



RIPUBLIQUEE ALGRIENNE DEMOCRATIQUE Et POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de recherche scientifique

Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

Faculté des sciences de la terre

Département de géographie et d'aménagement du territoire

Mémoire de fin d'étude

Pour l'obtention du diplôme :

Master en aménagement du territoire

Option : hydrologie ; climatologie de territoire

La vulnérabilité de la population d'Arzew et Bathioua

Face aux risques industriels

« Cas de la raffinerie d'Arzew »

Fait par :

Makhlouf Amina & Ben Khaiera Hind

Déposé le :

| | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------|------------|
| Mme. Ait Menguellat.Z | Maitre assistante A | Université Oran 2 | En cadres |
| Mr. Zaanoune.R | Maitre assistant A | Université Oran 2 | Examineur |
| Mr.Belmahi.M | Maitre assistant A | Université Oran 2 | Présidente |

Introduction générale

La révolution industrielle depuis 1950 est le commencement du dérèglement climatique suite aux gaz à effet de serre (GES) par la pollution atmosphérique, associé aux GES suite à la pollution urbaine (gaz carbonique rejette par les voitures et le trafic aérien).

L'évolution permanente des sociétés concentre des activités anthropiques, parmi celles-ci l'industrie, qui peut s'avérer dangereuse pour les populations avoisinantes et l'environnement naturel.

De la rencontre et l'association entre les hommes et la dangerosité de leurs activités naissent les risques industriels ; ces risques ne sont pas récents puisque son apparition coïncide avec la révolution industrielle.

En effet, le climat a été beaucoup affecté par cette activité et aussi par le développement urbain des villes du monde (constructions intenses de villes) qui n'ont pas tenu en compte l'aspect environnemental.

Les rejets industriels et urbains deviennent de plus en plus importants et polluants constituent un danger croissant sur la nature et l'homme.

L'environnement est complexe entre espace, activités anthropiques et climat ; et aujourd'hui le concept est très important à cause du changement climatique qui a des conséquences sur tous les secteurs : économique, agricole, industriel

Par ailleurs, l'accumulation des événements catastrophiques extrêmes modifient non seulement la nature des risques, mais également la perception et le vécu des populations exposées à ces dangers. Exemple est donné par les accidents de Bhopal (1984), l'explosion d'AZF (2001) et l'incendie du complexe de Skikda (2005), avaient déjà contribué à augmenter la méfiance et la vulnérabilité des populations.

Ainsi les méthodes traditionnelles d'évaluation des risques industriels, basés seulement sur des cadres économiques, se sont révélées incomplètes parce qu'elles sont presque toujours limitées aux analyses de coûts et de bénéfices, sans tenir compte de l'espace naturel.

Introduction général

Une sensibilisation accrue à la dégradation de cet espace doit conduire les pouvoirs publics à prêter de plus en plus d'attention aux conséquences écologiques qui découlent des activités industrielles.

Dans ce contexte, l'aspect social dans les études des risques mené par les géographes, permette de savoir la vulnérabilité de la population face aux risques auxquels elle est exposée, et la dimension sociale de risque peut être appréhendée par l'étude des facteurs de la vulnérabilité et de son territoire, car la connaissance et l'évaluation de la vulnérabilité des populations exposées aux risques industriels constituent une étape essentielle à une meilleure prise en compte des phénomènes destructeur et à leurs gestions¹.

C'est pourquoi l'objectif principal de cette étude est de mettre en évidence l'impact des risques industriels sur la vulnérabilité de la population avoisinante de la zone industrielle d'Arzew et Bathioua en fonction de deux facteurs ; la densité de la population ainsi que la représentation cognitive de la population et de ces risques.

Problématique :

Après l'indépendance, la politique nationale de développement a considéré que l'industrialisation est le principal facteur de transformation de l'économie, de l'espace et de la société tant directement qu'indirectement.

En effet, l'économie en Algérie repose surtout sur les hydrocarbures qui sont très nocifs à l'environnement du fait que les zones industrielles dégagent un énormes débit de co2 qui est un gaz à effet de serre et une grande source de pollution atmosphérique.

Les polluants environnementaux de tous genres contaminent l'eau, l'air et le sol et mettent en péril la vie humaine et les écosystèmes terrestres.

Autant de questions qui sous-entendent l'obligation faite désormais à l'humanité de chercher à établir un lien entre les activités de production et de la consommation et un usage durable des ressources naturelles et de l'environnement dans un contexte de développement durable.

¹ HAMANI, Miloud : mémoire d'fin des études master 2de université Mohamed ben Ahmed ORAN 2

Introduction général

On déduit que la pollution est un phénomène à risque sur l'environnement et sur la vie humaine ce qui incite les spécialistes et les chercheurs à trouver des solutions pour palier à ce phénomène.

Par conséquence, l'installation des entreprises industrielles a été faite à proximité des ressources nécessaires à leurs activités (main d'œuvre, services sous-traitants, fournisseurs, clients, facilités logistiques...), de même, le rapprochement des salariés de ces pôles d'activités, sans prendre en considération l'impact de ces implantations industrielles et les dangers qu'ils peuvent produire à long terme sur l'environnement et sur l'homme.

Face à ce constat plusieurs questions se posent :

1. Quel était l'état initial de la zone industrielle d'ARZEW et Bathioua?
2. Quel est l'état actuel de la zone industrielle de d'ARZEW et Bathioua?
3. Quels est le degré de risque auquel les habitants des agglomérations d'Arzew et Bathioua sont soumis?
4. Est-ce que l'extension urbaine qu'a connue la région a pris en considération ce risque industriel ?
5. Quelles sont les stratégies prises par l'état pour diminuer ces risques ?

Dans ce contexte l'objectif préalable de l'étude était la vulnérabilité de la population d'Arzew et Bathioua face au risque industriel de la raffinerie d'Arzew qui devait être basée sur une enquête menée auprès de la population (faute de terrain) et qui s'est orientée vers la méthode qualitative qui consiste à établir une carte de proximité, des populations avoisinantes par rapport à la zone industrielle, réalisée à partir d'une image Google Earth avec l'utilisation du logiciel Arc GIS pour différentes dates(1959-1983-2020), d'une part et d'autre part la méthode quantitative basée sur l'analyse de la densité des populations à différentes dates.

Notre travail se divise en 3 chapitres :

- ✓ **Chapitre 1** : Situation géographique et historique d'Arzew et Bathioua.
- ✓ **Chapitre 2** : La raffinerie d'Arzew et la pollution.
- ✓ **Chapitre 3** : Méthodes d'investigation.

Et enfin nous terminerons par une conclusion

Chapitre 1

Situation géographique et L'historique d'Arzew et Bathioua

Chapitre 1 situation géographique et L'historique d'Arzew et Bathioa

I.1 Contexte physique

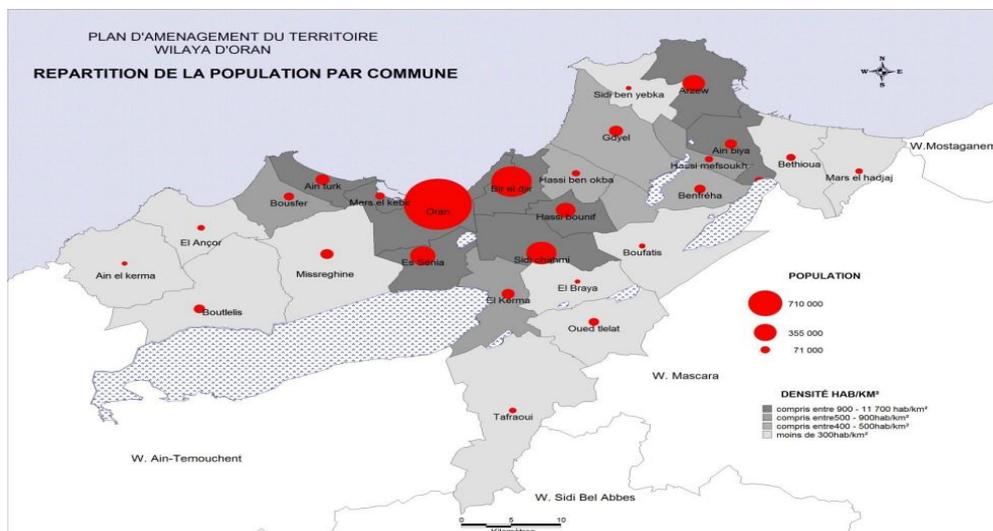
I.1.1.Situation géographique

La commune d'Arzew actuelle est située à 42 km nord-est de la wilaya d'Oran avec une superficie de 7190 ha et une altitude de 131 m. Elle est limitée par les communes suivantes : Ain el Bia, sidi ben yebka, Bathioua, Gdyel, Hassi mefsoukh, Marset el hadjadj.

De même pour la commune de Bethioua qui a une superficie de 108.57 km² et a une longitude de -0.259573 $35^{\circ}48'17$ nord, $0^{\circ}15'34$ ouest et une latitude de 35.8047 et une altitude de 41 m.

Elle limitée par les communes suivantes : Ain El Bia, Marset El Hadjadj, Arzew, Hassi Mefsoukh, Sidi Ben Yebka, Alaimia, Gdyel, Ben Friha et Boufatis (figure n° 01).

Figure n° 01 :la repartition de la poplation et de la densité prar d'oran



Source(PAW)

Chapitre 1 situation géographique et L'historique d'Arzew et Bathioa

I.1.2 Le climat

Le climat est de type méditerranéen marqué par des étés chauds et humides, et des hivers doux et pluvieux.

En hiver des masses d'air d'origine polaires, les températures moyennes maximales varient de 8 à 21°C et les températures moyennes minimales nocturnes atteignent 0 à 18°C.

En été, les températures moyennes maximales sont de 25 à 38°C le jour et de 16 à 30°C la nuit. L'humidité relative est élevée pendant l'hiver et l'été, de 70 à 80%.

D'après la carte de Koppen, le climat est de type BSh (voir annexe n°1)

I.2 Historique

Fondée au XIX^e siècle sous le nom d'« Arzew-le-Port », ne doit pas être confondue avec le « Vieil Arzew » devenu « Saint-Leu », centre habité près des ruines antiques de « Portus Magnus », dans la commune actuelle de Bathioua, dont l'histoire est développée dans l'article qui lui est consacré.

Arzew a une grande industrie pétrochimique ainsi qu'un port maritime. Elle abrite l'une des zones pétrochimiques les plus importantes d'Algérie.

Arzew a été évoquée pour la première fois en l'an 1068, sous le nom de Arzao, par le géographe de Cordoue, EL Bekri, dans sa description de l'Afrique Septentrionale, mais il ne faisait pas référence à l'Arzew actuel, créé au XIX^e siècle, mais aux ruines romaines de « Portus Magnus », c'est-à-dire Bathioua aujourd'hui.

En 1743, Thomas Shaw évoque un « port d'Arzew », comme lieu favorable au mouillage des bateaux, sorte de prémices du port actuel.

Depuis l'indépendance, et durant la tentative d'économie autocentrée des années 1960 et 1970, ce port, avec celui de Skikda, étaient de grands ports de commerce.

Economiquement, Arzew se développait rapidement grâce à la pêche et à l'attrait de son port, mais subit la concurrence des ports voisins de Mostaganem et Oran.

Chapitre 1 situation géographique et L'historique d'Arzew et Bathioa

La zone pétrochimique d'Arzew, est l'une des zones les plus importantes d'Algérie. Elle s'étend sur une superficie totale de 961,69 ha, permettant l'implantation de plusieurs unités de production et unités de services, Pétrolier tel que :

- ❖ **Raffinerie** : Naftec, RTO, Naftal AVM.
- ❖ **Gazier** : GNL1, GNL2, GNL4, ENGI, Hélios, GP1Z, GP2Z, Naftal, GNL3Z.
- ❖ **Chimique** : Ferial, Groupe Asmidal, Méthanol, Fertilge.

Chapitre 1 situation géographique et L'historique d'Arzew et Bathioa

Chapitre 2
La pollution et présentation de
la raffinerie d'Arzew

II.1.1. Historique de la raffinerie d'Arzew

La raffinerie d'Arzew est située dans la zone industrielle sur le plateau d'El Mahgoune à deux kilomètres de la ville d'Arzew et environ 40 kilomètres de la ville d'Oran. Elle occupe 170 hectares et se situe au voisinage du port d'Arzew, lui permettant les enlèvements par bateau.

