeghdoud.	42
XI	Le nombre et le taux des avortements spontanés chez les femmes enceintes selon l'âge dans la cité Zeghdoud et le village de Cheurfa.	44

Liste des figures en annexes

figure	Titre	Annexes
Figure 1	Photo personnelle : incinération des déchets.	III
Figure 2	Photo personnelle : décharge publique de Tizirt.	III

Liste des tableaux en annexes

Tableau	Titre	Annexes
Tableau I	Forme de questionnaire	I
Tableau II	Système d'information géographique sur les déchets de la wilaya de Tiziouzou, 2011.	II

Glossaire :

Cancérogène: Propriété d'un agent dangereux pour la santé à provoquer le développement d'un cancer ou d'une lésion pouvant constituer le point de départ d'un cancer.

Effet à seuil (de dose): Effet nocif pour la santé (ou danger) qui ne se manifeste qu'au-delà d'une certaine dose ou concentration d'exposition.

Effet sans seuil (de dose) : Effet nocif pour la santé (ou danger) qui se manifeste quelle que soit la dose ou concentration d'exposition si elle est non nulle.

Epigénétique: Caractérise un processus dans lequel la modification du patrimoine génétique d'une cellule peut être causée par des recombinaisons d'éléments intracellulaires sans atteinte directe du matériel génétique.

Exposition: Contact entre un agent chimique, physique ou biologique et un organisme vivant.

Génotoxique: Propriété d'un agent dangereux pour la santé qui exprime la capacité d'altérer de manière directe le matériel génétique.

Latence : le temps entre l'exposition et la survenue de l'effet.

Impact sanitaire: représente le nombre de cas d'une pathologie survenant ou susceptible de survenir dans une population déterminée, le pourcentage de la population considérée ou le nombre d'individus concernés au sein d'une population par une éventuelle survenue d'une pathologie identifiée.

Persistance: De manière générale, les polluants qui présentent des caractères de persistance ont des capacités à rester dans l'environnement sans être altérés.

Bio-accumulation : Processus engendrant l'augmentation de la quantité d'une certaine substance présente au sein d'un organisme au fil du temps, en raison des excès de pénétration, par inhalation, ingestion et/ou contact cutané, en regard de l'élimination ou de la transformation de la substance.

Cendres volantes : fraction « minérale » résiduelle issue de la combustion.

Déchets ultimes : les déchets toxiques issus après traitement des déchets.

Mutagènes : pouvant endommager ou modifier l'appareil génétique (ADN).

Refioms : Résidus d'épuration des fumées d'incinération des ordures ménagères.

Machefers : ce sont les imbrulés des ordures ménagère.

- ✚ Liste des tableaux
- ✚ Liste des figures
- ✚ Liste des abréviations
- ✚ Liste des annexes
- ✚ Glossaire

Sommaire

Introduction générale	1
-----------------------------	---

Chapitre I : Synthèse bibliographique

1. Généralités	3
1.1. Définition d'un déchet	3
1.2. Définition de la pollution	3
1.3. La pollution de l'air	4
2. Décharge, pollution environnementale et impact sanitaire	5
2.1. Définition d'une décharge	5
2.2. L'incinération des déchets	6
2.3. Les polluants, rejets de l'incinération	6
2.3.1. Les dioxines	7
2.3.2. Les métaux lourds	7
2.3.3. Les particules fines et ultrafines	8
2.4. Exposition aux polluants	8
2.5. Risques sanitaires liés à l'incinération.....	12
2.5.1. Impact des dioxines sur la santé	13
2.5.2. Impact des métaux lourds sur la santé	14
2.5.3. Impact des composés organiques volatiles sur la santé	15
2.5.4. Impact des particules fines et ultrafines.....	16

Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Présentation du milieu d'étude.....	17
1.1.Situation géographique de la région de Tizirt	17
1.2. Facteurs abiotiques	17
1.2.1. Facteurs édaphiques	17
1.2.2. Facteurs climatiques	18
2. Méthodologie	20
2.1. Présentation de la décharge publique de Tizirt.....	20
2.2. Type d'étude	22
2.3. Population d'étude	22
2.4.Elaboration d'un questionnaire	22
2.5.Déroulement de l'enquête	22

Chapitre III : Résultats et discussion

1. Résultats et discussions.....	24
1.1. Effet sanitaire de la décharge publique de Tizirt... ..	24
L'ensembles des maladies	24
L'asthme	28
La rhinite allergique.....	33
Cancer	36
Malformation chez les enfants	42
Avortement spontanée	43
Conclusion	46
Références bibliographiques	
Annexes	

Introduction générale

L'environnement naturel a des répercussions considérables sur notre qualité de vie, notre santé et durabilité de notre planète. La croissance de la population, l'urbanisation et l'industrialisation dans le monde entier exercent des pressions énormes sur l'écosystème, ce qui nuit à la qualité de l'air que nous respirons, à l'eau que nous buvons, et à la nourriture que nous consommons et à la disponibilité des ressources que nous utilisons pour maintenir notre mode de vie. De nouveaux produits chimiques et procédés industriels sont mis au point rapidement et font parfois courir des imprévus à la santé humaine et à l'écosystème.

La mauvaise qualité de l'environnement contribue entre 25 et 33 pour cent dans les maladies environnementales à l'échelle mondiale (AIIC, 2005).

Les cancers apparaissent comme la préoccupation la plus grave en termes de santé publique, mais ce n'est pas le seul groupe de pathologie qui soit liée à des facteurs environnementaux. Sont aussi considérés comme très liées à l'environnement les pathologies affectant le système respiratoire (l'asthme a doublé en dix ans pour les moins de 18 ans au cours des dix dernières années), le système immunitaire (développement des maladies neuro-dégénératives comme la maladie d'Alzheimer ou la maladie de Parkinson), les troubles du système endocrinien, la reproduction (interrogation sur la diminution de la qualité du sperme au cours des vingt à cinquante dernières années et sur la croissance de l'infertilité), la santé de l'enfant (l'enfant apparaît plus sensible à l'apparition de facteurs de risques environnementaux en raison de caractéristiques tenant à sa physiologie et à son activité (Ngo et Régent, 2004).

La production des déchets ne cesse de croître, phénomène qui ne laisse personne indifférent, la situation devient chaque jour de plus en plus inquiétante.

La décharge publique non contrôlée exerce un impact négatif sur la santé de la population vivant à proximité.

C'est dans ce cadre que nous avons choisi ce thème intitulé: «L'estimation de l'impact sanitaire de la décharge publique de la commune de Tigzirt sur les habitants sur un rayon de 1 km» pour comprendre le phénomène et apporter notre contribution dans le cadre du mémoire de fin de cycle.

Introduction générale

Pour traiter ce thème, nous avons posé comme question principale de recherche : Quelle est l'impact sanitaire de la décharge publique sur les habitants ?

Les questions de recherche sont :

- Comment la décharge peut nuire à la santé de la population ?
- Quels sont les effets de l'incinération des déchets sur la population ?
- Quels sont les classes d'âge qui sont les plus sensibles à la pollution atmosphérique ?

Pour traiter ce thème, nous nous sommes fixés comme :

Objectif principal :

Déterminer un lien entre la décharge publique qui est une source d'émission des polluants et les problèmes de santé de la population au voisinage.

Les objectifs spécifiques sont :

- Identifier les effets de l'incinération des déchets sur la santé des populations riveraines ;
- Identifier les classes d'âge les plus sensibles aux polluants atmosphériques ;
- Proposer des solutions pour réduire les conséquences.

Hypothèses :

- La mauvaise gestion des déchets explique la prolifération des déchets ménagers ;
- Les déchets ménagers peuvent entraîner la pollution de l'environnement ;
- L'incinération des déchets ménagers sont la principale cause des maladies respiratoires qui frappent les populations de la région de Tizirt;
- La présence de relation entre les cas de cancer et les substances cancérigènes émises par l'incinération des déchets ;
- Pour réduire les conséquences des déchets ménagers nous devons élaborer des stratégies efficaces de collecte, d'évacuation et de traitement des déchets ...

1. Généralités

1.1. Définition d'un déchet

Un déchet est une substance qui n'est pas utilisable ou valorisable par celui qui l'a produit. Néanmoins elle peut être une matière première pour un autre. La notion de déchet n'est donc pas très précise ; elle dépend des technologies du moment, de la structure de l'économie, et du référentiel dans lequel on se place. Pour son détenteur, c'est quelque chose dont il n'a plus usage et qui lui est inutile ; le législateur le définit dans le cadre d'une réglementation : «tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon », l'économiste par sa valeur nulle ou négative (Ngo et Régent, 2004). Le terme déchet est parfois remplacé par celui d'ordure ou résidu ou encore rebut.

- Résidu : ce qui reste après usage, reste inutilisable, plus ou moins répugnante sans valeur.
- Ordures : immondice, balayures, grossièreté ; toute matière qui souille et répugne; chose de rebut dont on se débarrasse.
- Rebut : chose dédaignée, rejetée (El-Boukhari, 2004).

On peut également avancer la définition suivante qui considère que les déchets ménagers sont des débris générés par les ménages et qui proviennent de la vie de tous les jours. Ils comportent aussi bien les emballages papiers, plastiques, verres, chiffons et autres que les déchets de nourritures, ainsi que les déchets végétaux provenant de l'entretien des jardins. Généralement, on ajoute les déchets similaires produits dans les bureaux, les commerces, les halles de foires, les marchés...Mais, on exclut les déchets de chantiers de construction et de travaux publics (déblais, gravats, décombres, débris, etc.); les déchets industriels (notamment les encombrants métalliques, les produits toxiques ou dangereux) les déchets hospitaliers, les déchets encombrants (meubles, appareils électroménagers) (Haouaoui et Loukil, 2009).

1.2. Définition de la pollution

La pollution est une modification défavorable du milieu naturel. Elle peut être liée à un événement naturel ou à des activités de l'homme. Une pollution peut affecter directement l'homme, dans sa santé ou son environnement proche.

Elle peut aussi l'affecter indirectement à travers la chaîne alimentaire ou l'environnement plus lointain (Ngo et Régent, 2004).

1.3. La Pollution de l'air

La pollution de l'air peut être appréhendée, soit « comme une modification de la composition idéale de l'air soit comme toute émission entraînant le dépassement d'un certain seuil de qualité de l'air considéré comme dangereux pour la santé publique » (Ndiaye- Fall, 2005). L'air peut contenir des milliers de substances chimiques et biologiques répandus dans l'atmosphère par des sources naturelles ou par des activités humaines. De plus ces produits chimiques peuvent réagir dans l'atmosphère et produire d'autres polluants. Les substances qui nuisent à la qualité de l'air sont appelés polluants. Elles comprennent l'ozone troposphérique (O_3), les matières particulaires (MP), le dioxyde de soufre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO), l'oxyde d'azote (NO_x), les composés organiques volatiles (COV), le sulfure d'hydrogène (H_2S), les sulfates et les nitrates. Parmi les polluants atmosphériques supplémentaires qui posent un risque, on compte les métaux toxiques (le plomb, le mercure, le manganèse, l'arsenic et nickel), le benzène, le formaldéhyde, les biphényles polychlorés (BPC), les dioxines et d'autres composées organiques persistants.

Les sources de pollution de l'air sont multiples. Le brûlage anarchique des pneus, des ordures ménagères et des déchets de toutes sortes, les activités industrielles, le trafic automobile, constituent des facteurs polluants de l'air. Par exemple, la fumée dégagée par le brûlage de pneus contient des substances très dangereuses telles que les dioxines et les furannes, ces polluants organiques ont une durée de vie qui peut s'étendre sur vingt (20) ans et menace sérieusement la santé publique. Ils peuvent persister dans les tissus graisseux du corps humain. Ils sont cancérigènes et provoquent des malformations, des maladies respiratoires...

Les contaminants de l'environnement ne touchent pas tout les gens de la même façon, les enfants sont touchés de façon disproportionnée par leur exposition pour les raisons suivantes :

-Relativement à leur poids les enfants respirent, mangent et boivent davantage que les adultes.

-Les enfants absorbent plus de produits chimiques par la peau et les intestins que les adultes.

-Les enfants passent par des stades de développement critique sur lesquels certains contaminants peuvent avoir des répercussions importantes.

Les contaminants environnementaux causent ou aggravent beaucoup de maladies, y compris le cancer (AIIC, 2005). L'épidémiologie de la pollution de l'air a abordé plusieurs problèmes de santé : mortalité et morbidité, infections aiguës, cancer des poumons, déficit des fonctions pulmonaires, hospitalisation, maladies respiratoires chroniques, et anomalies reproductives (Doumont et Librion, 2006).

2. Décharge, pollution environnementale et impact sanitaire:

2.1. Définition d'une décharge

Une décharge, ou décharge publique ou terrain de décharge, est un lieu public où l'on déverse débris et déchets divers, situé le plus souvent en dehors des grandes villes. (Gestion des déchets, 2007).

Une décharge se définit comme un bioréacteur d'une grande variété chimique, donnant lieu à des évolutions complexes, sous l'influence d'agents naturels comme la pluie ou les micro-organismes. Du fait des conditions géologiques et hydrologiques du site, de la nature des déchets stockés et du mode de gestion de l'exploitation, chaque décharge est un cas unique. Ainsi, il n'est pas envisageable de déterminer avec précision d'évolution qui serait applicable à toutes les décharges. (Chabart et *al*, 2003), est un très vaste réacteur biochimique, ou se trouvent mélangés des millions de composés chimiques, organique et minéraux, interagissant les uns avec les autres sous l'influence d'agent naturel (pluie, micro-organisme).

Décharge sauvage: c'est un endroit dans lequel certains habitant viennent déposer leurs déchets" à la sauvette" au vu et au su d'autres habitants qui font de même (chabane A. et beldjena K., 2010)

2.2. L'incinération des déchets:

Le choix historique de l'incinération conditionne la politique « déchets » depuis des décennies. Dans les années 70, la décision d'utiliser l'incinération comme principal mode de traitement des déchets s'est avérée très controversée, en raison des impacts sanitaires qu'il a pu engendrer (augmentation de certains types des cancers) et des impacts environnementaux de la combustion des déchets en mélange, comme les pollutions liées à l'émission de plus de 2 000 molécules dans les 6000 m³ de fumées rejetés pour chaque tonne de déchets brûlés (Bourges, 2010).