''Elle est conçue pour traiter le pétrole brut de Hassi Messaoud et le brut réduit importé pour la production des bitumes, et cela pour satisfaire des besoins de consommation en carburants, lubrifiants et bitumes du marché national et exporter les produits excédentaires (naphta, kérosène, gasoil).

La construction du complexe a été confiée à la société japonaise Japon Gazoline Company (JGC Corporation). C'est l'entreprise Naftec, issue de la restructuration de la Sonatrach qui gère la raffinerie d'Arzew. Le démarrage des unités a été lancé à partir du mois de juillet 1972 pour les utilités et en mars 1973 pour l'ensemble dans autres unités.

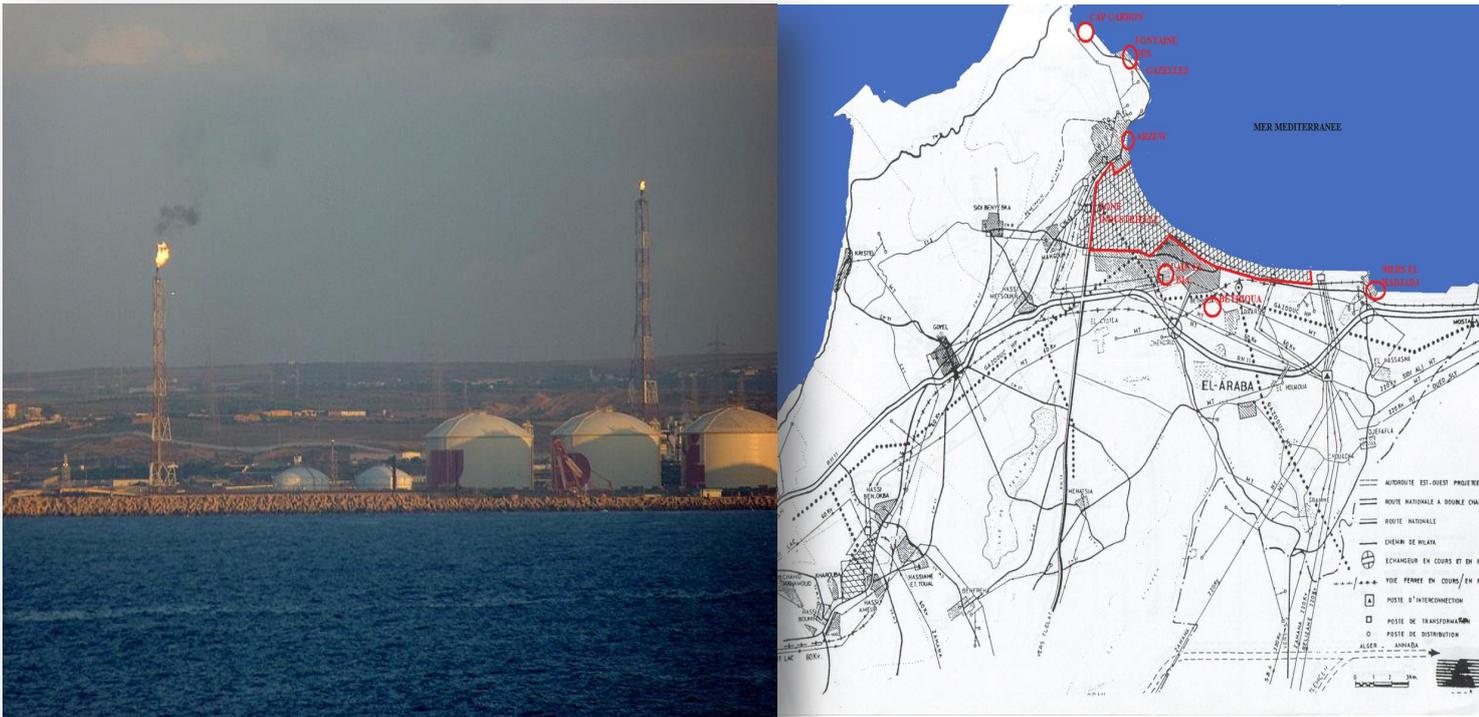
Entre 1975 et 1977, extension de la raffinerie en augmentant ses capacités de production des bitumes routiers de 65 000 à 120 000 t/an, et des bitumes oxydés de 5 000 à 20 000 t/an afin de répondre à la demande du marché¹.

En 1984, la réalisation d'une nouvelle chaîne de production de lubrifiants pour une capacité de production de 120 000 t/an¹.

En 2008, début des travaux de réhabilitation de la raffinerie pour augmenter la capacité de traitement du pétrole brut de 2,5 millions de tonnes à 3,75 millions de tonnes par an, installation de nouvelles unités pour la fabrication d'essence sans plomb (voir la carte de la raffinerie dans la figure n° 2 et l'image de la raffinerie dans la figure n°3).

Figure n°3 : Image de la raffinerie d'Arzew

Figure n°02 : Carte de la raffinerie d'Arzew



SOURCE (PAW)

SOURCE (la raffinerie)

II.1.2 Activités

La raffinerie d'Arzew traite 3.5 millions de tonnes par an de pétrole brut saharien et 280 000 tonnes de pétrole importé. La production respecte la norme Euro/ V³ et la capacité annuelle et montrée dans le tableau n°01 et répartie dans des unités.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

Tableau 1 : La production de la raffinerie

| Production | Quantité (tonne) |
|-------------------|-------------------------|
| Propane | 15 000 |
| Essence super | 70 000 |
| Essence normale | 490 000 |
| Naphta | 160 000 |
| Kérosène | 120 000 |
| Gazole | 980 000 |
| Fioul BTS | 550 000 |
| Fioul HTS | 70 000 |
| Lubrifiant | 160 000 |
| Graisse | 70 000 |
| Paraffines | 4 000 |
| Bitumes routiers | 120 000 |
| Bitumes oxydés | 20 000 |
| Butane | 70 000 |

source (La raffinerie d'Arzew)

Le complexe est constitué de plusieurs zones ayant des activités spécifiques :

- Zone 3 :

Cette zone assure le traitement de l'eau, la production et la distribution comme le montre le schéma de la figure 4.

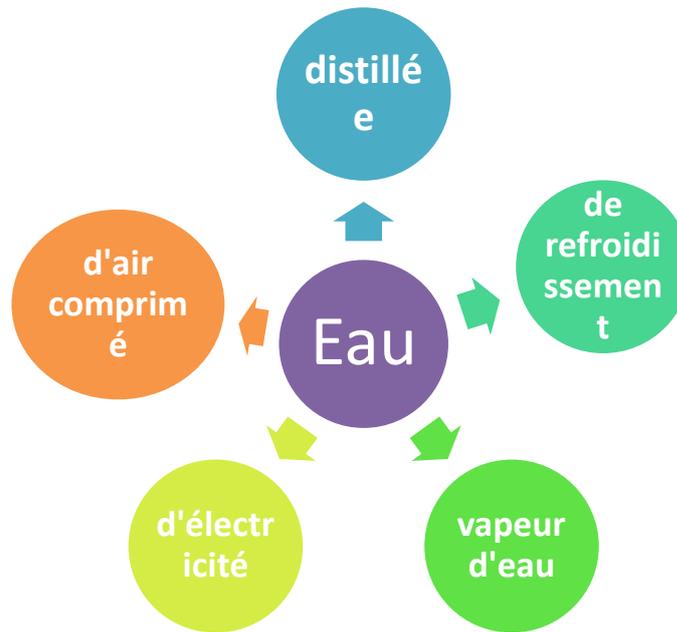
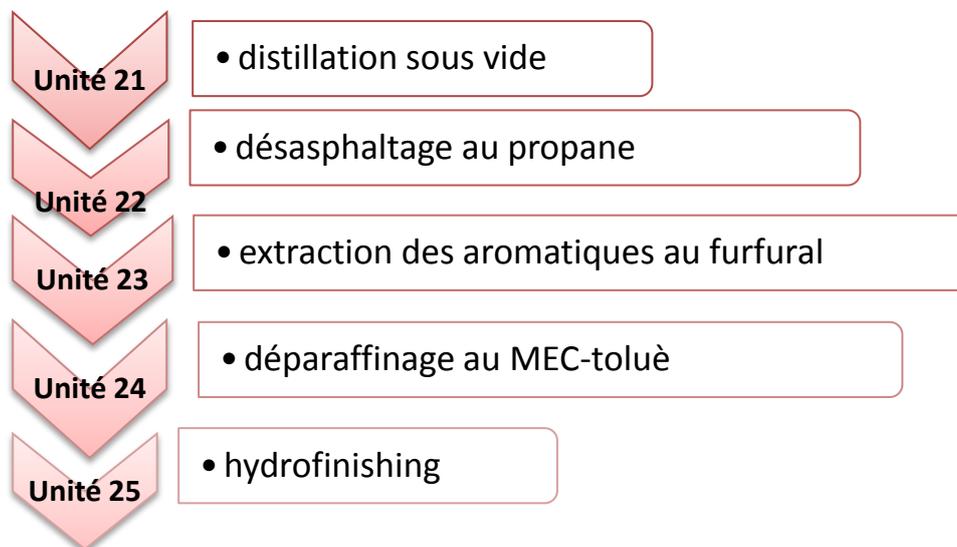


Figure n° 4 : schéma de l'unité zone 3

- Zone7

Les spécialités de cette unité sont montrées dans la figure 5 :



Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

Figure n° 5 : Schéma de la zone 7

- Zone 6

Cette unité est spécialisée dans (voir la figure 6) :

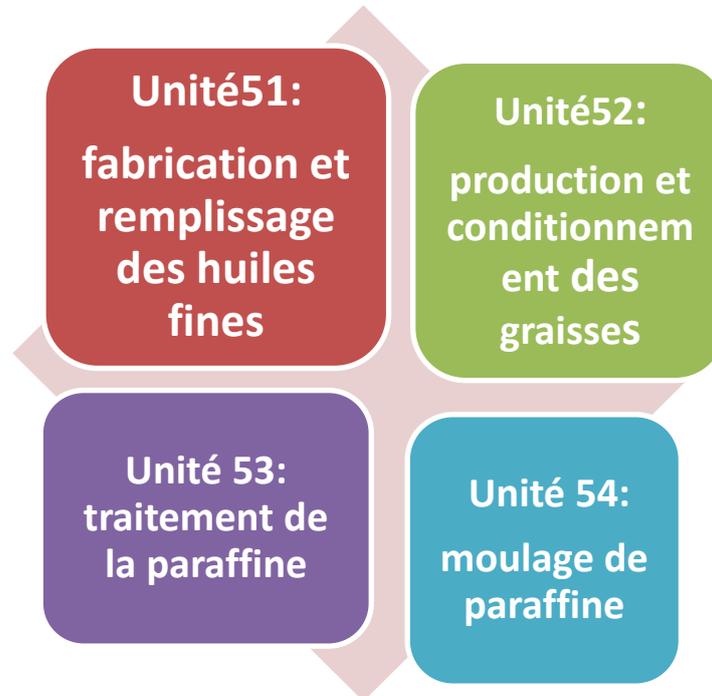


Figure n°6 : Schéma de la zone 6

- Zone 1

Cette unité est spécialisée dans les bitumes (voir figure n°7) :



Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

Figure n°7 : Schéma de la Production des bitumes dans la Zone 10

- zone 19

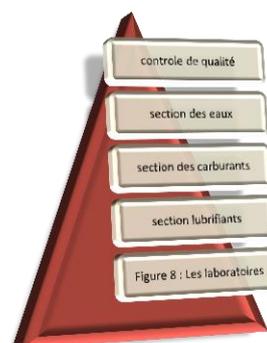
Cette zone est spécialisée dans les utilités comme le montre le tableau

| Unité | Utilité |
|-------|---|
| 1_100 | Production de la vapeur d'eau |
| 1 200 | Production de l'électricité |
| 1 300 | Refroidissement et traitement d'eau |
| 1 400 | Production gaz naturel |
| 1 500 | Production de l'air service et l'air instrument |
| 1 600 | Production d'eau distillée |
| 1 700 | Torche |
| 280 | Production du gaz inerte |

Tableau 2 : Les utilités de la zone 19.

Par ailleurs, il y a d'autres zones qui sont des zones de stockage, de conditionnement et d'expédition de produits finis.