L'incinération ne supprime pas les décharges, bien au contraire. Elle transforme les déchets mais ne les élimine pas. Les substances émises à l'incinération se dispersent dans l'atmosphère et peuvent se retrouver dans divers compartiments de l'environnement (l'air, le sol, l'eau, les végétaux, les animaux). En fonction de leurs caractéristiques physicochimiques, certaines substances contribuent à une contamination de l'environnement dans un périmètre étroit, alors que d'autres pourront être distribuées sur de grandes distances par l'intermédiaire de la chaîne alimentaire (InVS et Afssa, 2003).

En effet, l'incinération peut s'accompagner d'une augmentation de la pollution atmosphérique (émission de produits toxiques) difficile à contrôler (Haouaoui et Loukil, 2009) et qui peut entraîner des maladies pulmonaires.

2.3. Les polluants, rejets de l'incinération

Certaines substances émises par l'incinération des déchets ont de longues durées de vie dans l'environnement et certains effets sanitaires apparaissent après plusieurs dizaines d'années de latence (InVS et Afssa, 2003). L'idée que les choses disparaîtraient tout simplement quand on les brûle est une erreur commune. En réalité, la matière ne peut pas être détruite, elle change simplement de forme.

Lors de l'incinération, des polluants (dioxines, furanes, métaux lourds, etc.) existent dans les fumées émises par les panaches de l'incinération, il peut aussi se disperser sur de très longues distances, notamment lorsque la taille des particules et le régime des vents le favorisent (observatoire régionale de la santé Rhône-Alpes, 2007).

L'incinération s'accompagne cependant de l'émission d'une série de produits potentiellement dangereux, parmi lesquels les COVs déjà rencontrés à propos des décharges, les dioxines et furannes et les métaux lourds.

Les principaux sujets de préoccupation sont les dioxines (et composés apparentés) et les métaux lourds (Pauluis et *al.*, 1999).

2.3.1. Les dioxines

Le terme dioxine est comme nom générique pour regrouper deux grandes catégories de composés hydrocarbures aromatiques polycycliques chlorés:

- les dioxines (75 PCDD PolyChloroDibenzoDioxines).
- les furanes (135 PCDF PolyChloroDibenzoFuranes).

Les dioxines se forment à l'occasion d'une combustion d'éléments chlorés.

En ce qui concerne l'origine des pollutions par la dioxine, la plupart des études sérieuses situent la part de l'incinération d'ordures ménagères entre 30 et 40 % ; le trafic automobile n'est généralement pas mentionné et interviendrait pour moins de 1 % ; le chauffage, surtout au bois, intervient pour 10 % environ.

Les dioxines ont une grande stabilité chimique et physique, d'élimination lente, elles sont très persistantes dans l'environnement.

Elles sont liposolubles (facilité de fixation et d'accumulation dans les graisses) et donc très peu solubles dans l'eau (Calut, 2010).

Ces polluants s'accumulent dans les sols et se retrouvent ensuite dans la chaîne alimentaire (Groupe de coordination pour la protection des sols, 2011).

2.3.2. Les métaux lourds

L'incinération libère des métaux lourds dans les gaz de combustion, dans les cendres volantes (refioms) et dans les mâchefers. Il n'y a pas de solution miracle aux rejets de métaux lourds par l'incinération car si la réduction des émissions de dioxine nécessite des hautes températures, la réduction des émissions de métaux lourds nécessite des températures pas trop élevées afin d'éviter leur vaporisation. Le fer, le cuivre et l'aluminium se retrouvent essentiellement dans les mâchefers (plus de 90 %).

Le zinc et le plomb se répartissent entre les mâchefers et les refioms.

Le cadmium et mercure se retrouvent essentiellement dans les refioms.

De la même façon que pour les dioxines, une réduction des teneurs des émissions gazeuses correspond à une augmentation des concentrations dans les cendres qui provoquera, au final, une contamination de notre environnement lors de leur élimination (Calut, 2010).

2.3.3. Les particules fines et ultrafines

Sont notamment émises par l'incinération des ordures ménagères (Tarradellas, 2007), ces particules possèdent des propriétés chimiques complexes qui rendent possible une multitude de combinaisons chimiques par agglomération avec d'autres polluants présents dans l'atmosphère.

Du fait de leur faible densité, elles sont facilement emportées par l'air et voyagent plus loin que les particules plus denses. Plus elles sont fines, plus elles restent longtemps en suspension dans l'air et plus leur temps de séjour dans les poumons est long (Gérin, 2003).

Il n'existe pas de seuil d'exposition aux particules : on parle d'effet linéaire, toute diminution d'exposition aux PF et aux PUF étant bénéfique pour la santé, normes préconisées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) qui ne dépassent pas $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Observatoire régionale de la santé Nord-Pas-de-Calais, 2010).

2.4. Exposition aux polluants

«Selon Glandier (2002), un polluant peut exercer sa toxicité sur un organisme par trois voies d'exposition : l'ingestion, l'inhalation et le contact cutané, l'effet toxique résulte de l'exposition par une ou plusieurs voies».

L'exposition des personnes aux polluants émis par l'incinération, peut se produire:

- L'inhalation est la principale voie d'exposition, notamment pour les gaz et particules (observatoire régionale de la santé Rhône-Alpes, 2007), cette voie d'exposition dépend de la localisation du site et des populations, et de la direction des vents dominants.
- Par ingestion indirecte des polluants avec transfert des contaminants par la chaîne alimentaire et, éventuellement, de l'eau. Ils doivent pour ceci présenter un caractère « bio cumulatif », c'est-à-dire s'accumuler, sans être dégradés, dans les êtres vivants, végétaux et animaux. C'est le cas des dioxines et des métaux lourds (Calut, 2010).

Dans la population générale, certaines catégories se trouvent plus exposées que d'autres du fait de facteurs biologiques ou génétiques, de comportements particuliers ou d'une plus grande vulnérabilité aux substances dangereuses. Les enfants constituent le premier de ces publics à risque, pour plusieurs raisons importantes. Ramenés à leur masse corporelle, leurs besoins en eau, air et aliments sont plus importants que ceux des adultes. En outre, ils possèdent généralement un rapport à l'hygiène plus aléatoire que les adultes, explorent le monde avec leurs mains qu'ils portent fréquemment à la bouche.

Les femmes enceintes peuvent également être un groupe à risque, si l'on considère le caractère tératogène de certaines substances comme les composés organochlorés (dioxines, furanes, PCB). Mais ce sont surtout les travailleurs des filières susceptibles de manipuler des substances dangereuses qui sont les plus susceptibles de présenter des expositions régulières aux polluants environnementaux.

De manière générale, les polluants qui présentent des caractères de persistance (capacité à rester dans l'environnement sans être altérés) et de bioaccumulation (accumulation dans la chaîne alimentaire) constituent une préoccupation particulière de santé publique (Observatoire régionale de la santé Nord-Pas-de-Calais, 2010).

Le tableau suivant (I) présente les principales voies d'exposition aux contaminants et leurs organes cibles (Glandier, 2002).

Tableau I : Principales voies d'exposition aux contaminants et leurs organes cibles.

Contaminants	Principales voies d'exposition	Principaux organes cibles
Benzène	Orale, inhalation	Moelle épinière
Chlorure de vinyle	Orale, inhalation	Système nerveux central, foie
Tétrachloroéthylène	Orale, inhalation	Système nerveux central
Tétrachlorure de carbone	Orale, inhalation	Système nerveux central, foie
Toluène	Orale, inhalation	Système nerveux, tissu adipeux
Trichloroéthylène	Orale	Foie, poumon, cœur
Arsenic	Orale	Appareil digestif
Cadmium	Orale	Reins, poumons, tissu osseux
Chrome	Orale, inhalation	Appareil digestif, respiratoire
Nickel	Orale, inhalation	Appareil digestif, respiratoire
Plomb	Orale	Appareil digestif, neurologique
Zinc	Orale	Muqueuses gastro-intestinales

Cette figure montre les principales voies d'exposition et les organes cibles de certains contaminants.

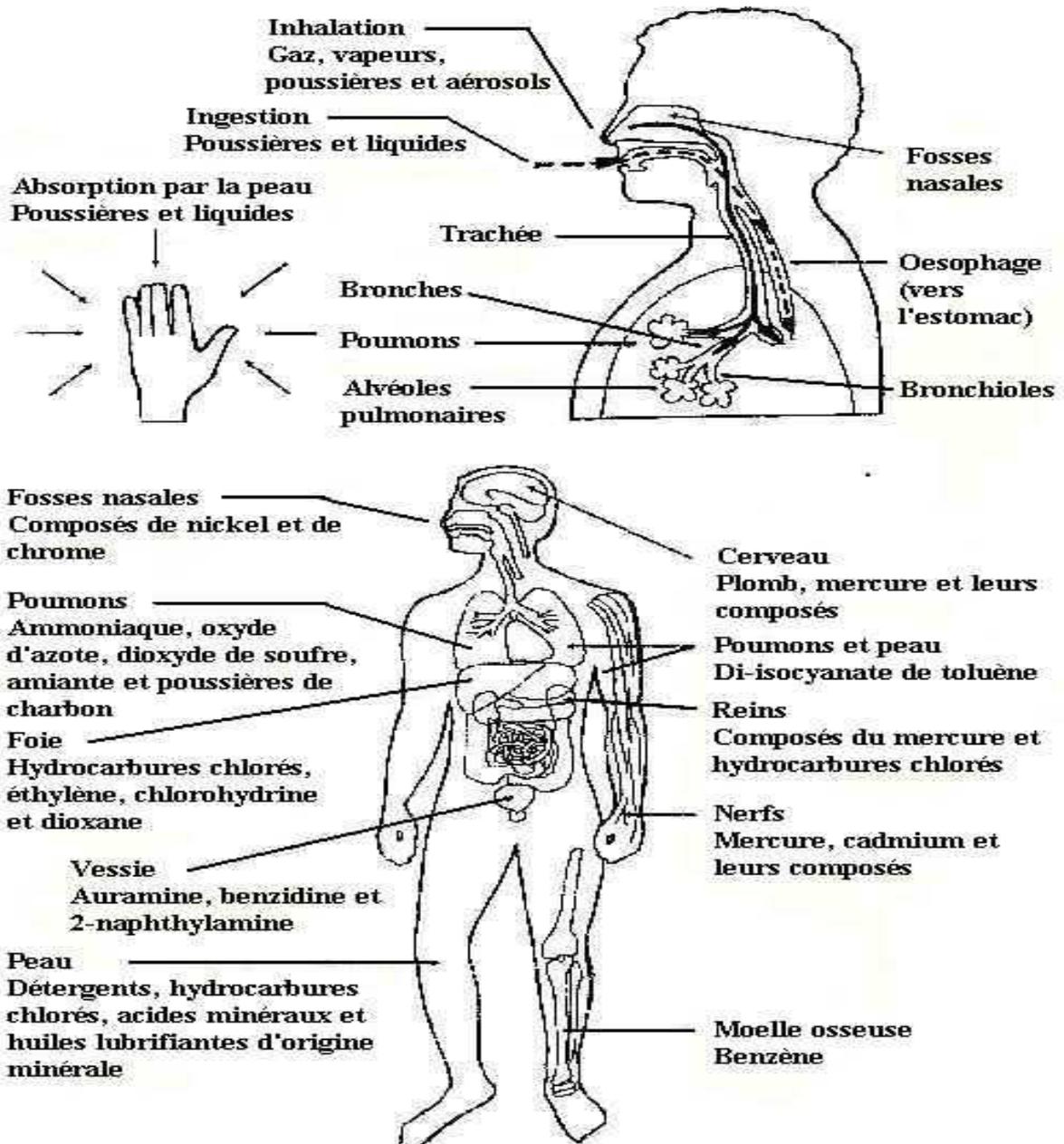


Figure n°1 : Organes et tissus pouvant être affectés par certains produits toxiques (El yamani et Barrillon, 2006).

2.5. Risques sanitaires liés à l'incinération

Lors des pollutions environnementales, l'exposition de la population se fait toujours à des mélanges complexes de composés cancérigènes divers, dont la majorité reste souvent non identifiée. Or, le risque n'est pas additif, mais multiplicatif. Dans la pratique, les synergies sont fréquentes et parfois très importantes.

La notion des «normes» appliquées en médecine industrielle, et transposées telles quelles en médecine environnementale, est critiquable. La non-prise en compte de certains mécanismes de carcinogenèse, comme l'absence de seuil pour certains composés, peut aboutir à des conclusions erronées (Association ousth, 2007).

La population exposée est très hétérogène, comportant non seulement des adultes en bonne santé (sujets de référence habituels), mais aussi des malades, des femmes enceintes, des enfants, des fœtus avant leur naissance. Or, les analyses toxicologiques concernent généralement des adultes en bonne santé et n'ont strictement rien à voir avec les effets potentiels dans la population générale.

Les agents cancérigènes présents dans l'environnement sont très nombreux et quoique présents individuellement à des concentrations (très) faibles, en synergie, ils puissent développer des effets redoutables. Ces effets apparaissent d'autant plus aisément que nombre de polluants affaiblissent par ailleurs nos moyens de défense. Ceux-ci peuvent souvent faire face de manière efficace, mais le risque est grand de les voir débordés, d'autant plus que de nombreux polluants ne connaissent aucun effet de seuil, pour ces substances, le niveau tolérable sera le niveau zéro (Pauluis et *al.*, 1999).

L'effet des substances cancérigènes (par mécanisme génotoxique) est considéré comme sans seuil (InVS et Afsset, 2005).

Le cancer serait une conséquence des incinérations des déchets par l'effet des gaz cancérogènes dégagés. D'ailleurs des études faites ont établi un lien entre le taux élevé de cancer et l'incinération des déchets, surtout chez les enfants car la période de latence est longue (Ndiaye-Fall, 2005).