- Les laboratoires



Il y'a quatre sections montrés dans la figures 8 :

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

II.2 usine GNL

La nouvelle usine de GNL (gaz naturel liquéfié) au niveau de l'unité industrielle d'Arzew

Et Bathioua, permette de produire les produits suivants :

4,7 millions de tonnes / an de GNL exporté vers les marchés internationaux

- Éthane pour la consommation interne (réintégration au réfrigérant mixte et injection dans le gaz combustible) et pour l'exportation
- Propane et Butane (GPL) pour l'exportation
- Gazoline pour l'exportation
- Gaz riche en Hélium

- Le GNL sera stocké dans deux réservoirs de rétention totale, chacun ayant une capacité de 160 000 m³
- Les produits du GPL seront stockés dans des réservoirs de rétention totale et séparés, d'une capacité de :
 - ✓ 56 000 m³ pour le propane
 - ✓ 12 000 m³ pour le butane
- La gazoline produite sera stabilisée et stockée dans une sphère d'une capacité de 1800 m³ .

L'usine a été conçue pour une efficacité thermique de 90% seulement dans cas de base à 21°C (Projet). Cette demande ne doit pas être appliquée dans le cas d'alimentation de gaz riche et pauvre.

Le débit moyen de l'usine est de 60%, basé sur le débit d'écoulement de la production du Cas de Base de GNL.

L'usine est conçue pour fonctionner avec différentes compositions du gaz d'alimentation, 3 cas ont été pris en compte pendant la phase de conception:

- **Cas de Base:** Le gaz a une masse moléculaire intermédiaire, l'usine produit 4.7 MTPA de GNL à 21°C.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

- **Cas Riche:** Le gaz a une masse moléculaire élevée, utilisé pour dimensionner le fractionnement et les unités de récupération du GPL, l'usine produit 4 MMTPA de GNL
- **Cas Pauvre:** le gaz a une masse moléculaire basse, utilisé pour dimensionner les parties associées à l'end-flash, l'usine produit 4 MMTPA de GNL.

Dans tous les cas, la capacité nominale est telle que la production de GPL et de Gazoline maximise la récupération du GPL. Tableau n° 3)

Tableau 3 : Composition du Gaz d'Alimentation

| CAS | BASE | LOURD | LÉGER |
|---------------------------|----------|----------|----------|
| COMPOSANTS : % mol | | | |
| Hélium | 0.0700% | 0.0000% | 0.1000% |
| Azote | 1.1799% | 0.2000% | 5.5296% |
| Méthane | 84.1944% | 83.6144% | 85.8642% |
| Ethane | 10.1893% | 11.9992% | 5.9996% |
| Propane | 1.9999% | 2.7298% | 0.5000% |
| Isobutane | 0.1400% | 0.3000% | 0.0000% |
| Normal-Butane | 0.1900% | 0.5100% | 0.0000% |
| Iso-Pentane | 0.0200% | 0.1100% | 0.0000% |
| Normal-Pentane | 0.0100% | 0.1200% | 0.0000% |

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

| | | | |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Normal-Hexane+ | 0.0000% | 0.1100% | 0.0000% |
| Dioxyde de Carbone | 1.9999% | 0.3000% | 1.9999% |
| Eau | 50 ppm | 50 ppm | 50 ppm |
| Teneur en Mercure | 50 µg/Nm ³ | 50 µg/Nm ³ | 50 µg/Nm ³ |

(Source : Sonatrach)

Il existe des tierces parties avec l'usine tel que Pipeline de gazoline de l'usine GL2Z. Cette nouvelle ligne de gazoline produite dans le GNL-3Z relie le pipeline de la gazoline déjà existant. Par ailleurs, une nouvelle ligne pour l'alimentation du GNL-3Z en Azote est connectée au collecteur d'azote existant (pipe-way cotier). D'autre part, L'alimentation en eau potable est assurée par EGZIA et l'eau de la station de dessalement d'EL Karma.

II.2.1 Généralités

La section de réfrigération et de liquéfaction est l'élément clé de l'usine GNL. De nombreux procédés pour la liquéfaction licenciés ou en cours de développement existent.

Les principes de base pour refroidir et liquéfier un gaz en utilisant des réfrigérants demande l'utilisation le mieux possible des courbes de refroidissement / réchauffement.

Les résultats dans un procédé thermodynamique plus efficace demandent moins d'énergie par unité de GNL produit.

Cependant, la façon d'atteindre les objectifs ainsi que l'équipement utilisé jouent un rôle essentiel d'un point de vue de l'efficacité globale, de l'exploitabilité, de la fiabilité et du coût de l'usine.

La section de liquéfaction représente entre 30% et 40% du coût du capital de toute l'installation.

Les équipements essentiels d'un procédé de liquéfaction comprennent :

- ❖ Les compresseurs utilisés pour faire circuler les réfrigérants,
- ❖ Les moteurs des compresseurs

- ❖ Les échangeurs de chaleur utilisés pour refroidir et liquéfier le gaz et échanger la chaleur entre les réfrigérants.

Le gaz naturel qui est un mélange de composés, se liquéfie dans un intervalle de température.

II.2.2. Technologie du GNL

La sélection technologique commence à un stade précoce de la vie de la centrale de base GNL et comporte généralement une étude de faisabilité et des stades de définition de pré-alimentation.

Des étapes à suivre doivent être choisies en ce qui concerne le procédé, les utilités et les unités off-site de l'usine. Elles comprennent les technologies brevetées et non brevetées.

Cela s'applique également à la partie en amont de la chaîne de froid, qui alimente l'usine en gaz.

Il faut identifier des options potentielles et établir un critère d'évaluation. La sélection peut se faire selon les technologies de traitement alternatives pour les unités de fonctionnement, selon le type de l'équipement principal ou les schémas des utilités.

II.2.3 Procédé Type du GNL

L'exigence du procédé dépend des conditions du site, de la qualité du gaz d'alimentation et de la spécification du produit. Un procédé typique de traitement du gaz naturel est le suivant :

1. Le gaz d'alimentation est délivré à haute pression (par exemple, 90 bar) depuis les gisements de gaz en amont à travers les gazoducs principaux.
2. Les condensats associés sont éliminés.
3. Le gaz est mesuré et sa pression est maintenue selon la pression de calcul

de l'installation.

4. Le gaz est prétraité pour éliminer toutes les impuretés qui peuvent interférer avec le

procédé ou qui ne sont pas souhaités dans les produits finaux:

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

- Gaz acides et Composés sulfurés (CO₂, H₂S et Mercaptans)
- Eau
- Mercure

5. Le gaz sec non corrosif est refroidi par les écoulements du réfrigérant afin de séparer les hydrocarbures lourds.

Le gaz restant se compose principalement de méthane et contient une quantité inférieure à 0.1 mol% de pentane et des hydrocarbures plus lourds.

6. Il est refroidi encore dans la section cryogénique à environ -160°C où il est complètement liquéfié.
7. Le GNL est stocké dans les réservoirs atmosphériques, prêt pour être exporté par voie maritime.
8. Les hydrocarbures les plus lourds sont fractionnés pour récupérer :
- L'éthane qui est généralement réinjecté dans l'écoulement de gaz pour être liquéfié.
 - Le propane et le butane qui peuvent être soit réinjectés soit exportés comme produits GPL.

Les hydrocarbures restants (pentane et les composants supérieurs) sont exportés comme essence.

Les utilités nécessaires pour supporter les unités de procédé comprennent les éléments suivants :

- Gaz combustible (dérivé des écoulements de procédé) pour engendrer l'électricité,
- Agent de refroidissement (eau ou air),
- Agent chauffant (vapeur ou huile chaude),
- Autres services tels que l'air service, l'air instrument et l'azote.

II.2.4. Procédé de réfrigération APCI

Il existe deux cycles principaux de réfrigérant concernant le procédé APCI avec Réfrigérant Mixte et Propane Pré-réfrigérant.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

Le cycle de liquéfaction et sous-refroidissement qui utilise un Réfrigérant Mixte (MR) composé d'azote, de méthane, d'éthane et de propane.

Le cycle de pré-refroidissement, utilise le propane à trois ou quatre niveaux de pression (LP, MP, HP et HHP) pour refroidir le gaz et liquéfier partiellement le réfrigérant mixte.

Le Propane brut s'évapore du côté calandre de l'échangeur tandis que les écoulements de procédé passent dans les tubes immergés et refroidit par l'eau ou l'air et le réfrigérant propane.

II.2.5 Description des autres unités

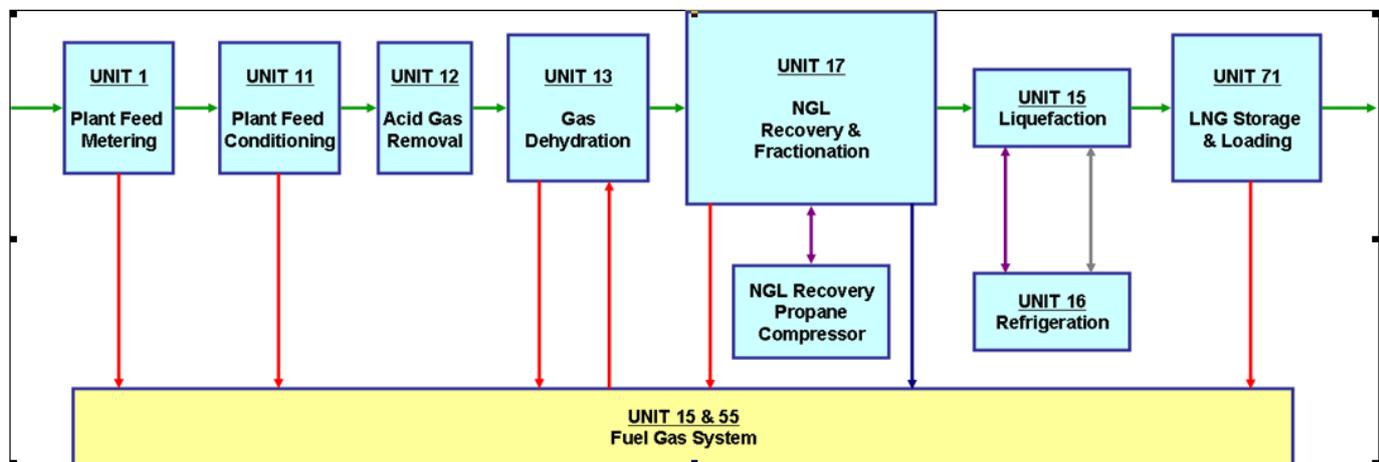


Figure n° 9: Schéma des autres unités (source : Sonatrach)

- Installation d'entrée

L'installation de télémessure du Gaz d'Alimentation se fait dans l'unité 1 est conçue pour mesurer le gaz d'alimentation et comprend un skid de comptage, un abri d'analyse et une armoire de commande.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

- Conditionnement du Gaz d'Alimentation

L'unité 11 de Conditionnement du Gaz d'Alimentation comprend la Compression du Gaz d'Alimentation et la section d'Élimination du Mercure .

- Élimination du CO₂

Unité 12 d'élimination du Gaz Acide (Dioxyde de Carbone)

Déshydratation de Gaz

L'unité 13 de Déshydratation est conçue pour éliminer l'eau du gaz d'alimentation afin d'éviter la congélation de l'eau dans les unités cryogéniques en aval. L'unité se base sur une configuration à trois lits. Deux lits fonctionnent en mode adsorption tandis que le troisième fonctionne en mode régénération ou en standby. La Régénération est effectuée en utilisant le gaz combustible.

- Récupération des LGN et fractionnement

L'unité 17 est divisée suivant les sections suivantes:

- ❖ Déméthaniser et Compression du Gaz Résiduel
- ❖ Dééthaniseur
- ❖ Dépropaniseur

- Stockage du Réfrigérant

Le Système de Stockage du Réfrigérant de l'unité 73 est conçu pour le support et le fonctionnement du train GNL. L'installation fournit la capacité de stockage et de transfert de l'Éthane utilisé dans le Système du Réfrigérant Mixte (MR) et du Propane utilisé dans les circuits de Propane (Unité 16 et 17) et dans le Circuit de Réfrigération MR (Unité 16).

II.2.6 Unités Off-sites

- Système de Torches

Le Système de Torches de l'unité 75 est installé et dimensionné pour faire face à l'opération des deux trains GNL (un train futur). Le système fournit des moyens sûrs et fiables d'élimination des vapeurs d'hydrocarbure et des liquides légers provenant des défaillances lors de situations d'urgence (ESD) ou d'arrêt (SD).

Le système gère aussi les décharges des hydrocarbures à partir des conditions de fonctionnement telles que le démarrage, l'évent et le drainage de l'équipement et/ou du piping.

- Système de Stockage de la Gazoline:

Le Système de Stockage de la Gazoline (unité 76) est conçu pour recevoir et stocker la Gazoline produite par les deux trains de procédé de Fractionnement et de Récupération du GNL. Initialement un seul train GNL est installé. A partir du stockage, la gazoline est pompée en mode batch et mesurée avant d'être exportée en limite de batterie.

II.2.7 Unités des Utilités

La Fonction des Installations Communes et du Système de Stockage du Solvant d'élimination du Gaz Acide est d'alimenter l'amine méthyle diéthylamide activé (aMDEA) vers l'élimination du Gaz Acide, Unité 12 et d'Avoir la capacité suffisante pour contenir le solvant si l'unité nécessite d'être vidée

- Stockage de l'Huile Chaude (unité 8)

Le Système de Stockage de l'Huile Chaude fournit le support aux systèmes de réchauffement de l'huile chaude combinée pour le GNL et le Fractionnement.

- Générateur d'énergie (unité 51)

Le Système des Générateurs d'énergie à Turbine à Gaz fournit l'électricité nécessaire au train GNL et à ses unités des utilités et off-sites. Pendant le fonctionnement normal, les turbines à gaz sont la seule source d'électricité pour les trains GNL et leurs installations off-sites et utilités.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

-Système du Générateur Diesel d'Urgence (Unité 53)

Le Système Générateur Diesel d'Urgence est conçu pour recevoir, stocker et distribuer le diesel aux utilisateurs de l'usine.

- Système d'Air Instrument et d'Air Service :

Le Système d'Air Instrument et d'Air Service est conçu pour supporter le fonctionnement de deux trains GNL. L'air comprimé non-séché est utilisé pour la distribution d'air à l'usine. L'air sec est utilisé pour la distribution aux Utilisateurs de l'air instrument.

-Système Commun de Gaz Combustible (unité 55)

Le Système Commun de Gaz Combustible est conçu pour alimenter et distribuer le gaz combustible HP à 24.5 bar (à confirmer ultérieurement) et le gaz combustible basse pression à 5 bar (à confirmer ultérieurement) à :

-Utilisateurs communs en dehors des trains GNL.

-Utilisateurs à l'intérieur des trains GNL quand leur installations (Unités 14 ou 24) sont offline.

▪ Système d'Azote (unité 57):

Le Système d'Azote est conçu pour fournir l'Azote à l'usine GNL3 Z. Bien que l'équipement soit conçu pour un train GNL, le piping de distribution est conçu pour le débit des deux trains GNL.

▪ Système d'Eau Potable (unité 58) :

Le Système d'Eau Potable est conçu pour recevoir, stocker et distribuer l'eau fraîche utilisée comme Eau Potable et Eau de Service. Il est acquis que l'eau fraîche reçue au périmètre de l'Installation est potable et qu'aucun traitement supplémentaire ne sera demandé. L'eau potable est distribuée pour l'utilisation dans les douches de sécurité / bains oculaires et pour d'autres utilisations destinées à la consommation domestique et sanitaire. De plus, l'Eau

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

Potable est utilisée pour alimenter le Réservoir de Stockage de l'Eau Anti-incendie / Eau de Service.

- Système d'Eau Déminéralisée et de Service (unité 59):

Le Système d'Eau est conçu pour recevoir, stocker et distribuer l'Eau de Service et l'Eau Déminéralisée. Il est acquis que l'eau fraîche reçue au périmètre de l'Installation et utilisée pour alimenter l'Ensemble de Traitement de l'Eau Déminéralisée a la qualité indiquée dans la Description de l'Utilité pour le Système de l'Eau Potable.

Le contrôle et la surveillance pour le complexe de GNL sont accomplis en utilisant des sous-systèmes intégrés qui fournissent tous les renseignements utiles sur le procédé pour :

Le control, la sauvegarde du personnel, de l'environnement alentour, de l'usine et désinstallations de support.

Un Système Intégré de Contrôle (ICS) permet le fonctionnement centralisé des nouvelles installations de GNL. Le centre pour le fonctionnement de l'usine est un contrôle continu à partir de la Salle de Contrôle Centrale (CCR).

Le système ICS comprend le hardware et le logiciel pour assurer :

- Le contrôle et la surveillance du procédé,
- La détection de feu & de gaz,
- Les systèmes de sécurité,

Les systèmes sont intégrés pour fournir une interface de l'opérateur avec tous les procédés.

Les systèmes d'extinction fixe qui ont pour objectif d'éteindre ou de neutraliser des incendies naissants afin de protéger des objets, des locaux, voire des bâtiments entiers contre les incendies et leurs conséquences. Les moyens d'extinction utilisés sont liquides (eau), diphasiques (mousse), solides (poudre) ou gazeux (gaz).

Le développement industriel, qui s'est déroulé à partir de la deuxième moitié du 19^e siècle, a favorisé la concentration des processus de production. Les petites entreprises artisanales ont alors été supplantées par des entreprises industrielles réalisant une production mécanique sur de grandes installations dans des halls de production volumineux. Ce processus

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

a automatiquement entraîné une augmentation sensible du risque d'incendies, lesquels étaient impossibles à maîtriser à l'époque au moyen des procédés manuels classiques en raison de leur taille.

II.3 L'environnement

L'environnement regroupe les milieux naturels (eau, air, végétaux, animaux...) ainsi que les activités humaines qui les impactent (risques naturels et technologiques, énergie ...).

Selon l'Insee et le rapport « World Population Prospects : The 2015 révision » de l'ONU, d'ici 2050, la population devrait atteindre 9,6 milliards de personnes (actuellement à 7,3 milliards).

La protection de l'environnement et de ses ressources est donc devenue un enjeu prioritaire.

II.3.1.La pollution

- Les rejets liquides

Les industries sont souvent à l'origine de rejets liquides importants et localisés, auxquels s'ajoutent les eaux de ruissèlement chargées hydrocarbure et autre source de pollution , qui en s'infiltrant, pourraient polluer la nappe phréatique. (figure n° 10)

Figure n°10 : les rejets liquides (source :La pollution)



Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

Le sol est aussi touchée par cette pollution mais qui pourrait avoir d'autres origines (origine dans d'anciennes activités industrielles ou d'anciennes décharges, mais aussi des installations en cours d'exploitation ou d'utilisation comme les fuites des réservoirs d'hydrocarbures). (figure n° 11)



Figure n° 11 : La pollution du sol (source : La pollution)

- La pollution atmosphérique

La pollution de l'air peut être liée au milieu urbain, générée par les transports, par les industries et la production énergétique. Elle se manifeste par la présence de particules fines (les aérosols, et notamment de carbone) et de smog urbain (dont l'ozone troposphérique) bien visible.

La pollution atmosphérique s'aggrave presque partout dans le monde, les habitants de plus de 90 % des villes respirent un air pollué, toxique pour leur santé et créant des problèmes cardiovasculaire et respiratoire. (figure n°12).

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

Figure n° 12 : La pollution atmosphérique (source : La pollution).



En effet, entre 2010 et 2016, les concentrations des polluants de l'air se sont aggravées dans presque 70% des villes du monde entier, notamment dans les pays à revenu faible et intermédiaire (The 2018 report of the Lancet Count-down on Health and climate change: shaping the Health of nations for centuries to come, 28/11/2018). En 2018, sur les 10 villes les plus polluées au monde, 7 se trouvaient en Inde.

La pollution atmosphérique cause en moyenne chaque année la mort prématurée de 7 millions de personnes dans le monde dont 600 000 en Europe et 48 000 en France.

Enfin, alors qu'une population de plus de 1,7 milliard de personnes environ dépend encore du fumier, du bois, des résidus de récolte et du charbon pour satisfaire leurs besoins énergétiques de base, la pollution de l'air à l'intérieur des habitations serait responsable de plus de 1,6 million de décès par an selon les estimations. (figure n°13 et n°14).

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

Figure n° 13 : La pollution

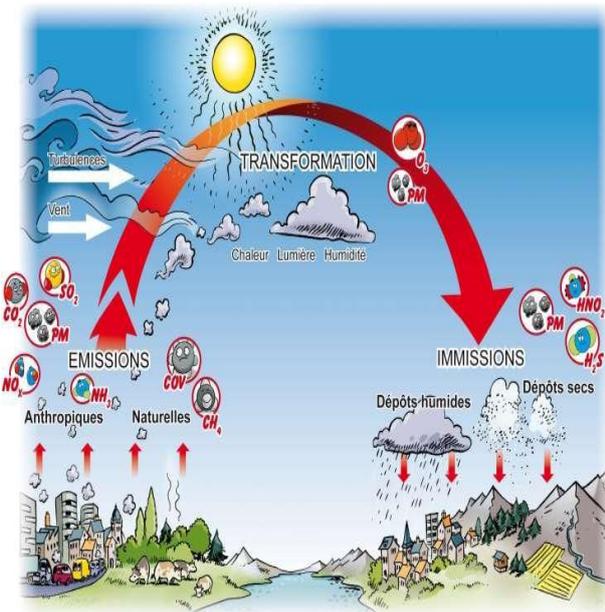
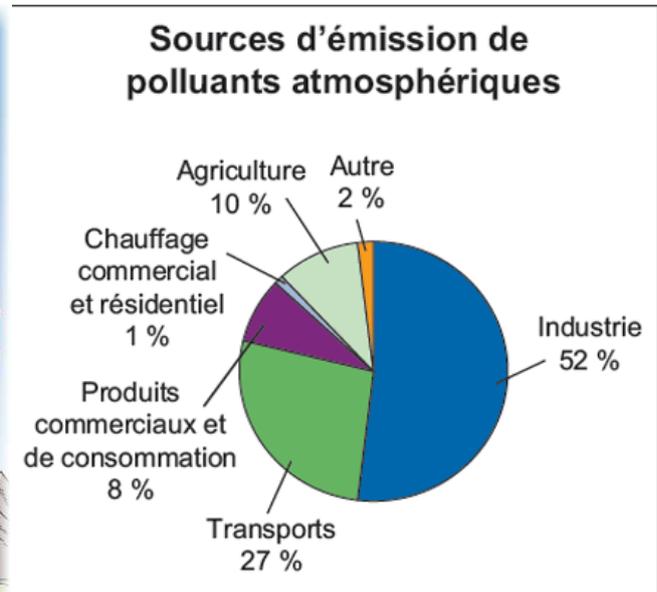


Figure n° 14 : polluants atmosphériques



SOURCE (wikipedia)

II.3.2 Origine des déchets industriels

Les déchets industriels peuvent avoir plusieurs origines :

- Equipements électriques
- Résidus de produits chimiques
- Métaux ferreux ou non ferreux
- Huiles usées
- Résidus textiles contaminés ou non
- Boues de réservoir ou de procédés industriels
- Résidus d'assainissement (boues, filtres, produits chimiques)

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

-Cendres et mâchefer des chaudières industrielles

-Déchets radioactifs.

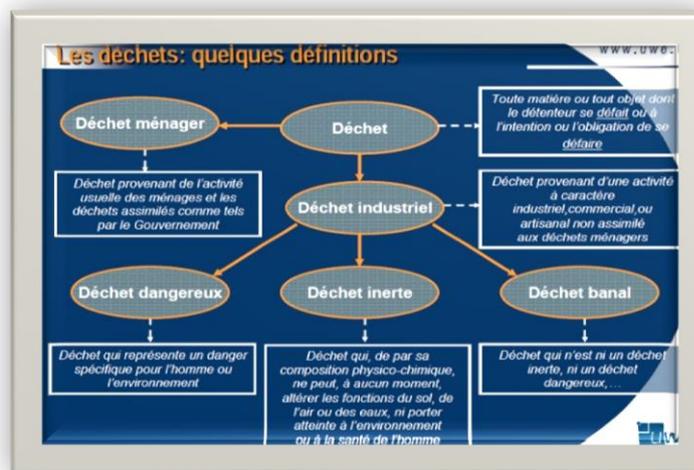
▪ Types de déchets industriels

Sont classés en trois grandes catégories en fonction de leur caractère plus ou moins dangereux pour l'environnement et pour la santé : (figure n°

- ❑ les déchets industriels spéciaux (DIS) présentent certains risques pour l'environnement et pour la santé humaine en raison des éléments polluants qu'ils contiennent et sont donc classés en déchets dangereux
- ❑ les déchets industriels inertes qui sont essentiellement constitués de gravats et de déblais.
- ❑ les déchets industriels banals (DIB) sont constitués de déchets non inertes et non dangereux.