2.5.1. Impact des dioxines sur la santé

L'incinération des ordures ménagères expose la population environnante plus à un risque d'intoxication chronique aux dioxines, qu'à un risque d'intoxication aiguë.

Les effets survenant aux doses les plus faibles constitueront toujours une menace pour les générations à venir, si pas (au moins) pour la génération qui y est directement exposée (Pauluis et *al.*, 1999).

Les effets sanitaires vont dépendre de la nature et des quantités de polluants émis. Un délai de 15 à 20 ans, dans le suivi des cohortes exposées, est observé entre le début de l'exposition et l'apparition des cancers.

Pour mémoire, rappelons les intoxications aiguës de YUSHO au Japon en 1968, due à une huile contaminée par des dioxines et celle de SEVESO en 1976, due à l'explosion d'un réacteur chimique. Les victimes ont présenté un chloracné (acné due au chlore), des signes généraux (fatigue, maux de tête, vertiges, amaigrissement) et un œdème avec signes d'atteinte nerveuse des membres inférieurs ; les nouveau-nés des mères exposées étaient hypotrophiques (petit poids de naissance). A plus long terme, ces surexpositions ont entraîné des perturbations du système immunitaire et du développement du système nerveux, des troubles du système endocrinien et de la fonction de reproduction (Calut, 2010). Si le chloracné est un des seuls effets visibles de l'action des dioxines, nombre d'effets déterminants sur le fonctionnement cellulaire ont été identifiés : activation d'enzymes renforçant le pouvoir cancérogène, inhibition d'enzymes de détoxification, activation d'oncogènes, renforcement des facteurs de croissance, dérégulations hormonales.

Les dioxines, molécules non génotoxiques ne produisant pas de lésion primaire de l'ADN, agissent par l'intermédiaire d'un récepteur cytosolique intracellulaire ; ce mécanisme ne reconnaît aucun effet de seuil, c'est-à-dire qu'une seule molécule produit déjà un effet biologique. D'autant plus qu'il s'agit de molécules très bio-persistantes qui se concentrent dans les matières grasses et s'y accumulent, assurant à chacun d'entre nous un « niveau de base » voisin du seuil qui va déclencher des pathologies, et qu'il convient donc à tout prix de ne pas élever. La non pertinence de la notion de « norme » devient évidente si l'on songe que celle de l'OMS est de 10 picogrammes (par kilo et par jour).

L'impact des dioxines (et apparentés) sur la santé humaine est étayé par de nombreuses observations que nous ne ferons que citer :

Le système immunitaire y est très sensible ; parmi les études chez les nouveau-nés du Nord-Québec, les observations sur l'endométriose qui font intervenir également des perturbations hormonales.

Des malformations congénitales graves sont rapportées parmi les descendants des combattants vietnamiens exposés à « l'agent orange », et ceci à la troisième génération, alors que l'effet chez les personnes directement exposées s'était limité à du chloracné. Des données tout aussi nettes concernent les cancers, dont la fréquence globalement élevée est notée parmi la population exposée à Seveso, avec des taux particulièrement augmentés pour les cancers digestifs, du système lymphoïde et du système hématopoïétique.

Des études similaires concernent le cancer du poumon, dont la fréquence élevée est directement liée à l'incinération des déchets, et divers cancers en Russie.

Pour d'autres auteurs, les dioxines appartiennent aux toxiques les plus puissants et les plus sournois qui existent, susceptibles d'initier une série de réactions biochimiques et moléculaires au niveau des cellules, et de déclencher ainsi des manifestations pathologiques variées au niveau de la plupart des systèmes importants de l'organisme. Ces effets se manifestent aux concentrations les plus faibles, les fœtus dès avant leur naissance, les jeunes enfants, les femmes enceintes et les vieillards y étant les plus sensibles. Les effets peuvent fréquemment se manifester seulement à la deuxième ou à la troisième génération, et consistent en troubles de la grossesse, malformations congénitales, dérèglements hormonaux, altérations immunitaires, neurotoxicité et cancers (Association outsh, 2007).

2.5.2. Impact des métaux lourds sur la santé

Malgré la très grande importance des problèmes de santé liés à l'exposition aux dioxines, elle ne doit pas nous faire perdre de vue que l'incinération des déchets est responsable de l'émission d'une autre source majeure de polluants, à savoir les métaux lourds. Les plus fréquemment rencontrés sont le plomb, le cadmium et le mercure, avec son dérivé organique le méthylmercure.

Les émissions de métaux (plomb, nickel, arsenic, chrome et mercure) sont particulièrement surveillées à cause de leurs effets cutanés, néphrotoxiques, neurotoxiques et cancérigènes.

• Cadmium

Est surtout un toxique rénal, l'inhalation prolongée de fumées ou de poussières (d'un diamètre inférieur à 5 microns) à des concentrations supérieures à 200 microgrammes par m³ peut provoquer rapidement un trouble pulmonaire grave.

La Commission des Communautés européennes a décidé de classer les sels de cadmium comme cancérogènes (Calut, 2010).

• Plomb et mercure

Sont avant tout des agents neurotoxiques, qui peuvent défavorablement influencer le développement du système nerveux et des fonctions cognitives. Parmi les troubles qui sont actuellement soupçonnés suite à une intoxication, notons le manque de concentration, l'inattention, l'agressivité, un comportement asocial (Observatoire régionale de la santé Nord-Pas-de-Calais, 2010).

En effet, le plomb peut entraîner des retards de développement mental chez l'enfant.

• L'arsenic

L'inhalation de dérivés d'arsenic peut favoriser l'apparition d'un cancer pulmonaire.

2.5.3. L'impact des COV sur la santé

Comme les solvants (benzène, toluène, solvants chlorés, etc), ces différents contaminants peuvent provoquer des altérations de la fonction pulmonaire, une augmentation des symptômes de toux, une respiration sifflante, un essoufflement, des infections respiratoires, une sensibilisation à certains allergènes, voire le développement de crises d'asthme (Doumont et Librion, 2006).

Parmi les COV les hydrocarbures aromatiques volatils (HAP) sont considérés à part, car ils sont persistants (POP -Polluants Organiques Persistants-) et certains d'entre eux comme le benzopyrène sont cancérigènes. Ils sont soupçonnés de se former lors de la combustion de la fraction organique des ordures et du papier carton (comité de la prévention et de la précaution de Paris, 2004).

2.5.4. Impact des particules fines et ultrafines sur la santé

Du fait de leur faible taille (entre 0,1 et 0,25 micromètres pour les PUF, entre 0,25 et 10 micromètres pour les PF), elles sont peu retenues par les filtres respiratoires de l'organisme et pénètrent plus en profondeur dans les poumons (Observatoire régionale de la santé Nord-Pas-de-Calais, 2010), aussi sont à l'origine de troubles respiratoires et de maladies pulmonaires. (Groupe de coordination pour la protection des sols, 2011).

Une partie des particules ultrafines passe dans le sang et est ensuite distribuée dans tout l'organisme, provoquant réactions inflammatoires et troubles fonctionnels des organes. Trois pathologies principales sont évoquées : les maladies respiratoires, les maladies cardiovasculaires et les cancers.

Les particules fines à poids moléculaire (PM 2,5) induisent des dommages à l'ADN dans les cellules épithéliales des poumons, et dans les cellules myéloïdes en provoquant la leucémie (Cormier et *al.*, 2006).

1. Présentation du milieu d'étude

1.1. Situation géographique de la région de Tizirt

Tizirt est une ville côtière de la Kabylie. Elle se situe à 38 km au Nord du chef-lieu de la wilaya de TiziOuzou, à 25 km à l'Est de Dellys, à 38 km à l'Ouest d'Azeffoun, à 120 km à l'ouest de Bejaia et 125 km à l'est d'Alger. Ses coordonnées géographiques sont 36°53' de latitude Nord et 4°08' de longitude Est. Celle-ci est limitée au Nord par la mer méditerranée, à l'Est par la région d'Iflissen, au Sud par les premières collines de l'Atlas tellien et à l'Ouest par la forêt de Mizrana(Talimat, 2005) (Fig.2).

Elle a un paysage accidenté et des pentes de 25% en moyenne. L'altitude est très variable allant de 5m aux proximités de la mer jusqu'à 800-850m vers les collines.

La présente étude a été réalisée sur des lieux de résidence de la population de la commune de Tizirt et du village de Cheurfa d'où ont émané les impacts sanitaires de la décharge publique non contrôlée qui est à l'intérieur du périmètre urbain du chef lieu de la commune de Tizirt.

1.2.Facteurs abiotiques

Ces facteurs comprennent les facteurs climatiques (température, pluviométrie, vent, etc.) et les facteurs édaphiques spécifiques des sols (Ramade, 1993).

Les différentes composantes du climat agissent sur la dispersion des polluants émanant de la décharge, notamment lors de l'incinération des déchets.

1.2.1.Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques comprennent les facteurs physico-chimiques et biotiques qui caractérisent les sols (Ramade, 1993).

Les sols jouent un rôle important de transfert des polluants vers les couches profondes par lessivage.

La nature des sols de la région de Tizirt est assez variée. Des auteurs ont trouvé des grès des argiles siliceuses et marno-calcaires à silex ainsi que des marnes noires à boules jaunes et argile schisteuse(Cheref, 2007).

1.2.2.Facteurs climatiques

Le climat est l'ensemble des caractéristiques météorologiques d'une région donnée. Parmi les facteurs climatiques, on distingue un ensemble de facteurs énergétiques (lumière et les températures), de facteurs hydrologiques (précipitations et hygrométrie) et de facteurs mécaniques (vent, enneigement)(Ramade, 2009).

La région de Tizirt est caractérisée par le climat méditerranéen. Ce type de climat constitue un climat de transition entre les climats tempérés et tropicaux secs (Quezel et Medail, 2003).

a.Le vent

Il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité (Dajoz, 2006).

Les vents dominants sont ceux de direction Nord et provenant de la mer. En effet ils sont humides et frais. Les vents d'Ouest, plus secs et plus doux (Kamiri et Merkitou, 1995).

Le vent exerce une grande influence sur la dispersion des polluants dans l'atmosphère, et le transport des polluants est soumis au sens et l'intensité du vent.

b. Température et pluviométrie

«Selon Djadda et Bedjih (2011), d'après l'analyse des caractéristiques de la pluviométrie et de la température, Tizirt est située parmi les régions sub-humide à hiver chaud».

En effet, l'humidité favorise la formation d'acide (acide sulfurique, acide nitrique) lors des réactions chimiques entre polluants émis dans l'air.

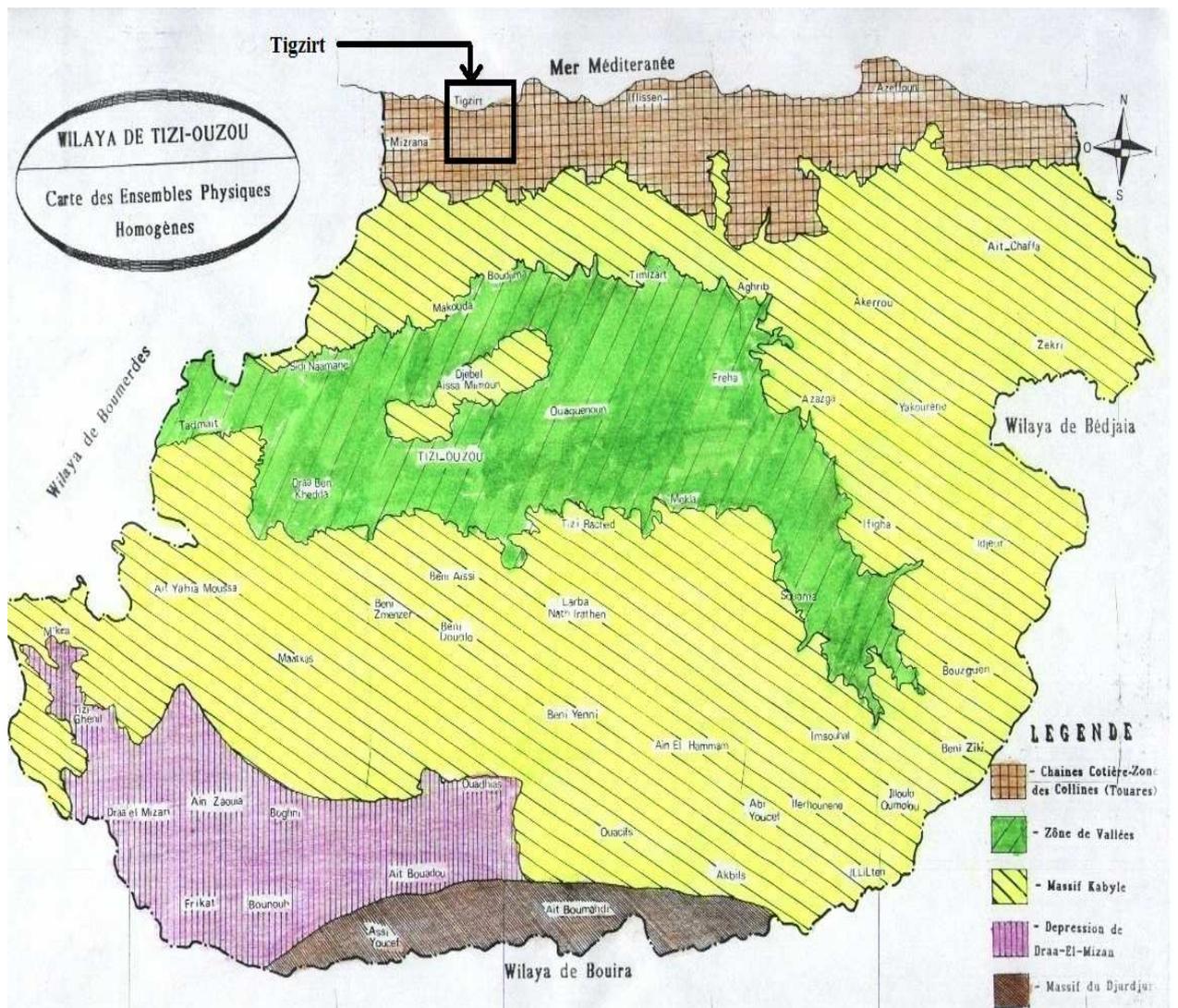


Figure N°2 : Situation géographique de Tizirt (Annuaire statistique de la Direction de la planification de la Wilaya de TiziOuzou, 2008)

2. Méthodologie

Dans la partie descriptive de notre étude, nous utiliserons des comparaisons des pourcentages concernant les maladies entre les deux populations cas et témoin. Au préalable, nous avons effectué un classement (répartition) des données en fonction des critères déjà assignés.