• Exemples des déchets industriels (figure n°15)

Figure n°15 :definition des déchets



- Déchets provenant de l'exploration et de l'exploitation des mines et des carrières ainsi que du traitement physique et chimique des minéraux.
- Déchet provenant de la transformation du bois et de la production de panneaux et de meubles, de pâte à papier, de papier et de carton.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

- Déchets provenant des industries du cuir, de la fourrure et du textile.
- Déchets provenant du raffinage du pétrole, de la purification du gaz naturel et du traitement pyrolytique du charbon.
- Déchets des procédés de la chimie minérale.
- Déchets des procédés de la chimie organique.
- Déchets provenant de la fabrication, de la formulation, de la distribution et de l'utilisation (FFDU) de produits de revêtement (peintures, vernis et émaux vitrifiés), mastics et encres d'impression.
- Déchets provenant de l'industrie photographique.
- Déchets provenant de procédés thermiques.
- Déchets provenant du traitement chimique de surface et du revêtement des métaux et autres matériaux, et de l'hydrométallurgie des métaux non ferreux.
- Déchets provenant de la mise en forme et du traitement physique et mécanique de surface des métaux et matières plastiques.
- Huiles et combustibles liquides usagés (sauf huiles alimentaires et huiles figurant).
- Déchets de solvants organiques, d'agents réfrigérants et propulseurs.
- Emballages et déchets d'emballages, absorbants, chiffons d'essuyage, matériaux filtrants et vêtements de protection non spécifiés ailleurs.
- Déchets de construction et de démolition (y compris déblais provenant de sites contaminés).



II.3.3 Impact sur la santé humaine

Les déchets industriels peuvent nuire à la santé de l'être humain et causer des maladies comme des infections, des intoxications, des cancers Etc. (tableau n°3 et n°4) :

| Type de maladie | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | Incidence moyenne |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------------|
| Choléra | 390 | 60 | 470 | 20 | 00 | 190 |
| Typhoïde | 9 680 | 9 030 | 16 360 | 16 210 | 14 680 | 13 390 |
| Dysenteries | 7 720 | 7 780 | 9 240 | 11 090 | 9 780 | 09.13 |
| Maladies virales | 13 550 | 11 780 | 8 090 | 11 860 | 10 980 | 11 410 |

Tableau n°3: Les maladies à transmission hydrique (Source l'institut algérien du pétrole)

Tableau n° 4 : Nombre de cas liés à la morbidité respiratoire et mortalité

| Maladies | Morbidité (nombre de cas) | Mortalité (taux pour 100 000 habitants) |
|----------------------------|------------------------------|---|
| Bronchite chronique | 353 600 | 16.69 |
| Cancers du poumon | 1 522 | 02.74 |
| Asthme | 544 000 | 01.97 |

II.3.4 la protection de l'environnement :

D'après le dictionnaire Larousse, la protection de l'environnement est avant tout une prise de conscience de la mondialisation des problèmes écologiques. Elle a débuté lors des premières expérimentations nucléaires en 1945 et a continué au fil des années et des problématiques rencontrées : production de pesticides, émissions de CO₂, etc.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

D'après le site d'information gouvernemental Vie Publique, on peut citer des **exemples d'objectifs** :

- ❑ Éviter la disparition des espèces animales et végétales.
- ❑ Conserver le patrimoine génétique des espèces animales et végétales.
- ❑ Maintenir les équilibres naturels.
- ❑ Recoloniser certains milieux de vie.
- ❑ Mettre en place des réserves naturelles pour conserver le milieu naturel.
- ❑ Limiter la commercialisation des espèces en voie de disparition.

L'exemple concret, qui est L'Organisation Internationale Greenpeace lutte non seulement sur les problèmes ainsi que les sources de pollution, mais aussi contre la déforestation, pour que les forêts ne soient plus sacrifiées aux intérêts marchands. Pour y parvenir, Greenpeace s'attaque aux moteurs de la déforestation : l'accaparement de terres cultivables pour produire de l'huile de palme, du soja, de la pâte à papier, pour l'élevage, le trafic de bois, etc.

• **Evolution**

Les initiatives marquantes de la protection de l'environnement sont internationales :

-En 1972 se tient la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement Humain (CNUEH) pendant laquelle est créé le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE).

-Le 1er Sommet de la Terre est organisé en 1992 à Rio : la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques est adoptée et l'Agenda 21 est défini pour guider les politiques nationales en matière environnementale.

-Un protocole à cette Convention Cadre, visant à limiter les émissions de gaz à effet de serre, est adopté en 1997 : le Protocole de Kyoto.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

-En France, le « Grenelle de l'environnement » en 2007 a été la première instance réunissant Etat, société civile, collectivités, employeurs et salariés, pour protéger l'environnement.

-Depuis, 195 pays ont adopté l'accord de Paris du 12 décembre 2015 dans le cadre de la COP21 des Nations Unies (conférence sur le réchauffement climatique). L'objectif de cet accord sur le climat est de contenir la hausse des températures bien en-deçà de 2°C, et de s'efforcer de la limiter à 1,5°C.

- **Acteurs**

Une multitude d'acteurs, privés ou publics, participent à la protection de l'environnement. On trouve :

- **associations**

Dont certaines militantes et activistes. Leurs actions prennent la forme de sensibilisation, de plaidoyer, d'expertise scientifique ou bien d'actions concrètes de type dé mazoutage. Greenpeace est l'une des associations principales en matière de protection de l'environnement, elle agit sur plusieurs thématiques tels que « le climat et l'énergie », « le nucléaire », « l'agriculture –OGM », « les océans », « les forêts ».

- **Des acteurs publics**

Institutions internationales, collectivités territoriales. En France, les collectivités territoriales ont adopté des plans spécifiques afin de respecter les engagements internationaux dans le cadre de l'Agenda 21 (un programme d'action orienté vers le développement durable).

- Des individus**

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

Les Chercheurs, agriculteurs, particuliers. Ils peuvent aujourd'hui être acteurs de la protection de l'environnement, que ce soit en prenant en compte les enjeux environnementaux dans leur cœur de métier et en limitant leur impact sur l'environnement, ou en adoptant un comportement de citoyen responsable.

-Des entreprises..

Elles doivent définir des politiques, des méthodes de production respectueuses de l'environnement et se plier aux exigences des politiques nationales/ internationales. Exemples : les normes et les quotas de pollution, la traçabilité des matières premières qu'elles utilisent, l'information de leur clientèle.

L'attention portée à l'environnement et à sa protection s'est étendue à tous les secteurs d'activité et cet engouement a fait émerger de nouveaux métiers, notamment en entreprise.

Il faut également noter que la majorité des métiers de l'environnement sont des **métiers très techniques** pour lesquels des connaissances particulières et précises sont nécessaires.

II.4 L'environnement et la raffinerie d'Arzew et Bathioua

- **GNL et protection de l'environnement**

Depuis que la majeure partie des pays du monde ont pris conscience de l'impact de l'évolution industrielle sur l'environnement, il y'a eu des unités de contrôle des rejets dans les zones industrielles pour vérifier si le cotât des rejets a été respecté ainsi que les méthodes de préservation de l'environnement .

Le Système de Traitement des Eaux Usées et Effluents (Unité 64) est conçu pour traiter les eaux usées des bâtiments et les eaux accidentellement contaminées à l'huile provenant des deux trains de liquéfaction du complexe GL3/Z.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

L'eau traitée par les installations de l'unité 64, conformément aux exigences algériennes en matière de limites de refoulement, est alors déversée vers un canal de refoulement commun puis vers la mer.

- Emplacement de l'unité 64 dans l'usine

Les principaux équipements de l'unité de traitement des effluents et des eaux usées (Unité 64) sont situés à l'angle nord-est de la zone d'implantation de GNL3Z dans la partie est la zone de off-site. Les stations de relevage des eaux sanitaires sont situées près des bâtiments.

- Description du Système d'Egout Sanitaire :

Ce système traite uniquement des eaux usées provenant des toilettes, éviers, drains de sol des salles d'eau et des vestiaires des bâtiments du complexe

Il est constitué en deux parties

- Unité de traitement biologique située sur le site 64-ML01 :

Les liquides drainés provenant des cuisines seront également acheminés à travers un séparateur de graisses vers le système de traitement des eaux sanitaires.

Les égouts sanitaires ne doivent recevoir aucune vidange provenant d'autres sources ; l'huile, les déchets et produits chimiques.

- Stations de relevage des eaux sanitaires

Les Stations de Relevage des Eaux Sanitaires sont conçues pour recueillir les eaux sanitaires provenant des différents bâtiments et les envoyer vers l'Unité de Traitement Biologique **64-ML01**

Les stations correspondant à leurs bâtiments sont :

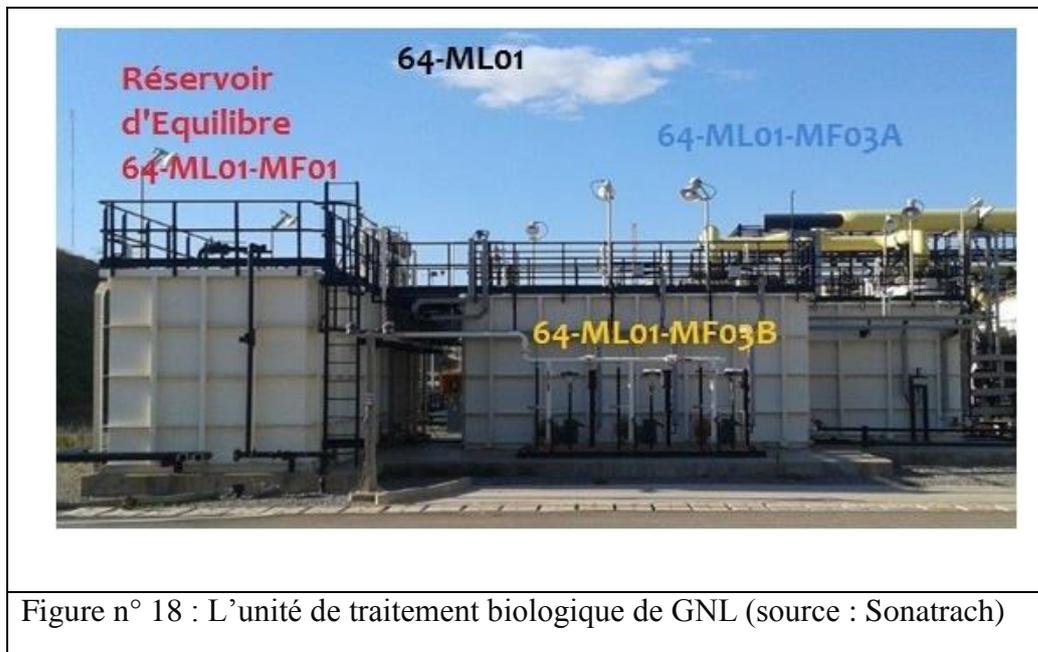
- ✓ **64-ML04** Le bâtiment Atelier et l'Entrepôt,
- ✓ **64-ML03** La Salle de Contrôle Centralisée et le Laboratoire « **CCR/Labo** »

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

- ✓ **64-ML05** Le bâtiment d'administration « bloc ADM » et le poste de garde
- ✓ **64-ML06** Le bâtiment de Sécurité « bloc HSE » et Infirmerie
- ✓ **la jetée « fosse septique »** ; évacuation périodique par Camion vidangeur

Cette unité est conçue pour traiter les eaux sanitaire pour les rendre conformes aux limites de décharge réglementaires, cette unité se compose de:

- Un (01) Réservoir d'Equilibre 64-ML01.
- Deux (02) Réservoirs 64-ML01-MF03/B.
- Un (01) Réservoir de Stabilisation des Boues 64-ML01-MF02.



▪ Gestion des déchets

Le déchet est tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation ; Plus généralement toute substance, ou produits ou meuble dont le prioritaire ou le détenteur qui peut de défaire, projette de se défaire et dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer.

1. Les déchets soins

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

- Collecte des déchets de soins : Le ramassage déchets de soins en vue de leur transfert vers un lieu de traitement est attribué au service APS.
- Elimination des déchets

Se sont toutes les opérations de traitement thermique, physico-chimique et biologique, de mise en décharge, d'enfouissement, d'immersion et de stockage de ces déchets.

Elle représente également, toutes autres opérations ne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation du déchet.

2.Déchets ménagers et assimilés (MA)

Tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales et autres, qui par leur nature et leur composition, sont assimilables aux déchets ménagers.

3.Déchets inertes (I)

Tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé ou à l'environnement.

4.Déchets spéciaux (S)

Les déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui, en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent, ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes.