2.1. Présentation de la décharge publique de Tizirt

La décharge publique non contrôlée de la commune de Tizirt est située à l'intérieur de périmètre urbain, exploitée sauvagement et sans respect des règles de protection de l'environnement depuis 1997. Elle est proche de plusieurs cités, ces cités sont au coté Est de cette décharge, situées sous le vent d'Ouest et sont distantes de la décharge de 200 à 600 mètres. Parmi elles : cité 40 logements, cité EPLF, cité OPGI et cité Zeghdoud.

Elle est limitée à l'Ouest par la route nationale 72 (RN 72) et la route nationale 24 (RN 24), par la mer méditerranéen au Nord et par le village de Cheurfa au Sud-Est, ce dernier est à une distance de 2 km de la décharge.

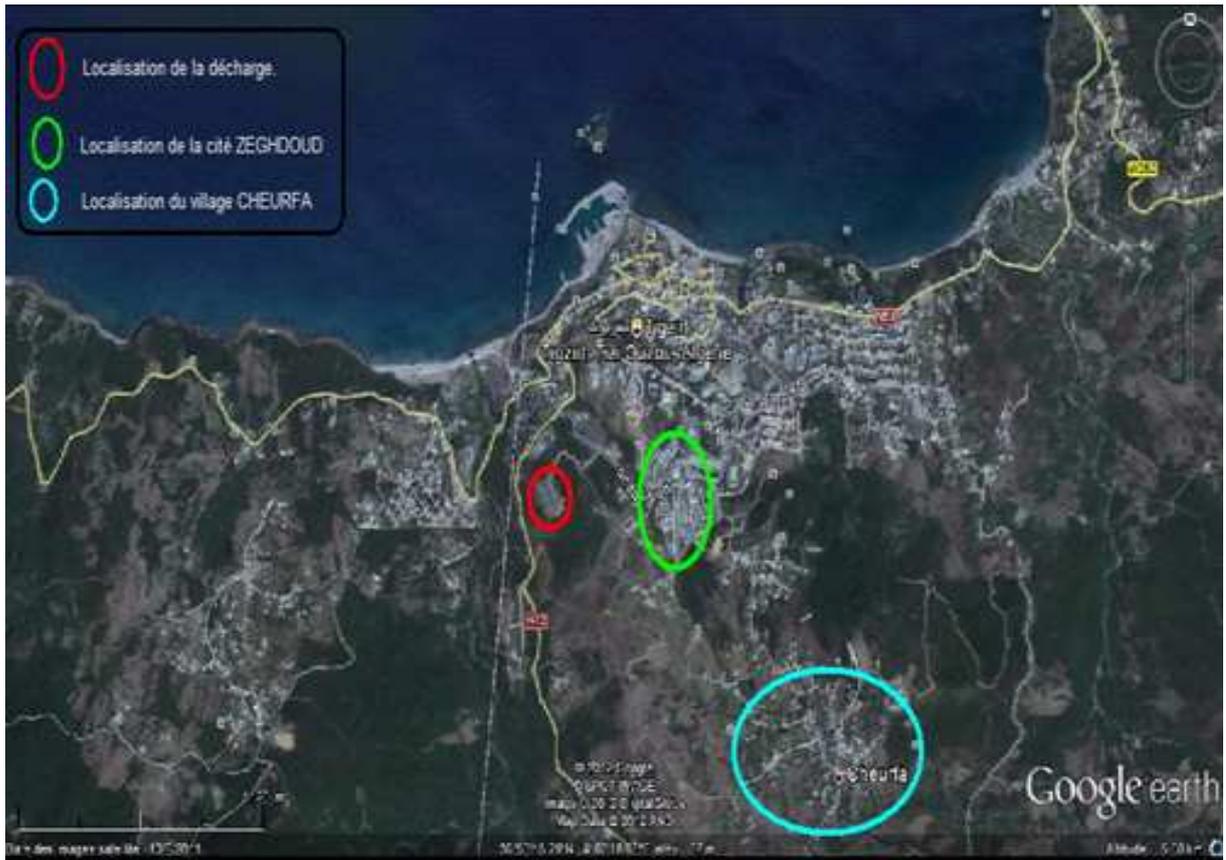


Figure N°3 : Situation de la décharge publique de Tizirt et les deux régions d'étude (Google earth).

2.2.Type d'étude

Etude de prévalence qui servira de base à l'enquête cas-témoins, en permettant de choisir les cas et les témoins, cette étude nous permettra de mettre en évidence les liens entre le facteur de risque qui est l'exposition aux polluants liés à l'incinération des déchets et la survenue des maladies.

2.3.Population d'étude

Pour les besoins de cette étude, nous avons pris un échantillon de 500 personnes qui ont été choisi au hasard. 250 habitants dans la cité Zeghdoud située à 500 m de la décharge, et 250 habitants dans le village de Cheurfa situé à 3 km de la décharge.

2.4.Elaboration d'un questionnaire

Comme pour chaque enquête nous avons d'abord élaboré un questionnaire pour directement et rapidement définir les axes de discussion, en effet les questions ont été élaborées d'une façon simple, directe et compréhensive, pour permettre d'accueillir toutes les informations possibles sur l'impact de la décharge sur les personnes y habitant à proximité.

Dans un premier temps, il a été adressé aux populations de la cité Zeghdoud et dans un second temps aux habitants de village de Cheurfa qui sont plus loin de la décharge, pour comparer l'impact sanitaire sur les habitants de ces deux régions. Un exemplaire du questionnaire est joint en annexe.

5. Déroulement de l'enquête

La décharge publique de Tizirt est implantée sur un site qui pose des problèmes de santé publique importants pour les populations riveraines.

Dans notre étude, on a choisi deux régions, la cité Zeghdoud et le village de Cheurfa.

Nous avons commencé notre questionnaire par la cité Zeghdoud puisqu'elle est exposée à la fumée dégagée par la décharge lors de l'incinération d'une façon marquée.

Et dans chaque région, les maisons sont pris au hasard dont tous les habitants de chaque maison étaient interrogés.

Les données ont été recueillies sur une période d'un mois, par un entretien qui s'est déroulé sous forme d'un dialogue quotidien entre nous et les habitants.

Eu égard à l'effort que nous avons fourni, ce questionnaire présente néanmoins des lacunes et des insuffisances. Cela est dû aux problèmes rencontrés sur le terrain, en effet, durant l'enquête, nous avons été contraints d'utiliser le langage courant simple, afin de préciser les questions, d'éviter les termes techniques fréquents en médecine, et de formuler nos questions dans le langage courant des habitants.

Notre questionnairea été mis sur plus de cinq cent habitants, parmi ce groupe quelque personne n'ont pas répondu en raison qu'ils croient que la décharge publique n'a aucun effet sanitaire sur eux.

1. Résultats et discussions

Le but de notre étude effectuée dans deux régions différentes de la commune de Tigzirt, a été dans une première partie, d'évaluer l'importance des maladies respiratoires telle que l'asthme et la rhinite allergique. Le cancer, l'avortement spontané chez les femmes enceintes et les différentes malformations chez les jeunes enfants. Et dans une deuxième partie, de déterminer un lien entre ces pathologies et l'exposition de la population aux polluants atmosphériques émis par l'incinération des déchets.

Les différents résultats sont enregistrés dans les tableaux ci-dessous :

1.1. Effets sanitaires de la décharge publique de Tigzirt**L'ensemble des maladies**

La présente enquête a fait l'objet d'une étude concernant les effets des différents polluants provenant de la décharge publique de Tigzirt lors de l'incinération des déchets sur les habitants de la Cité Zeghdoud.

Les différentes maladies prises en considération sont : l'asthme, la rhinite allergique, le cancer, l'avortement spontané et les malformations chez les jeunes enfants.

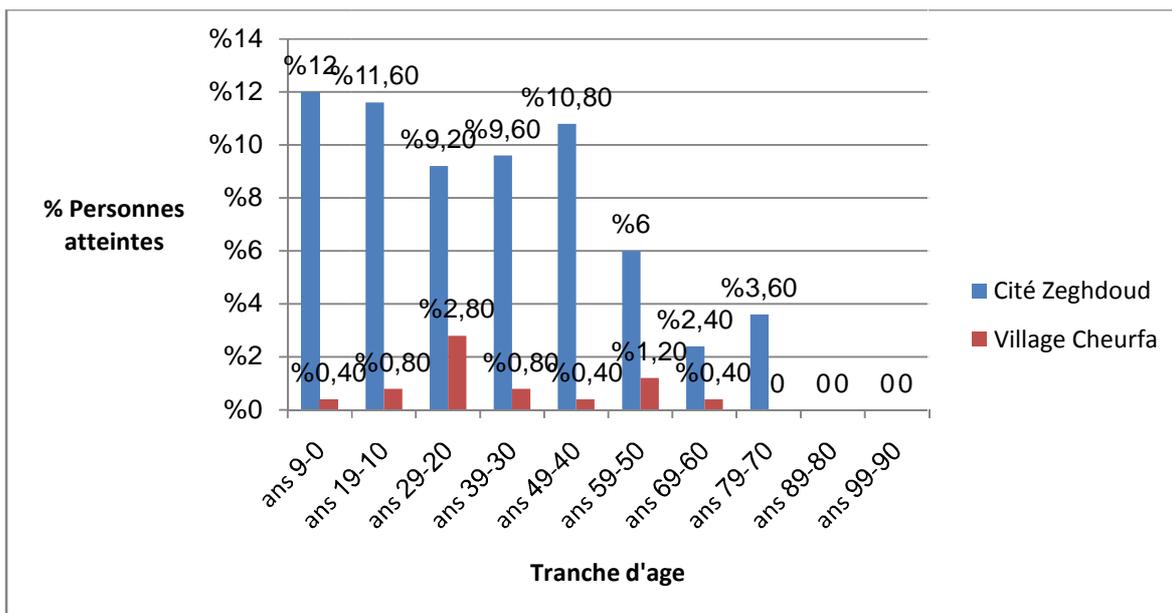
Après avoir effectué plusieurs sorties sur les deux régions, les résultats concernant toutes les maladies est présenté dans les tableaux II et III.

Tableau II : Le nombre et le taux des personnes atteintes selon l'âge et le sexe dans la cité Zeghdoud.

Tranche d'âge	Cité Zeghdoud								
	Ensemble			Homme			Femme		
	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%
0-9 ans	40	30	12	22	17	6.8	18	13	5.2
10-19 ans	45	29	11.6	24	8	3.2	21	21	8.4
20-29 ans	37	23	9.2	13	9	3.6	24	14	5.6
30-39 ans	41	24	9.6	12	7	2.8	29	17	6.8
40-49 ans	37	27	10.8	17	8	3.2	20	19	7.6
50-59 ans	23	15	6	9	6	2.4	14	9	3.6
60-69 ans	15	6	2.4	7	1	0.4	8	5	2
70-79 ans	10	9	3.6	2	3	1.2	8	6	2.4
80-89 ans	2	0	0	1	0	0	1	0	0
90-99 ans	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ensemble	250	163	65.2	107	59	23.6	143	104	41.6

Tableau III :Le nombre et le taux des personnes atteintes selon l'âge et le sexe dans le village Cheurfa.

Tranche d'âge	Village Cheurfa								
	Ensemble			Homme			Femme		
	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%
0-9 ans	12	1	0.4	8	0	0	4	1	0.4
10-19 ans	31	2	0.8	15	0	0	16	2	0.8
20-29 ans	54	7	2.8	30	2	0.8	24	5	2
30-39 ans	45	2	0.8	25	0	0	20	2	0.8
40-49 ans	48	1	0.4	20	1	0.4	28	0	0
50-59 ans	21	3	1.2	9	2	0.8	12	1	0.4
60-69 ans	24	1	0.4	11	1	0.4	13	0	0
70-79 ans	6	0	0	2	0	0	4	0	0
80-89 ans	8	0	0	4	0	0	4	0	0
90-99 ans	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Ensemble	250	17	6.8	124	6	2.4	126	11	4.4



N°4 : la répartition de toutes les maladies par tranche d'âge dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.

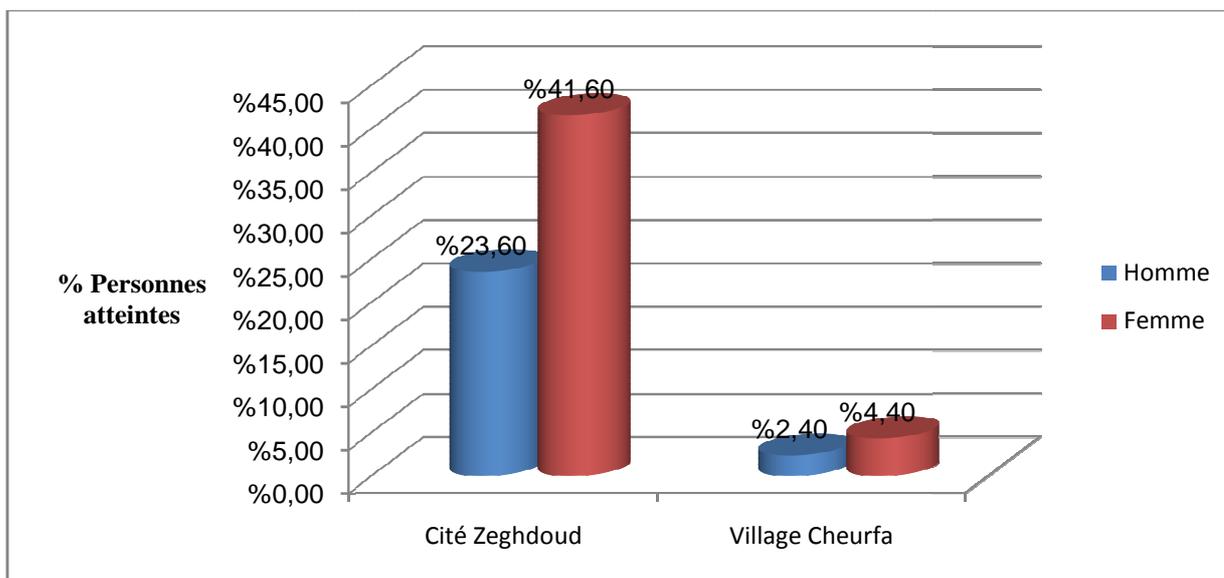


Figure N°5 : la répartition de toutes les maladies par sexe dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.