-Déchets spéciaux dangereux (SD)

Les déchets spéciaux qui par leurs Constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

Collecte et stockage des déchets

La collecte des déchets englobera :

Le tri sélectif des déchets a la source dont l'objectif est de permettre a chaque type de déchets de suivre une filière d'élimination spécifique. Les catégories de déchets devront être séparées physiquement. Cela permet également d'assurer un stockage des déchets sûr et approprié.

Le type de déchets destinés a chaque conteneur doit être indiqué avec une combinaison de code couleurs. Les aires de stockage feront l'objet d'une inspection mensuelle documentée et la zone de stockage de déchets dangereux devra être surveillée en permanence.

Le stockage temporaire dans les zones adéquates sera nécessaire pour la plupart des déchets avant leur élimination finale, dans les zones appropriées.

Ces zones peuvent être modifiées au cours des activités du site, en fonction des besoins du projet, mais ils auront toujours à se conformer aux exigences suivantes:

- Tous les déchets doivent être séparés en dangereux et non dangereux, avec des taches claires sur tous les récipients en spécifiant quels types de déchets qu'ils contiennent et des risques en vue d'aider à l'intervention d'urgence en cas de contact humain accidentel, de déversement ou d'autres pertes.

- Démarcation claire dans des zones dangereuses et non dangereuses avec une signalétique claire pour indiquer les zones désignées.

Les déchets dangereux doivent être stockés dans un endroit hermétiquement fermé compatible avec la typologie des déchets dangereux.

- Les marques claires doivent être placés sur des conteneurs de stockage de déchets dangereux, en précisant le contenu des conteneurs et indiquant les dangers qui pourraient résulter d'une manipulation inappropriée des matériaux.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

- Les déchets dangereux liquides ne doivent être stockés que dans des zones délimitées sécurisées, avec une base imperméable. L'enceinte de confinement délimitée doit être conçue pour maintenir le contenu de 110% du plus gros récipient stocké en lui.

- La zone de stockage doit être ouverte à l'air, mais les déchets dangereux doivent être protégés contre les éléments par un couvercle de protection. Il est recommandé que les fûts scellés soient conservés dans des endroits ombragés pour éviter tout risque de gonflement ou de l'accumulation de pression.

- Protection contre l'incendie et matériel de premiers secours doivent être fournis.

- Des récipients appropriés doivent être utilisés pour collecter les déchets (par exemple, bennes, conteneurs ou fûts).

Les conteneurs doivent être fermés et clairement étiquetés. Les emballages doivent être vidés régulièrement et des mesures d'entretien appropriées doivent être prises pour éviter les nuisances des insectes, la vermine ou de balayage.

- Méthode de traitement et d'élimination des déchets

Le choix est déterminé en fonction de la législation et des possibilités locales.

Le traitement des déchets et les méthodes d'élimination sont présentés en détail dans le chapitre ci-dessous..

1. Déchets Dangereux

Les déchets spéciaux dangereux devront être suivis par la mise en place d'un système de traçabilité (bordereau d'élimination, etc.) lors de la collecte et du traitement de ces déchets. Huit types de matériaux dangereux ont été identifiés à partir des données du projet :

- Huiles usées, Déchets soufflés, Peintures et produits chimiques résiduels,
- Déchets médicaux, Déchets de bureautique, Sol contaminés, boues, boues industrielles,
- Piles et batteries Fûts vides.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

L'huile « écrémée » et la phase surnageant sont évacuées par camions pour élimination à NAFTAL.

L'eau traitée qui sort du déshuileur est contrôlée automatiquement des échantillons sont régulièrement prélevés et analysés.

L'eau, séparée de la phase huileuse, sera évacuée vers le réseau d'eau pluviale et devra être en conformité avec le décret 06-141 d'Avril 2006 de la réglementation algérienne (teneur maximale en hydrocarbures totaux : 10 mg/l).

- Huiles usées et produits flottants des unités de traitement

Les huiles usées, provenant des machines, des moteurs, etc., sont notamment constituées de composants organiques et métalliques dissous qui constituent un risque de toxicité potentielle pour l'eau potable et pour les sols.

Lors de la phase d'exploitation, toutes les huiles récupérées par le système de traitement des eaux huileuses (séparateur eau/huile) sont envoyés vers une fosse de brûlage.

L'huile « écrémée » et la phase surnageant sont évacuées par camions pour élimination à NAFTAL.

L'eau traitée qui sort du déshuileur est contrôlée automatiquement des échantillons sont régulièrement prélevés et analysés.

L'eau séparée de la phase huileuse, sera évacuée vers le réseau d'eau pluviale et devra être en conformité avec le décret 06-141 d'Avril 2006 de la réglementation algérienne (teneur maximale en hydrocarbures totaux : 10 mg/l).

2. Déchets spéciaux (s)

les déchets d'équipements électriques ou électroniques, les piles et accumulateurs ne contenant pas de substances dangereuses et les déchets médicaux ne contenant pas de substances infectieuses seront différenciés des déchets spéciaux dangereux et seront recyclés ou éliminés selon des filières identifiées par le constructeur et/ou l'exploitant.

3. Ferrailles

Les ferrailles, comme par exemple les équipements mécaniques ou pièces d'entretien, équipement en mauvais état, emballages divers, métaux (cables électriques, baguettes de soudure, boîtes de conserve, papier aluminium, vis et clous), tubes et raccords peuvent être générées pendant la phase de construction et d'exploitation.

les ferrailles ont des impacts environnementaux limités à l'exception des risques de blessures liées aux arêtes coupantes.

Ils sont triés : une aire de stockage sera définie sur le site ou à l'extérieur du site. cette zone de stockage sera uniquement réservée au stockage des métaux propres, et sera clôturée afin de limiter l'accès.

Tout produit métallique souillé devra être nettoyé avant stockage dans cette zone (l'eau de nettoyage devra être collectée pour être envoyée au système de traitement disponible).

Le métal sera ensuite vendu, si possible, afin d'être recyclé ou éliminé en décharge.

- Les méthodes de traitement des déchets industriels dans la raffinerie

Il y a beaucoup de façons de réduire la perte des déchets industriels. La diminution de n'importe quels équipements superflus produisant des pertes de déchets industriels.

Cette diminution permet une réduction des pertes de déchets et de la toxicité. Quelques exemples de techniques de minimisation superflus sont indiqués ci-dessous.

1. Techniques de réduction des déchets superflus

-Changer la composition du produit pour réduire la quantité de déchet résultant de l'utilisation du produit.

-Réduire ou éliminer les matières dangereuses qui entrent dans le processus de production.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

-Utiliser la technologie (incluant des mesures pour réduire et faire des changements au processus de production, de l'équipement, de la disposition de la tuyauterie et les conditions de fonctionnement).

-Acheter seulement ce que vous avez besoin cela évitera la perte de matériaux indésirables.

-Des bonnes techniques d'exploitation comme des programmes de minimisation d'éléments superflus, la gestion, les pratiques personnelles et la prévention des pertes de déchets aideront à réduire la perte des déchets à leur source.

-Retourner les déchets matériels à leur processus original.

-Utiliser les matières superflues comme matière première d'un autre processus.

-Procéder à un processus de rétablissement des ressources.

-Utiliser comme sous-produit les pertes de déchet provenant des processus.

-Surveiller les entrepreneurs pour qu'ils recyclent les matières superflues.

- Valorisation des matières de déchets

Elle consiste à utiliser tout ou partie des matériaux contenus dans les déchets pour que ceux-ci, après transformation, deviennent la matière première de nouveaux produits. Plusieurs processus sont proposés :

1. Le recyclage

Réintroduire directement un déchet dans le cycle de production dont il est issu, en remplacement total ou partiel d'une matière première neuve. Par exemple, prendre des bouteilles cassées, les refondre, et en faire des bouteilles neuves ;

2. Le réemploi

Réemployer un déchet pour un usage analogue à celui de sa première utilisation. Par exemple, la consigne des bouteilles, à nouveau remplies après leur nettoyage ;

3. La réutilisation

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

Utiliser un déchet pour un usage différent de son premier emploi. par exemple, utiliser des pneus de voiture pour protéger la coque des barques ou chalutiers ;

4. La régénération

Consiste en un processus physique ou chimique qui redonne à un déchet les caractéristiques permettant de l'utiliser en remplacement d'une matière première neuve. Par exemple la régénération des huiles usagées ou des solvants.

5. Valorisation énergétique

Elle consiste à utiliser les calories contenues dans les déchets, en les brûlant et en récupérant l'énergie ainsi produite pour, par exemple, chauffer des immeubles ou produire de l'électricité.

Si on a pas pu de faire ces méthodes on peut traiter ces déchets comme des déchets ménagers dans les CET ce qui ce fait ici en Algérie

II.4.1 Les conventions internationales de protection de l'environnement

Les principales conventions internationales dont l'Algérie adhèrent sont :

- ✓ La convention internationale pour la préservation de la pollution des eaux de mer par hydrocarbures, Londres en 1954.
- ✓ La convention africaine sur la conservation de la nature des ressources naturelles à Alger en 1969.
- ✓ La convention concernant la protection du patrimoine mondiale culture et nature, paris 1972.
- ✓ La convention de berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel.
- ✓ L'accord international sur les bois tropicaux à grève 1983.
- ✓ La convention pour la production, la gestion et la mise en valeur du milieu marin et des zones côtières de l'Afrique de l'est a Nairobi le 21 juin 1985 Kenya.
- ✓ La convention cadre des nations unies sur le changement climatique.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

En 1992 au sommet de Rio elle est entre en vigueur en 1994. Son objectif est de stabiliser l'émission des gaz à effet de serre (GES) d'origines humaine dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute interférence dangereuse sur le climat.

✓ Le protocole de Kyoto : la première application pratique a été officialisée en 1997.

Dix années après le sommet de Rio, le deuxième sommet de la Terre, qui s'est tenu à Johannesburg (Afrique du Sud) du 26 août au 3 septembre 2002, le plan d'action proposé dans ce sommet et fondé sur un nouveau partenariat service du développement durable et de la protection de l'environnement, l'assistance mutuelle, la responsabilité partagée, des relations à la faveur de quelques pays en développement et définirait de nouvelles motivations et des moyens de coopération pour satisfaire leurs besoins à un développement économique durable.

II.4.2 Financements et fond vert

Le budget de 100 milliard de dollars par an est récolté par les pays développés pour financer les projets qui ont pour objectif la protection de l'environnement.

Cet engagement est mis en œuvre depuis 2009 lors de la conférence sur le climat de Copenhague et doit permettre aux pays en développement de lutter contre le dérèglement climatique tout en favorisant un développement durable juste.

II.4.3 La position de l'Algérie dans les conventions internationales

L'Algérie a ratifié les quatre protocoles de la convention de Barcelone pour la protection de la mer méditerranée aux 16-02-1976 et le 17-01-1981, et qui constitue un cadre juridique. En 1980, fut la création de :

- ❖ l'institut de la mer et de l'aménagement du littoral (ISMAL)
- ❖ l'agence nationale pour la protection de l'environnement (ANPE)
- ❖ L'agence nationale de ressources hydriques (ANRH ainsi qu'un certain nombre des laboratoires (Kahloula Mohamed institut des sciences juridiques Tlemcen 1996) ces instituts scientifiques et technologiques ont le pouvoir de coordonner et associer leurs recherches et les moyens en commun humains et techniques en vue de renforcer leurs efforts pour résoudre chaque problème écologique.

Chapitre 2 la pollution et présentation de la raffinerie d'arzew

L'Algérie a conclu en décembre 1987 un accord avec la PNUE (programme des nations unies pour l'environnement) qui l'une des agences technique de l'ONU parmi les plus actives dans le domaine du climat et de l'environnement et sur le contenu opérationnel et les incidences financière d'un programme d'activité qui couvrent les sources de pollution industrielle et urbaine²

Chapitre II LA SOURCE : L'institut algérien du pétrole (département HSE)

Chapitre 3
Méthodes d'investigation,
Résultats et interprétation

III. Méthodes d'investigations, Résultats et interprétations

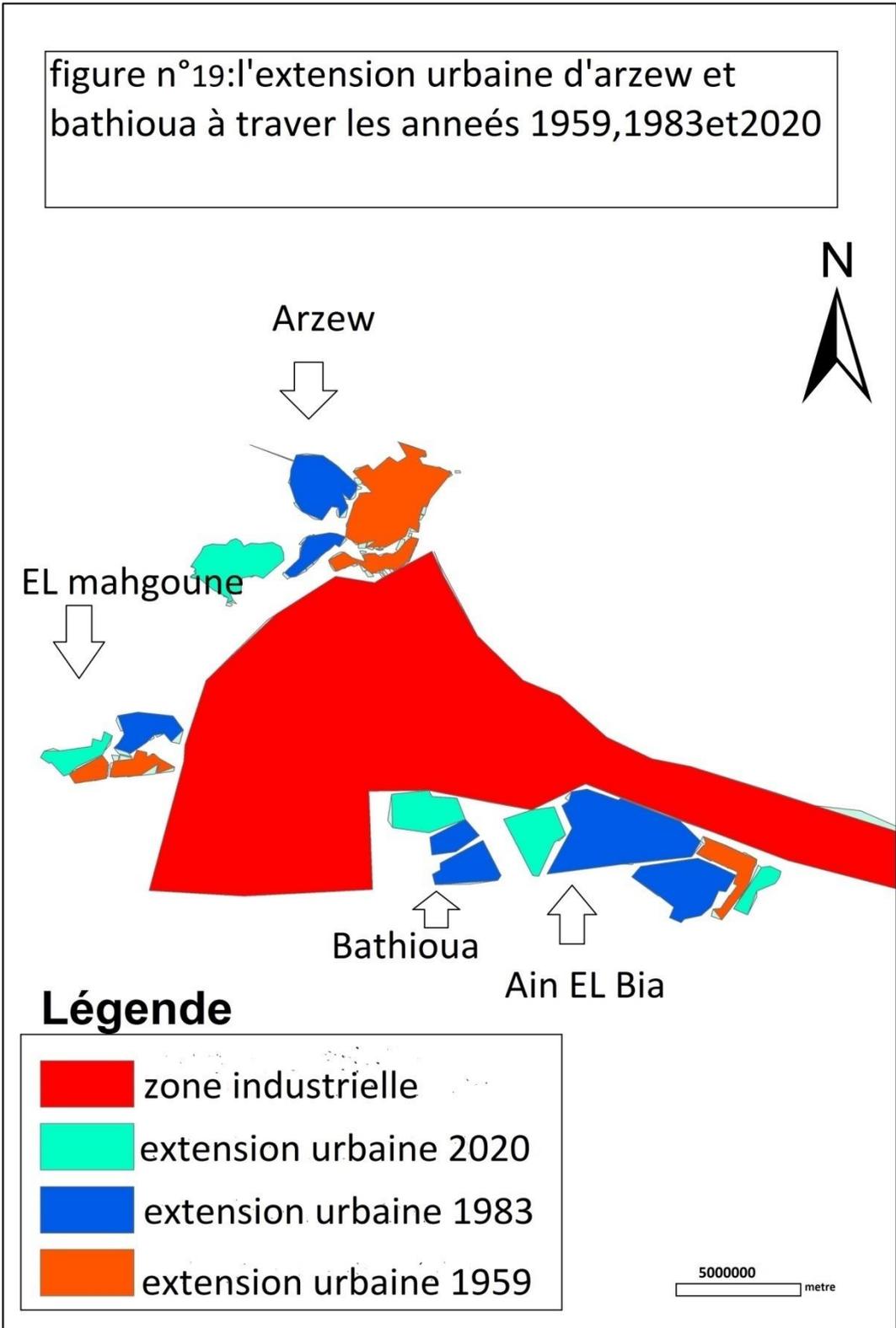
Pour pouvoir mettre en évidence la vulnérabilité de la population d'Arzew et Bathioua face au risque industriel en mettant le point sur l'extension urbaine de ces deux communes à travers les années 1959 ; 1983 et 2020 , la méthode d'investigation utilisée par les géographes pour assembler les informations est basée sur l'enquête de terrain qui est un mode particulier de production des données nécessaires pour l'analyse et la représentation.

A défaut d'enquête plus élargie avec les habitants de la région suite au confinement, le travail a été basé sur la réalisation de cartes qui permet de définir cette vulnérabilité par rapport à la proximité des agglomérations et aussi par rapport à l'extension des unités industrielles au sein du périmètre réservé à la zone industrielle.

III.1. Cartographie

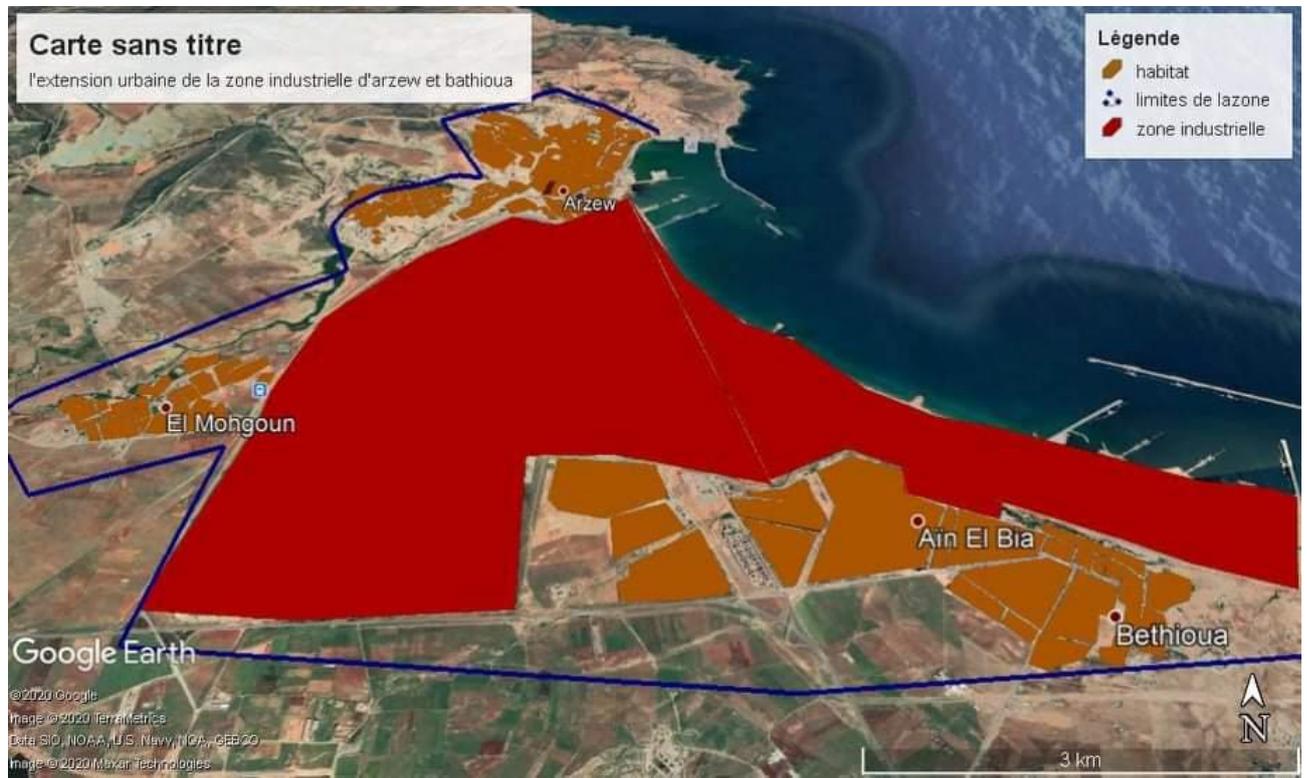
Les cartes (figure 19, 20 et 21) qui servent à montrer l'extension urbaine à travers les années 1959, 1983 et 2020 et l'extension des unités au sein de la zone industrielle ont été réalisées en suivant les étapes suivantes:

1. localisation d'Arzew et Bethioua par Google Earth
2. Création de dossiers pour zones urbaines, zone industrielle, mer méditerrané, et les routes.
3. utilisation du logiciel Arc Gis.



Chapitre 3 méthodes d'investigation, résultats et interprétation

Figure n° 20 : L'extension urbaine d'Arzew et Bathioua



La figure n°20 relative à la carte de l'extension urbaine d'Arzew et Bathioua nous a permis de mettre en relief la proximité, aussi bien des agglomérations qui existaient en 1959 en orange, et celles de 1983 en bleu foncé et celles de 2020 en vert par rapport à la zone industrielle en rouge.

Par ailleurs, la figure 20 relative à l'extension urbaine pour l'année 2020 montre bien cette proximité.

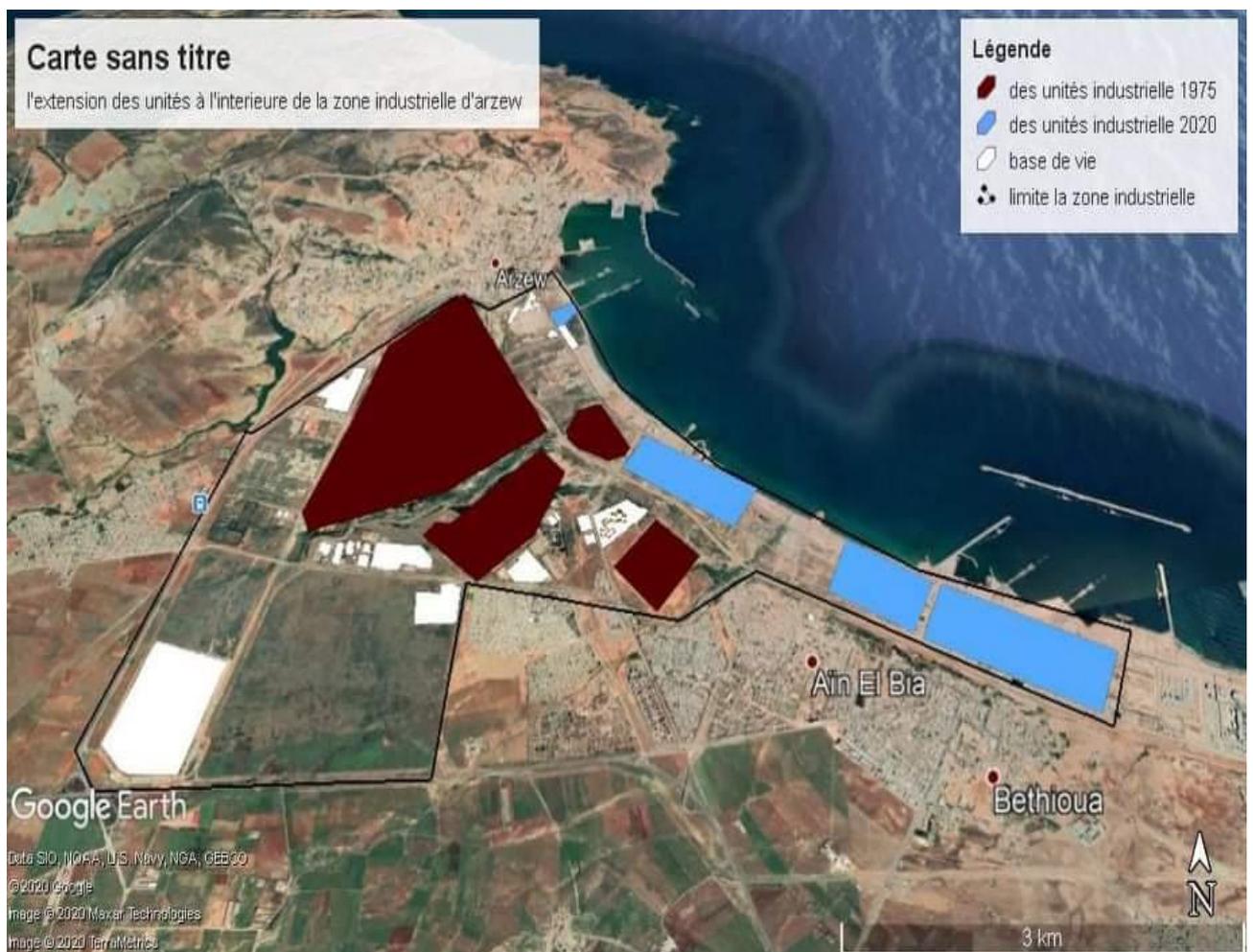
On remarque que cette extension s'est faite en s'approchant de plus en plus de la zone industrielle sans tenir compte du rayon sécurité d'autant qu'il s'agit d'une zone à grand risque (production de gaz qui est très inflammable) et qu'il n'y a pas eu l'application de la loi 01-20 du 12

Décembre 2001 relative à l'aménagement et le développement durable (annexe 3) d'où il

Grande vulnérabilité de la population

Chapitre 3 méthodes d'investigation, résultats et interprétation

La figure n°21 relative à la carte d'extension des unités industrielles à l'intérieur de la zone industrielle d'Arzew a été réalisée à partir de la carte topographique de 1975 et l'image Google Earth 2020. En effet, la zone d'activité industrielle en 1983 est marquée en rouge et l'extension est colorée en bleu d'où augmentation du risque et aussi la quantité de polluants et le blanc correspond à la base de vie.