Résultats et discussion

Les affections pulmonaires, les cancers et les troubles de système nerveux occupent une place conséquente en santé publique : elles sont à l'origine d'une prévalence élevée de sujets souffrants des maladies aiguës et surtout chroniques.

La répartition des personnes malades dans les tableaux II et III, nous a permis de dresser la représentation graphique de la figure N°4.

A travers ce graphe, nous pouvons constater que le nombre de cas des personnes atteintes dans la cité Zeghdoud touchent toutes les tranches d'âge, avec un taux élevé de 12% dans la tranche d'âge 0-9 ans. Pour le village de Cheurfa, les personnes les plus touchées se situent dans la tranche d'âge 20-29ans avec un taux de 2,80 %.

La prédominance des maladies dans la cité Zeghdoud, peut s'expliquer par l'exposition répétée et à longue durée des habitants aux polluants issus de l'incinération des déchets, car la majorité de ces habitants étaient présents après l'installation de la décharge publique de la commune de Tizirt.

Concernant la répartition de nos résultats selon le sexe la cité Zeghdoud représente un taux élevé de 41,60% chez les femelles, et 23,60% chez les mâles.

Cette proportion élevée chez les femmes est due au fait qu'elles sont plus exposées à la fumée dégagée par l'incinération des déchets étant donné que ce sont pour la majorité des femmes au foyer qui sont en permanence sur les lieux. Comparativement au village de Cheurfa, le taux est légèrement élevé chez le sexe féminin (4,40%) et 2,40% chez le sexe masculin.

L'asthme

L'asthme est considéré comme la maladie la plus relative aux polluants atmosphériques issus des décharges (Dey, 1999), cette maladie se caractérise par un état inflammatoire chronique des voies respiratoires (Gérin, 2003).

En effet le nombre et les taux des personnes atteintes par l'asthme selon l'âge et le sexe pour chaque village sont signalés dans les tableaux suivants (IV), (V):

Tableau IV :Le nombre et le taux des personnes atteintes par l’asthme selon l’âge et le sexe dans la cité Zeghdoud.

Tranche d'âge	Cité Zeghdoud								
	Ensemble			Homme			Femme		
	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%
0-9 ans	40	13	5.2	22	5	2	18	8	3.2
10-19 ans	45	11	4.4	24	2	0.8	21	9	3.6
20-29 ans	37	8	3.2	13	5	2	24	3	1.2
30-39 ans	41	7	2.8	12	5	2	29	2	0.8
40-49 ans	37	10	4	17	3	1.2	20	7	2.8
50-59 ans	23	8	3.2	9	3	1.2	14	5	2
60-69 ans	15	2	0.8	7	0	0	8	2	0.8
70-79 ans	10	5	2	2	2	0.8	8	3	1.2
80-89 ans	2	0	0	1	0	0	1	0	0
90-99 ans	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ensemble	250	64	25.6	107	25	10	143	39	15.6

Tableau V :Le nombre et le taux des personnes atteintes par l’asthme selon l’âge et le sexe dans le village de Cheurfa.

Tranche d’âge	Village Cheurfa								
	Ensemble			Homme			Femme		
	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%
0-9 ans	12	0	0	8	0	0	4	0	0
10-19 ans	31	1	0.4	15	0	0	16	1	0.4
20-29 ans	54	2	0.8	30	0	0	24	2	0.8
30-39 ans	45	1	0.4	25	0	0	20	1	0.4
40-49 ans	48	0	0	20	0	0	28	0	0
50-59 ans	21	1	0.4	9	1	0.4	12	0	0
60-69 ans	24	0	0	11	0	0	13	0	0
70-79 ans	6	0	0	2	0	0	4	0	0
80-89 ans	8	0	0	4	0	0	4	0	0
90-99 ans	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Ensemble	250	5	2	124	1	0.4	126	4	1.6

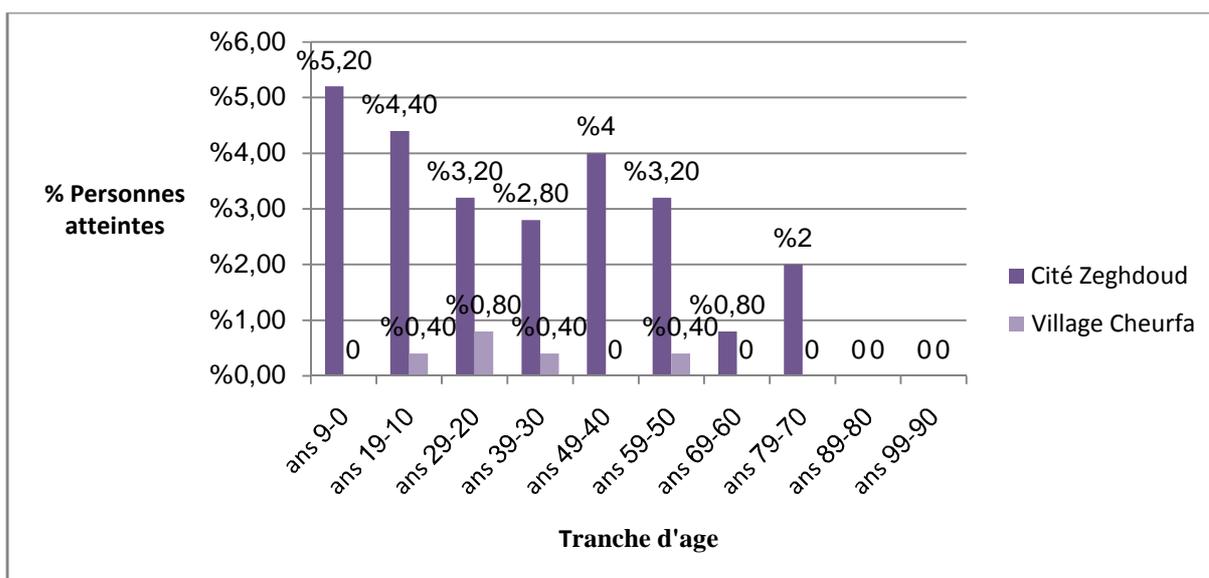


Figure N°6 : la répartition de l’asthme par tranche d’âge dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.

Ce graphe (6) représente la répartition des malades en fonction de l’âge. Ce qui va nous permettre de chiffrer l’importance des complications de l’asthme à travers les différentes tranches d’âge. Nous constatons nettement que les complications de l’asthme peuvent se manifester à tout âge. Ainsi leur fréquence est très élevée chez les malades de classe d’âge 0-9 ans dans la cité Zeghdoud, tandis que le taux élevé des personnes atteintes dans le village de Cheurfa était de 5,20% dans la même tranche d’âge, Ceci peut s’expliquer par le fait que l’asthme ne se manifeste pas d’une façon marquée dans l’enfance, c’est après l’âge de l’adolescence que cette infection présente un seuil de gravité.

Ce taux important dans la cité Zeghdoud peut s’expliquer par l’exposition de la population à aux polluants atmosphériques issus de la décharge à long terme.

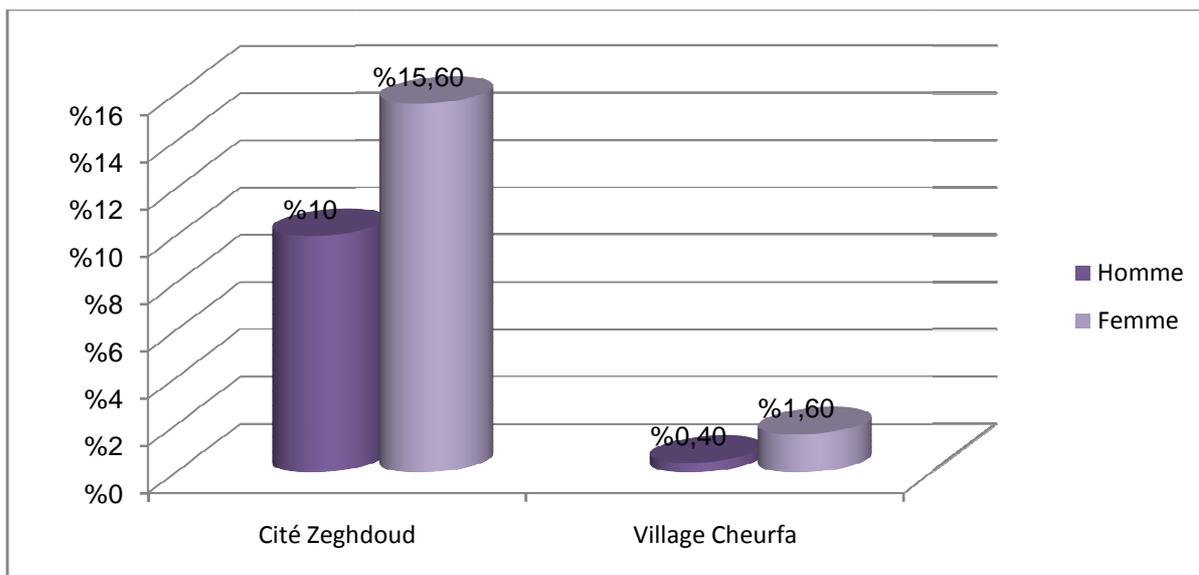


Figure N°7 : la répartition de l'asthme par sexe dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.

Dans la figure N°7 nous trouvons la répartition de l'asthme selon le sexe. Où nous remarquons que la fréquence est très élevée chez le sexe féminin dans la cité Zeghdoud avec un taux de 15,60% et un taux de 10% chez les males. Comparativement au village de Cheurfa le taux le plus élevé est de 1,60% chez le sexe féminin.

Le pourcentage est plus important chez le sexe féminin de la cité Zeghdoud, les femmes sont plus exposées à la décharge ; l'activité ménagère à l'intérieur de la maison met la femme en contact avec de nombreuses particules fines et gaz issus de l'incinération, dont l'affaiblissement du système immunitaire après une exposition répétée.

Selon les résultats de certaines études concernant la répartition de l'asthme selon le sexe, il a été démontré une augmentation de taux d'asthme chez le sexe féminin que chez le sexe mâle, mais aucune de ces études n'a montré pourquoi les femmes sont plus susceptibles à la pollution atmosphérique que les hommes (Cormier et *al.*, 2006).

La rhinite allergique

La rhinite allergique est une maladie chronique des voies respiratoires très fréquente. Sa prévalence a augmenté considérablement ces dernières décennies, au point de constituer un problème de santé publique.

Les causes supposées de l'accroissement de la prévalence sont multifactorielles : pollution de l'air, ozone, tendance à l'urbanisation (Brandstatter, Gex et Ribí, 2010).

Dans notre étude, le nombre et le taux des personnes atteintes par la rhinite allergique dans la cité Zeghdoud et le village du Cheurfa sont présentés dans les tableaux VI et VII.

Tableau VI : Le nombre et le taux des personnes atteintes par la rhinite allergique selon l'âge et le sexe dans la cité Zeghdoud.

Tranche d'âge	Cité Zeghdoud								
	Ensemble			Homme			Femme		
	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%
0-9 ans	40	11	4.4	22	8	3.2	18	3	1.2
10-19 ans	45	16	6.4	24	5	2	21	11	4.4
20-29 ans	37	14	5.6	13	4	1.6	24	10	4
30-39 ans	41	10	4	12	1	0.4	29	9	3.6
40-49 ans	37	16	6.4	17	5	2	20	11	4.4
50-59 ans	23	7	2.8	9	3	1.2	14	4	1.6
60-69 ans	15	3	1.2	7	1	0.4	8	2	0.8
70-79 ans	10	2	0.8	2	1	0.4	8	1	0.4
80-89 ans	2	0	0	1	0	0	1	0	0
90-99 ans	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ensemble	250	79	31.6	107	28	11.2	143	51	20.4

Tableau VII : Le nombre et le taux des personnes atteintes par la rhinite allergique selon l'âge et le sexe dans le village de Cheurfa.

Tranche d'âge	Village Cheurfa								
	Ensemble			Homme			Femme		
	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%
0-9 ans	12	1	0.4	8	0	0	4	1	0.4
10-19 ans	31	1	0.4	15	0	0	16	1	0.4
20-29 ans	54	5	2	30	2	0.8	24	3	1.2
30-39 ans	45	1	0.4	25	0	0	20	1	0.4
40-49 ans	48	1	0.4	20	1	0.4	28	0	0
50-59 ans	21	2	0.8	9	1	0.4	12	1	0.4
60-69 ans	24	1	0.4	11	1	0.4	13	0	0
70-79 ans	6	0	0	2	0	0	4	0	0
80-89 ans	8	0	0	4	0	0	4	0	0
90-99 ans	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Ensemble	250	12	4.8	124	5	2	126	7	2.8

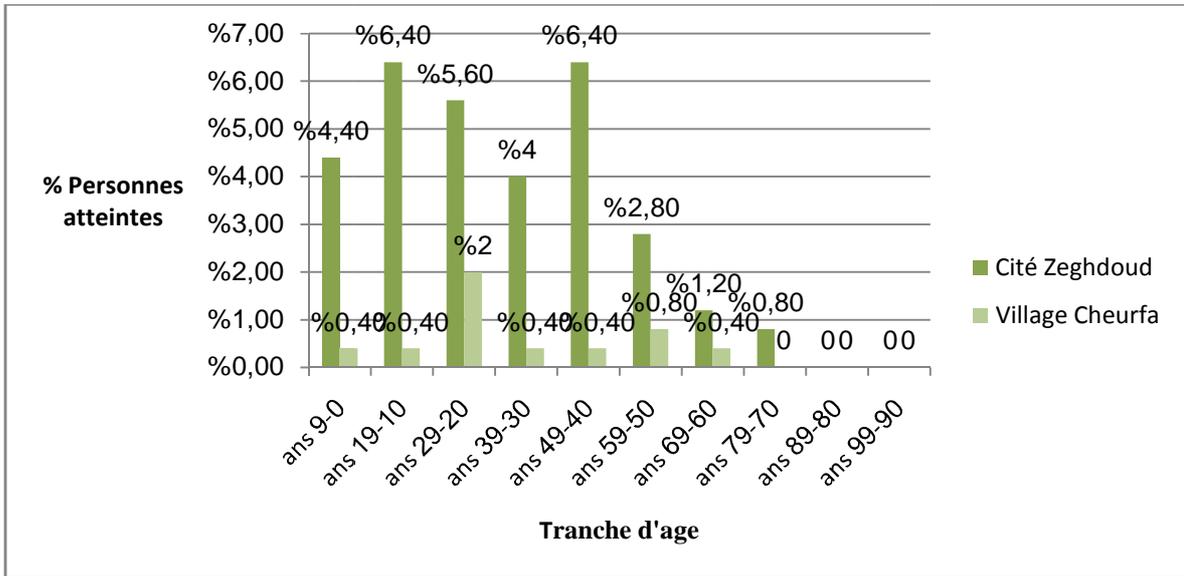


Figure N°8 : la répartition de La rhinite allergique par tranche d'âge dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.

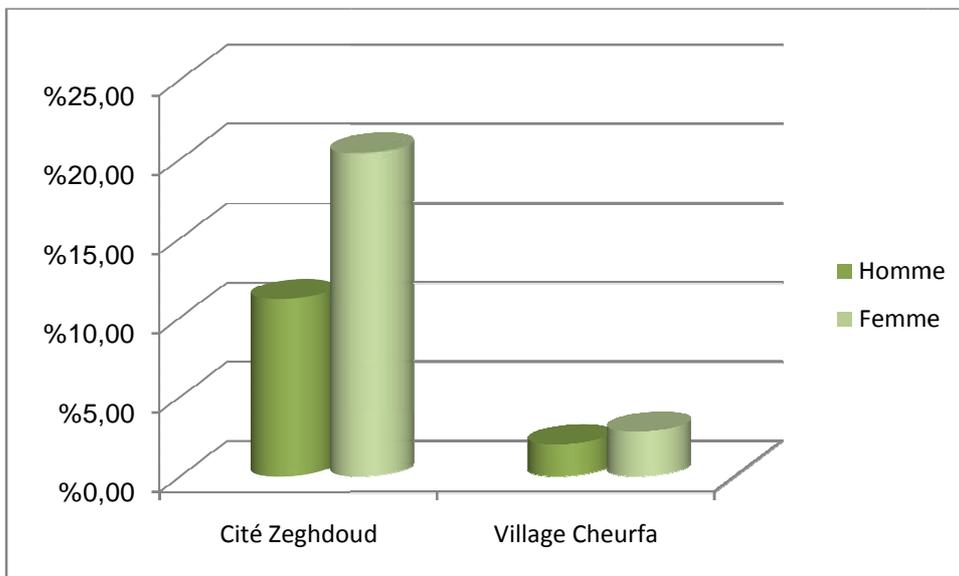


Figure N°9 : la répartition de La rhinite allergique par sexe dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.

Sous la lumière des résultats obtenus et selon les figures effectuées ci-dessus(8 et 9), nous constatons que le taux de la rhinite allergique est important dans toutes les tranches d'âge dans la cité Zeghdoud. Par contre dans le village Cheurfa les personnes les plus touchées par la rhinite se trouvent uniquement dans la tranche d'âge 10-19,40-40 ans alors que les taux dans les autres tranches d'âge sont négligeables.

Cela peut être attribué au fait que l'appareil respiratoire constitue une voie d'exposition privilégiée pour les différents types des polluants, qu'il s'agisse de gaz ou de particules inertes ou biologiques qui peuvent avoir des effets nocifs se manifestant à court ou à long terme.

La symptomatologie signalée par rapport au sexe nous montre un taux de 20,40% chez le sexe féminin et 11,20 % chez le sexe masculin dans la cité Zeghdoud, et nous avons trouvé un taux de 2,80% chez le sexe féminin et 2% chez le sexe mâle dans le village de Cheurfa. Le sexe féminin est toujours le plus exposée aux polluants issus de l'incinération des déchets.

Cancer

Le cancer est une maladie génétique de la cellule, qui a pour origine une modification quantitative et/ou qualitative de nos gènes, aboutissant au dysfonctionnement des mécanismes de régulation cellulaire, qui se traduit par la transformation d'une cellule normale en cellule tumorale maligne (Ait dahmane et Charid, 2011).

Les résultats des personnes atteintes par le cancer dans la cité Zeghdoud et le village du Cheurfa sont présentés dans les tableaux VIII et VI.

Tableau VIII :Le nombre et le taux des personnes atteintes par Cancer selon l'âge et le sexe dans La cité Zeghdoud.

Tranche d'âge	Cité Zeghdoud								
	Ensemble			Homme			Femme		
	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%
0-9 ans	40	2	0.8	22	0	0	18	2	0.8
10-19 ans	45	2	0.8	24	1	0.4	21	1	0.4
20-29 ans	37	0	0	13	0	0	24	0	0
30-39 ans	41	3	1.2	12	1	0.4	29	2	0.8
40-49 ans	37	1	0.4	17	0	0	20	1	0.4
50-59 ans	23	0	0	9	0	0	14	0	0
60-69 ans	15	1	0.4	7	0	0	8	1	0.4
70-79 ans	10	2	0.8	2	0	0	8	2	0.8
80-89 ans	2	0	0	1	0	0	1	0	0
90-99 ans	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ensemble	250	11	4.4	107	2	0.8	143	9	3.6

Tableau VIV:Le nombre et le taux des personnes atteintes par Cancer selon l'âge et le sexe dans le village de Cheurfa.

Tranche d'âge	Village Cheurfa								
	Ensemble			Homme			Femme		
	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%	Total des personnes	Nombre atteints	%
0-9 ans	12	0	0	8	0	0	4	0	0
10-19 ans	31	0	0	15	0	0	16	0	0
20-29 ans	54	0	0	30	0	0	24	0	0
30-39 ans	45	0	0	25	0	0	20	0	0
40-49 ans	48	0	0	20	0	0	28	0	0
50-59 ans	21	0	0	9	0	0	12	0	0
60-69 ans	24	0	0	11	0	0	13	0	0
70-79 ans	6	0	0	2	0	0	4	0	0
80-89 ans	8	0	0	4	0	0	4	0	0
90-99 ans	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Ensemble	250	0	0	124	0	0	126	0	0

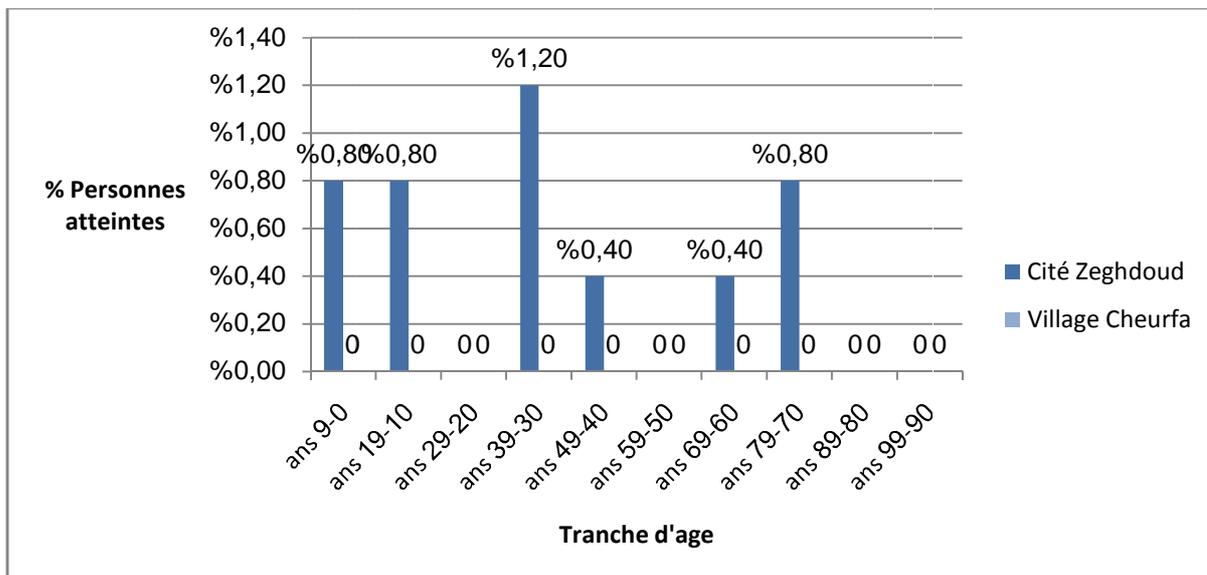


Figure N°10 : la répartition de cancer par tranche d'âge dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.

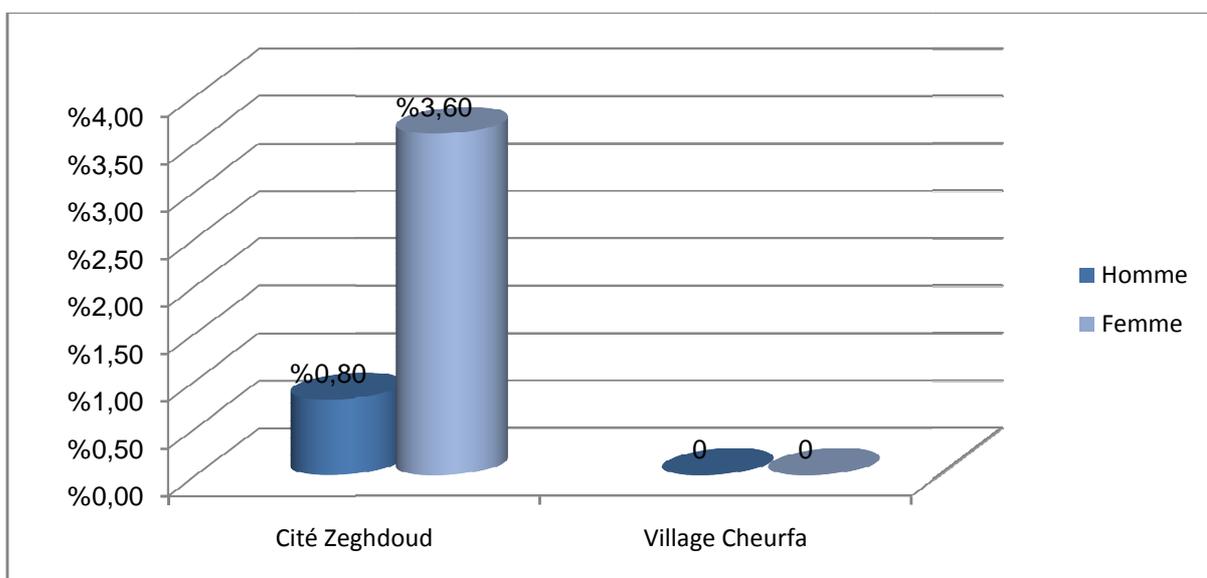


Figure N°11 : la répartition de cancer par sexe dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.

Les taux de personne atteintes par le cancer selon les tranches d'âge sont représentés dans la figure N°10, les maladies cancéreuses qui ont fait l'objet de notre étude touchent majoritairement la tranche d'âge 30-39 ans avec un taux de 1,20% dans la cité Zeghdoud.

Aucun cas n'est enregistré dans le village de Cheurfa, ceci signifie que les habitants autour de la décharge publique sont exposés à des substances cancérogènes issues de l'incinération des déchets. Nous remarquons que les femmes sont les plus touchées par le cancer avec un taux de 3,60% et uniquement 0,80% chez les hommes.

Compte tenu de la bibliographie consultée, la période de latence qui a été retenue est de : - Cinq années pour les leucémies.

-10 années pour les autres cancers généraux (Fabre et *al.*, 2008).

Des études ont montrés que le risque de développer un cancer est 2 à 3 fois plus élevé pour les individus résidant dans une zone exposée aux retombées de dioxines (Gestion des déchets, 2007).

Le cancer serait une conséquence du brûlage des déchets par l'effet des gaz cancérogènes dégagés. D'ailleurs des études faites ont établi un lien entre le taux élevé de cancer et le fait de vivre à proximité d'un incinérateur surtout chez les enfants car la période de latence est longue (Ndiaye- Fall, 2005).

Enfin une répartition, selon le type de cancer, a été réalisée pour les malades atteints par le cancer, et les résultats sont résumés dans la figure ci-dessous(12).

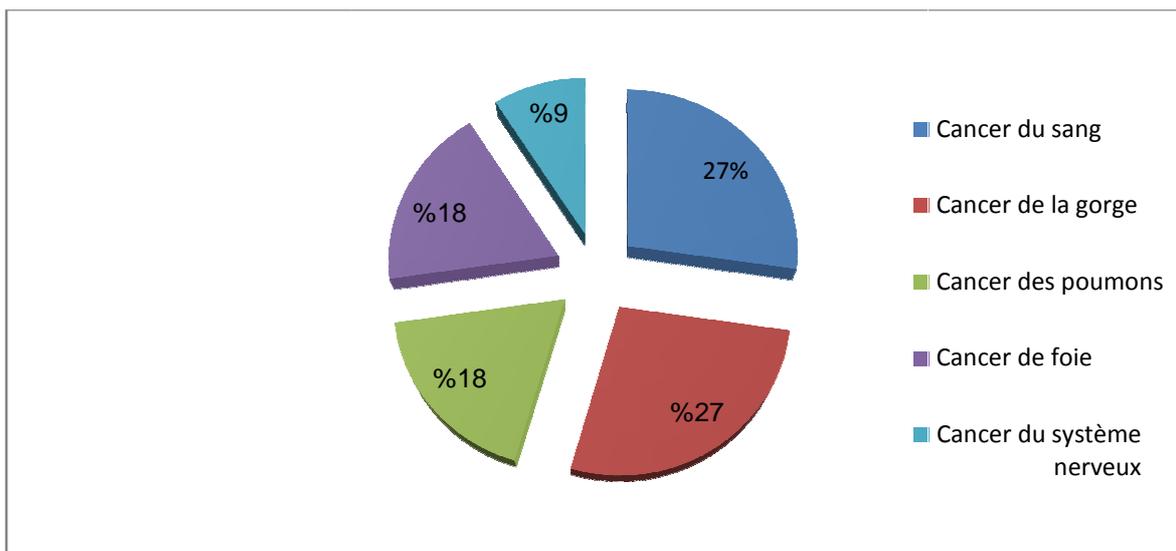


Figure N°12 : la répartition des types de cancer chez les patients atteints.

Selon les types de cancer, les malades sont répartis selon les pourcentages suivants:

Nous avons :

- 27 % des cas de cancer du sang (leucémie).
- 27 % des cas présentent le cancer de la gorge.
- 18 % des cas présentent le cancer de foie.
- 18% des cas présentent le cancer des poumons.
- 9 % des cas présentent le cancer de système nerveux.

La leucémie et le cancer de la gorge représentent des taux élevés comparativement aux autres types des cancers trouvés dans notre étude avec un taux de 27%.

Ces résultats sont probablement dus à certains facteurs environnementaux tels que l'exposition de la population aux polluants cancérigènes émis par l'incinération des déchets, à des doses répétées et à une longue période.

«D'après l'Institut d'épidémiologie à Lyon (1993), un taux d'incidence élevé des cancers du larynx et du poumon observé par une enquête cas-témoin chez les habitants à proximité d'incinérateurs de déchets en Grande-Bretagne».

De plus, selon un rapport de synthèse des recherches épidémiologiques sur les impacts sanitaires des usines d'incinération des ordures ménagères sur la population résidant à proximité, fait par l'Institut de Veille Sanitaire (France) en 2003, a été démontré des cas du cancer de l'adulte et de l'enfant telle que le cancer de foie et la leucémie (Calut, 2010).

Autres études faites sur les personnes vivant à proximité d'incinérateurs d'ordures ménagères ont montré aussi une incidence accrue de cancers de larynx, un accroissement de la mortalité de cancer du foie et du cancer des poumons (Calut, 2010).

Malformations chez les enfants

On peut définir les malformations congénitales comme des anomalies de structure ou de fonction, dont les troubles métaboliques, présentes à la naissance.

Quelle que soit la définition, les malformations congénitales peuvent provoquer des avortements spontanés, la naissance d'enfants mort-nés. Il n'existe pas actuellement d'estimations sûres sur le nombre d'enfants qui naissent avec un trouble congénital grave imputable à des causes génétiques ou environnementales. Les troubles congénitaux graves les plus courants sont des malformations du cœur, du tube neural (OMS, 2010).

Tableau X: Le nombre et le taux des jeunes enfants atteints de malformations selon la tranche d'âge dans la cité Zeghdoud.

Tranche d'âge	Cité Zeghdoud			Village Cheurfa		
	Total des enfants	Enfants atteints	%	Total des enfants	Enfants atteints	%
0-9 ans	40	4	10	12	0	0

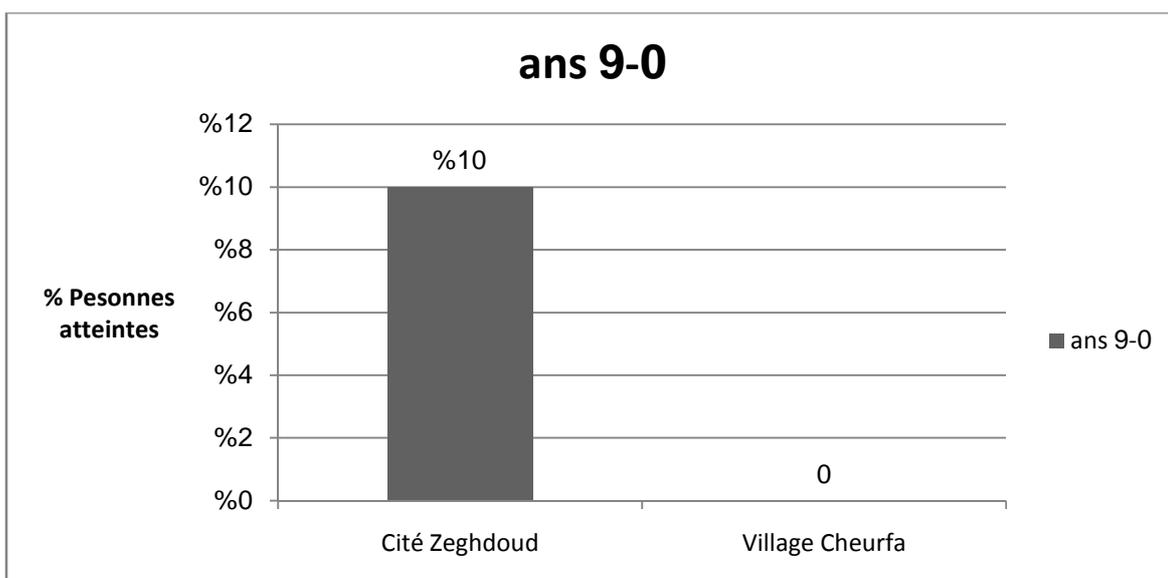


Figure N°13 : la répartition des malformations chez les enfants selon la tranche d'âge 0-9 ans dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa.

A l'aide des résultats que nous avons obtenus, et selon le graphe N°13 nous constatons que 10% des enfants sont nés avec des troubles de système nerveux et retard de croissance physique et mentale dans la cité Zeghdoud, alors qu'aucun cas n'est observé dans le village de Cheurfa.

Il ressort d'une étude réalisée par l'INSERM en 2002 que sur une période de dix ans, dans la seule région de Rhône-Alpes, 220 enfants sont nés malformés après le démarrage d'incinérateurs de déchets (Gestion des déchets, 2007).

Avortement spontanée chez les femmes enceintes

L'avortement est une interruption de la grossesse avant que le fœtus ne soit viable, c'est-à-dire capable de mener une vie extra-utérine indépendante (OMS, 1970).

Le nombre de cas et le taux des avortements spontanés dans la cité Zeghdoud est présenté dans le tableau XII.

Tableau XI: Le nombre et le taux des avortements spontanés chez les femmes enceintes selon l'âge dans la cité Zeghdoud et le village de Cheurfa.

Tranche d'âge	Femmes enceintes					
	Cité Zeghdoud			Village Cheurfa		
	Total des femmes	Femmes atteintes	%	Total des femmes	Femmes atteintes	%
20-29 ans	37	1	1.28	24	0	0
30-39 ans	41	4	5.12	17	0	0
Total	78	5	6.41	41	0	0

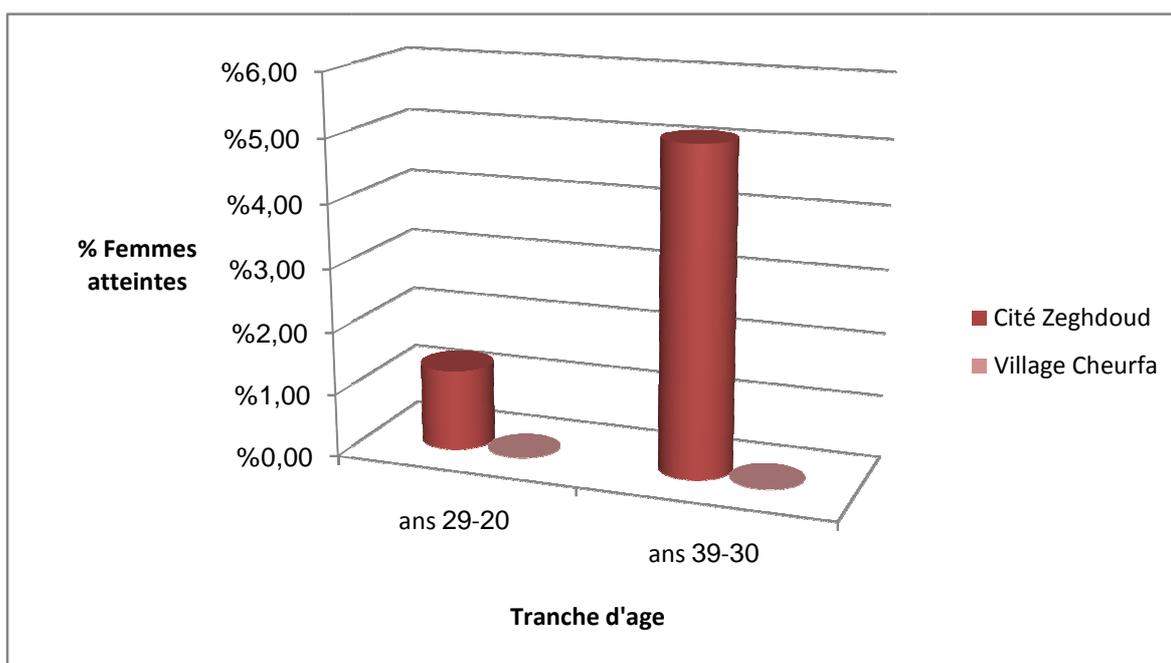


Figure N°14 : la répartition des avortements spontanés chez les femmes enceintes selon l'âge dans la cité Zeghdoud et le village Cheurfa

La figure N°14 présente les cas d'avortement spontané dans la cité Zeghdoud et dans le village Cheurfa. Les tranches d'âge qui présentent ces avortements sont 20-29 ans et 30-39ans.

La tranche d'âge qui présente un taux élevé est la tranche 30-39ans avec un taux de 5,12%, aucun cas d'avortement n'est enregistré dans le village de Cheurfa.

Ses avortements peuvent avoir un lien entre les polluants émis par l'incinération et l'exposition de la population.

Des connaissances ont peut-être acquises grâce au suivi des femmes enceintes soumises à un certain nombre de catastrophe écologique qui ont engendré, entre autres polluants, une forte exposition aux dioxines,....ont montré un accroissement du nombre d'avortement spontanés et de morts périnatales chez les femmes enceintes au moment de l'accident (Gérin,2003).

Conclusion générale

L'étude réalisée dans le cadre de notre mémoire à portée sur une enquête cas-témoin visant à estimer l'impact sanitaire de la décharge publique de tizgirt sur la santé de la population vivante à proximité de cette dernière et notamment à mettre une lumière sur son état actuelle.

Selon l'étude que nous avons réalisée et les résultats obtenus, il existe une relation étroite entre les polluants dégagés lors de l'incinération des déchets et la fréquence des maladies dans la région d'étude.

Nous avons trouvés, dans la population de la cité Zeghdoud une proportion élevée des maladies respiratoire telle que l'asthme avec un taux 25,60% et la rhinite allergiques avec un taux élevé 31,60% ou on a trouvé aussi dans le village Cheurfa l'asthme avec 2% et la rhinite allergique avec 4,80%.

Même si l'impact sanitaire est difficile à estimer, des effets cancérigènes, tératogènes, ont toutefois été démontrés, on a trouvé 11 cas de cancer dans la cité Zeghdoud et aucun cas dans le village Cheurfa.

Concernant les autres maladies 4 cas malformation congénitales et 5 cas des avortements spontanés chez les femmes de la cité Zeghdoud ou il n y a aucun cas été enregistré chez les villageois de Cheurfa.

En effet, tout ceci porte préjudice à cette réserve naturelle et cause des problèmes économiques et touristique au niveau de ce cite important.

Mais toutes ces lacunes imputables à l'insuffisance et l'inadéquation des moyens mis en œuvre par les collectivités et aussi au manque de communication, d'information, de sensibilisation et d'adhésion de la population locale avec leur commune respective. C'est ce que nous proposerons à nos autorités. C'est la politique que nous souhaitons mener. Tizgirt n'est pas la seule commune impliquée. Ce sont tous les communes de la wilaya.

Il faudra de la volonté et du courage politique pour montrer qu'il est possible de faire autrement, d'arrêter la spirale de production des déchets en développant le tri et le recyclage qui réduisent parallèlement l'utilisation des ressources naturelles, épuisent moins et polluent moins notre environnement.

Références bibliographiques

Ait Dahmane , F., Charid, I. 2011. Etude épidémiologique et génétique chez les jeunes patientes atteintes du cancer du sein et /ou de l'ovaire originaires de la basse kabylie. Mémoire du Master : université de Bejaia. 41p.

Annuaire statistique. 2008. Wilaya de Tizi Ouzou. Direction de la Planification. 24^{ème} éd. Document en français.

Association des infirmières et des infirmiers du Canada. 2005. L'écosystème, l'environnement naturel, la santé et les soins infirmiers : Résumé des enjeux. Document d'information de l'association des infirmières et infirmiers du Canada. p. 1-4.

Association Ousth. 2007. Les risques sanitaires liés à une décharge. France, Juillet 2007. Version 1.2. p. 19-28.

Bourges, H. 2010. La gestion des déchets en France : développement durable pour un monde durable. Dossier «pour un monde durable» [en ligne], magazine biocontact. Novembre 2010. 2p. [Consulté en mars 2012]. <http://www.adequations.org/spip.php?article1454>

Brandstatter, H., Gex, L., Ribl, C. 2010. La rhinite allergique. 2p. Document non publié disponible au HUG (Hôpitaux Universitaire à Genève).

Calut, J-M. 2010. Santé et incinération : Incinérateurs, générateurs de polluants. Etat des connaissances des impacts de l'incinération des déchets sur la santé [en ligne]. p. 3-13. [Consulté en mars 2012] . <http://www.airpur.org>.

Cheref, F. 2007. Biologie de reproduction du Géoland leucophée larus, michahellis (Naumann 1840) à l'ilot de Tizgirt et en milieu urbain, Grande Kabylie. Mémoire de fin d'étude d'ingénieur d'état en biologie : Université Mouloud Mameri de Tizi Ouzou. 16p.

Comité de la prévention et de la précaution. 2004. *Les incinérateurs d'ordures ménagères : Quels risques, Quelles politiques*. Paris : ministère de l'écologie et du développement durable. Octobre 2004. p. 4-13. Edition décembre 2004.

Cormier, S. A. et al. 2006. Origin and health impacts of emissions of toxic by-products and fine particles from combustion and thermal treatment of hazardous wastes. *Environmental health perspectives*, june 2006, vol. 114, n°6, 813p.

Dajoz, R. 2006. *Précis d'écologie : cours et questions de réflexion*. 8^{ème} éd. DUNOD. Chap. 4, Mésoclimats et microclimats, leur influence sur les êtres vivants, 77 p.

Dey, R. 1999. Enquête préliminaire sur l'impact de la décharge publique de Boulimat (Béjaia) sur la santé humaine. Mémoire du Diplôme d'étude universitaire appliquée en biologie animale : Université Abderahmane Mira de Béjaia. 36p.

Djadda, R., Bedjih, N. 2011. Diversité et organisation de la végétation de l'île de Tizirt (Tizi- Ouzou). Mémoire de fin d'étude d'ingénieur d'état en écologie et environnement : Université Abderrahmane Mira de Béjaia. 27p.

Doumont, D., Librion, F. 2006. Impact sur la santé des différents polluants : quels effets à court, moyen et long terme ? Série de dossiers techniques, janvier 2006. p. 6-7. Document non publié disponible à l'école de santé publique. Centre «recherche en système de santé » (France).

El-Boukhari, M. S. 2004. La gestion des décharges : Quelle stratégie pour la décharge publique de Rabat. Thèse professionnelle en mastère spécialisé en Management des services publics : ISCAE et ESSEC (Maroc). 24p.

El-yamani, M., Barrillon, A. 2006. Gaz toxiques : polluants atmosphériques. Organisation internationale du travail, France, Janvier 2006. p. 7-10. Document non publié disponible à l'afssset. (Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail)

Fabre, F., Daniau, C., Gonia, S. et al. 2008. Etude d'incidence des cancers à proximité des usines d'incinération d'ordures ménagères. Rapport d'étude « Santé environnement » Saint Maurice (France), mars 2008. 17p. Document non publié disponible à l'institut de veille sanitaire (France).

Gérin, M. et al. 2003. Environnement et santé publique : Fondements et pratiques. Canada : Edisem. p. 298-647.

Gestion des déchets. 2007. France : Dossier d'une synthèse d'informations [en ligne], mars 2007, p. 10-17. [Consulté avril 2012]. Mis à jour le 10/03/2007.http://www.infomysteres.com/fichiers/gestion_dechets.pdf

Glandier, S. 2002. Risques sanitaires liés aux fuites de lixiviats des centres de stockage de déchets ménagères et assimilés. Mémoire de fin d'étude en formation des ingénieurs du génie sanitaire : Rennes. p. 43-44.

Groupe de coordination pour la protection des sols. 2011. Feux en plein air: incinération des déchets naturels. Aide mémoire : Service de l'environnement (Fribourg). p. 1-2.

Haouaoui, L., Loukil, F. 2009. Evaluation du système de gestion des déchets ménagers en Tunisie. Proposition de communication au cinquième colloque international «Energies, Changements climatiques et développement durable» Hammamet (Tunisie), 15-17 juin 2009. p. 2-11. Document non publié disponible à l'UAQUAP, Institut supérieur de la gestion (Tunisie).

Institut d'épidémiologie à Lyon. 1993. Editorial. *INFO Santé-déchets*. mai 1993, n°0, 2p.

Institut de veille sanitaire, Agence française de sécurité sanitaire des aliments. 2003. Exposition aux dioxines de la population vivant à proximité des usines d'incinération des ordures ménagères. Etat des connaissances et protocole d'une étude d'exposition, juin 2003. 20p.

- Institut de veille sanitaire, Agence française de sécurité sanitaire des aliments et al. 2005. Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires. Rapport provisoire. 26p.
- Kamiri, R., Merkitou, K. 1995. Contribution à l'étude comparative de deux *Calliptamus barbarus* et *Calliptamus wattenwyllianus* dans la région de Tizirt. Mémoire du Diplôme des Etudes Supérieures en biologie animale : Université Mouloud Mameri de Tizi ouzu. 74p.
- Ndiaye, D. Fall. 2005. La gestion des déchets biomédicaux au Sénégal. Mémoire DEA en droit de la santé : Agence Universitaire de la Francophonie de Dakar. p. 4-5.
- Ngo, C., Régent, A. 2004. *Déchets et pollution : Impact sur l'environnement et la santé*. Paris : Dunod. p. 2-110.
- Observatoire régional de la santé Rhône-Alpes. 2007. Tableau de Nord Santé-Environnement, Région Rhône-Alpes : Le traitement des déchets. p. 3-5.
- Observatoire régionale de la santé Nord-Pas-de-Calais. 2010. Observations inattendues...et capricieuses de la santé : Les déchets et la santé. p. 13-14.
- Organisation Mondiale de la Santé. 1970. L'avortement, spontané ou provoqué. *Série de rapports techniques*, Genève, n°461, 6p.
- Organisation Mondiale de la Santé. 2010. Malformations congénitales. Rapport du secrétariat «Soixante-troisième assemblée mondiale de la santé», avril 2010. p. 1-2.
- Pauluis, J. et al. 1999. Environnement et santé. *Cahier autant en apporte le vent : Santé conjugée*, juillet 1999, n°9, p. 37-40.
- Quezel, P., Medail, F. 2003. *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Paris : Elsevier. 571p.
- Ramade, F. 1993. *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement*. Paris : Science internationale. 822p.
- Ramade, F. 2009. *Eléments d'écologie : écologie fondamentale*. 4^{ème} éd. Paris : DUNOD. Chap. 2, Les facteurs écologiques, leur action sur les êtres vivants, 90p.
- Talmat, N. 2005. Bioécologie et régime alimentaire du Goéland leucopnée (*Larus michahellis*) dans la région de Tizirt en grande kabylie. Thèse magister : Institut national agronomie El Harrach. 165p.
- Tarradellas, J. 2007. *Investigations sanitaires autour du site d'incinération et de valorisation des déchets des cheniviers (suisse): résumé*. 2^{ème} éd. 3p. Mise à jour du 5 septembre 2007.

Annexe I : Exemple d'un questionnaire fait dans la cité zegdoud et le village de Cheurfa

Nombre D'habitant	Sexe		Age	Durée d'habitation	Maladie	Profession
	M	F				
	1					
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
...						
...						
...						

Annexe II : SECTEUR ENVIRONNEMENT DE LA WILAYA DU TIZI-OUZOU

SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE ANNEE 2011

Désignation des communes	Quantité de déchets générés (Tonne/j)	Volumes de déchets traités (Tonnes/j)	Nbre de décharges contrôlées	Nbre de décharge non contrôlées	Nombre de centres d'enfouissement	Nbre de bassin de décantation	Type de pollution	Nombre d'unités polluantes	Espaces verts jardins publics
Tizi-Ouzou	118,96	107,06	1	15		7		453	5
Total Daïra	118,96	107,06	1	15	01 Intercommunal (en exploitation)	7		453	5
Ain El Hammam	13,43	8,06	1	20		1			2
Abi Youcef	4,26	2,13	/	10		1			0
Ait Yahia	3,77	1,89	1	56	01 intercommunal	8			0
Akbil	6,83	3,42	1	13		6			0
Total Daira	28,30	15,49	3	99	01 Intercommunal (Travaux à l'arrêt suite aux oppositions)	16		87	2
Azazga	27,52	16,51	1	22		100			0
Fréha	19,11	11,47	1	21	01 intercommunal	105			0
Yakourène	4,66	2,33	1	21		45			0
Zekri	1,56	0,78	0	0		3			0
Ifigha	6,08	3,04	0	0		35			0
Total Daira	58,93	34,13	3	64	0 intercommunal en cours de lancement	288		287	0
Azeffoun	13,09	7,86	1	51		6			1
Aghribs	6,01	3,01	1	13		183			0
Akerrou	2,23	1,12	0	14		127			0
Ait-Chaffa	1,85	0,92	1	18		7			0
Total Daira	23,18	12,90	3	96		323		75	1
Beni-Douala	16,40	8,20	1	11		2			0
Ait Mahmoud	3,57	1,07	1	9		2			0
Beni Z'menzer	3,71	1,85	1	8		2			0
Beni Aissi	5,96	2,98	1	0		3			0
Total Daira	29,64	14,11	4	28		9		127	0
Beni Yenni	4,17	2,92	1	8		2			0
Iboudrarène	2,51	1,76	1	9		2			0

Yatafène	1,85	1,30	0	0		6			0
Total Daira	8,53	5,97	2	17		10		31	0
Boghni	23,79	16,65	1	30		3			0
Assi-Youcef	7,34	3,67	1	15		4			0
Bounouh	4,73	2,37	0	23		12			0
Mechtras	6,51	3,25	0	13		0			0
Total Daira	42,38	25,95	2	81		19		342	0
Bouzeuguène	18,22	12,76	1	26		113			0
Illoulla Oumalou	1,59	0,79	0	9		107			0
Beni Zekki	6,24	3,12	0	18		29			0
Idjeur	5,05	2,53	0	8		102			0
Total Daira	31,11	19,20	1	61		351		140	0
D-B-khedda	24,75	17,33	1	6		74			3
Sidi-Namane	5,44	2,72	0	24		31			0
Tadmait	17,80	12,46	0	14		29			3
Tirmitine	9,53	6,67	1	26		33			0
Total Daira	57,52	39,18	2	70		167		194	6
Draa-El-Mizan	30,04	21,03	1	19	01 Intercommunal	0			3
Ain-Zaouia	8,60	4,30	0	21		4			0
Frikat	6,31	3,16	0	14		5			0
A-Y-Moussa	10,14	5,07	0	43		4			0
Total Daira	55,10	33,56	1	97	01 Intercommunal (en exploitation)	13		174	3
Iferhounène	6,11	3,67	1	25		44			2
Imsouhal	4,61	2,30	0	12		40			1
Illiltène	3,19	1,60	0	17		42			1
Total Daira	13,91	7,57	1	54		126		59	4
L.N.I	21,43	12,86	1	17		30			4
A Aguacha	2,04	1,02	0	10		35			0
Irdjen	6,20	3,10	0	16		60			1
Total Daira	29,67	16,98	1	43		125		135	5
Maatkas	24,81	12,41	0	54		5			0
Souk El Tenine	7,32	3,66	0	16		4			0
Total Daira	32,14	16,07	0	70		9		113	0
Makouda	11,65	5,82	0	29		120			0
Boudjima	7,67	3,83	1	16		80			0

Total Daira	19,32	9,66	1	45		200		66	0
Mekla	18,11	10,87	1	22		24			0
Ait Khellili	5,59	2,79	0	13		27			0
Souamaa	4,75	2,38	0	10		16			0
Total Daira	28,45	16,04	1	45		67		142	0
Ouacifs	7,85	5,49	1	8	01 Intercommunal	8			0
Ait-Boumahdi	2,92	2,04	0	5		2			1
Ait-Toudert	4,03	2,82	0	9		3			0
Total Daira	14,80	10,36	1	22	01 Intercommunal (en exploitation) (en exploitation)	13		31	1
Ouadhias	11,75	8,23	1	28		0			1
Tizi N'Tleta	7,19	2,16	0	9		0			0
Ait Bouadou	7,55	2,26	0	15		0			0
Agouni Gueghrane	4,61	1,38	0	13		1			0
Total Daira	31,10	14,03	1	65		1		176	1
Ouaguenu	13,79	6,89	1	30		16			0
Timizart	10,13	5,06	1	25		40			0
Ait Aissa Mimoun	14,44	7,22	1	36		10			0
Total Daira	38,35	19,18	3	91		66		153	0
Tigzirt	9,55	5,73	1	24		60			1
Iflissen	7,00	2,10	0	37		150			0
Mizrana	4,65	1,39	1	21		90			0
Total Daira	21,20	9,22	2	82	01 intercommunal (en cours de lancement))	300		88	1
Tizi-Ghenif	22,92	11,46	1	30		14			2
M'Kira	8,76	4,38	0	60		7			0
Total Daira	31,68	15,84	1	90		21		85	2
Tizi-Rached	13,22	6,61	1	20		13			1
Ait-Oumalou	4,26	1,70	0	16		10			0
Total Daira	17,48	8,31	1	36		23		102	1
Total Wilaya	763,43	450,80	35	1361		2154		3060	32

Annexe III : photos personnelles



Photo personnelle : incinération des déchets dans la décharge publique de Tizirt



Photo personnelle : décharge publique de Tizirt

Résumé

La croissance démographique, le développement industriels et le développement de la technologie entraînent une augmentation de la production des différents types de déchets responsable d'une menace sérieuse pour l'homme et l'environnement.

L'incinération des déchets est responsable d'émissions importantes de polluants atmosphériques, et la toxicité des substances émises et leurs effets sont multiples et retardés sur la santé, demeure un sujet d'inquiétude au sein des populations vivant à proximité des décharges.

L'objet de notre étude est de faire déterminer un lien entre les maladies enregistrées et la décharge publique, deux types de population sont étudiés, l'une est les résidents autour de la décharge et l'autre un village témoin qui est plus loin.

Cette étude montre que les habitants les plus proches de la décharge aient été soumis à une exposition rapprochée et continue aux rejets de l'incinération, les effets sur la population les plus rapportés sont les cancers ; des effets non cancérogènes telles que les atteintes respiratoires (asthme et rhinite allergique), viennent ensuite les avortements spontanés et certains troubles neurologiques chez les jeunes enfants.

Mots clés : déchets, incinération, polluant, exposition, cancérogène et santé.