III.2. Etude de la densité

Ce chapitre montre aussi le l'augmentation du nombre d'habitants dan Arzew et Bathioua.

Les données sont consignées dans les tableaux 6 et 7 et interprétées dans les courbes des figures 22 et 23 :

| Année | 1901 | 1954 | 1966 | 1977 | 1987 | 1998 | 2009 |
|------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Population (ha) | 5 600 | 10 500 | 11 500 | 20 970 | 40 473 | 53 327 | 85 658 |

Tableau n° 5 : Démographie d'Arzew (Source : La commune de Bethioua)

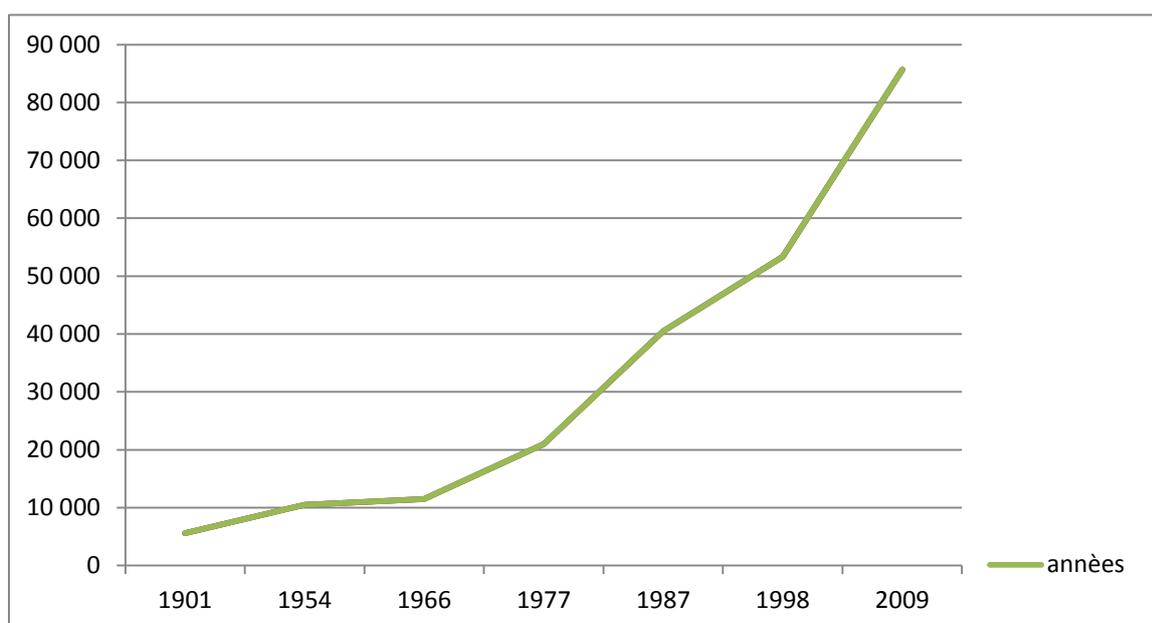
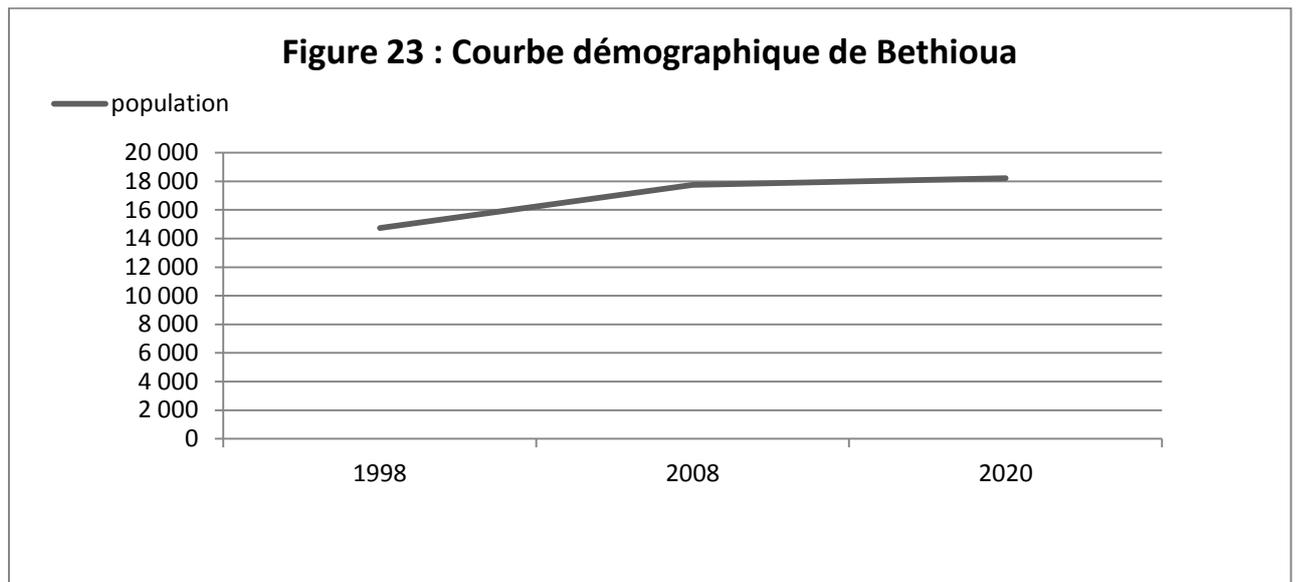


Figure n° 21 : courbe démographique d'Arzew

| Années | 1998 | 2008 | 2019 |
|-----------------|--------|--------|--------|
| Population (ha) | 14 738 | 17 758 | 18 215 |

Tableau 7 : Démographie de Bathioua (source : La commune d'Arzew)



En général, les commune d'Arzew et Bathioua qui se situe à 40 km à l'est d'Oran où on trouve la plus grande raffinerie de l'ouest algérien, ont vu leurs densité augmenté depuis l'installation d'un pôle d'activité (GNL). Cette augmentation a engendré une urbanisation accrue, non contrôlée, justifiée, par une grande partie, par le fait d'être à proximité du lieu du travail et le faible prix des terres (non actées).

Après l'indépendance l'extension urbaine va plutôt vers l'est de la commune (troisième carte : celle de 1997) au détriment de l'agriculture coloniale.

En 2020 , le constat est fait vu l'augmentation de la densité de la population et la demande du logement même de manière informelle qui est passer, par exemple pour la commune d'Arzew, de 20 970 en 1977 à 85 658 en 2009 .

Cette extension vers la zone industrielle a engendré des maladies respiratoires à causes de la grande quantité de polluants rejetés.

Conclusion générale

La notion de risque industriel et son évaluation ont connu une évolution. En effet, jusqu'à une date relativement récente, le risque était surtout perçu en terme de vies humaines, au détriment des dommages environnementaux.

Depuis qu'une grande partie des pays du monde a pris conscience que l'évolution industrielle cause le dérèglement climatique et de graves maladies mortelles ; des méthodes ont été élaborées pour diminuer ce danger : cotât de carbone ; la banque internationale ; le recyclage

Cette prise de conscience a mené à chercher d'autres énergies renouvelables moins polluantes : éolienne ; solaire dans un contexte de développement durable.

Dans une telle situation, la place de l'industrie dans notre société se pose, ainsi que les notions de proximité et d'éloignement entre industrie et habitat.

C'est ainsi qu'aujourd'hui, les géographes commencent à mettre en évidence la relation entre risque et espace pour comprendre la complexité spatiale dans laquelle s'inscrit le risque industriel.

Le risque industriel sur la commune d'Arzew sur est une réalité douloureuse qui demande une gestion efficace des déchets industriels (surtout les plus dangereux) pour réduire l'émission des gaz à effet de serre pour protéger l'environnement d'une part, et sur la vie humaine.

L a commune d'Arzew et Bethioua connaît une activité industrielle importante dans l'économie d'Algérie ce qui engendre un grand degré de pollution et qui cause de grave maladies respiratoires à la population qui est en croissance continue et la proximité des habitats par rapport à la zone industrielle.

La politique de prévention des risques industriels doit être rigoureuse en commençant par mettre terme au processus d'industrialisation et de l'urbanisation anarchique.

En effet les différentes cartes ont mis en évidence cette extension urbaine à travers différentes années vers la zone industrielle ce qui a augmenté la vulnérabilité de la population.

Conclusion générale

De même, l'installation de nouvelles unités a contribué à augmenter cette vulnérabilité vu le risque que cause la raffinerie (risque d'explosion et thermique) et la quantité de polluants rejetés.

A ce stade, et vu que l'habitat n'est pas réglementaire, les collectivités locales se trouvent devant un dilemme : déloger cette population ou régulariser leurs situations malgré le risque industriel.

Bibliographie

Bibliographie

- MEDJAHED , Abdeldjalil - ZERKANI, Abdelhakim (2010) : les impacts des déchets industriels.
- OUELD LAOUDJA, Seddik ; (1979) : Analyse de l'espace industriel d'Es Senia et de ses rapports avec la ville d'Oran .Diplôme de l'étude supérieure. Université d'Oran Es Senia.
- DR. CH. HEBBAR (2013/2014) : Sécurité industrielle et environnement (protection de l'environnement).
- HAIMOUR, Djeloule- SELMANI ,Youcef (1999) ; Les équipements sanitaires et son impact sur l'environnement . Université d'Oran Es Senia.
- ABDERREZAQUE , Fatima Zohra - TALBI Djihane (2018) :établissement d'un inventaire des gaz à effet de serre issus de la combustion stationnaire au niveau du complexe GNL3Z.
- SARDOU , Miloud (2009) : La vulnérabilité de la population de la plaine des Hasssis face aux risques industriels « cas de la zone industrielle de Hassi Aneur ».
- HASSANI , Ben Ouda - ABDELKADER, Abderrahmane (2018) : les efforts de l'Algérie pour la protection de l'environnement.
- KEROUM , Azzoz (2000) : L'environnement et le développement durable .France PUBLISUD . 214 pages.
- BENABDELLAH , Mohamed (2011) : Mise en évidence des phénomènes contrôlant le littoral oranais (de la calère à la Pointe de Canastel) : étape fondamentale pour une cartographie des risques géologiques .
- REBOUH ,Samia : Impact de la pollution de l'air provoquée par la cimenterie Tahar Djouad sur la santé publique et le cadre bâti- cas de Hamma Bouziane.
- LARABI , Zakaria(2015) : Une réponse cartographique à la disparition latérale du gypse d'âge Messinien de la carrière de Sidi Boutbal.
- RAHMANI ,Chérif ; Demain L'Algérie : Office des publications universitaires ; 432 pages.

Bibliographie

-TABET, AOUEL Mahi (1998) : Développement durable et stratégie de l'environnement. Office des publications universitaires Alger ;101 pages.

-SEMMOUD, Bouziane (1985) : Industrialisation et mutation de l'espace dans les plaines littorales oranaises, Université Paris 689 pages.

Reuves et documents divers :

- ❖ Inventaire de la Formation du chef de quarte intervention GNL3Z Mr. Tahri M.B.
- ❖ Formation sur les installations fixes d'extinction fait par Mr. Tahri.
- ❖ Formation sur les installations automatiques d'extinction fait par Mr. Tahri M.B.
- ❖ Formation sur les connaissances des produits hydrocarbures fait par Mr. Tahri M.B.
- ❖ Glossaire de l'environnement et du développement durable, Ministère de l'aménagement et du territoire et de l'environnement, Alger 2004.
- ❖ Magazine EL IDJTIHAD des études juridiques et économiques n°04 ; les efforts de l'Algérie pour la protection de l'environnement et la diminution de la pollution.
- ❖ Conférence sur les risques sismiques et les aléas industriels à Oran : Arzew le scénario catastrophe au menu.
- ❖ Revue des énergies renouvelables CER'07 Oujda (2007) 75-80 : caractéristiques géochimique des eaux géothermales de la région d'Oran.
- ❖ Journal officiel Algérie.
- ❖ Document d'experts du groupe pathologies pulmonaires professionnelles environnementales et iatrogéniques (PAPPEI) de la société de pneumologie de la langue française.

Annexes

Annexe 01

La carte de Köppen montre la répartition des climats dans le monde (voir figure24) :

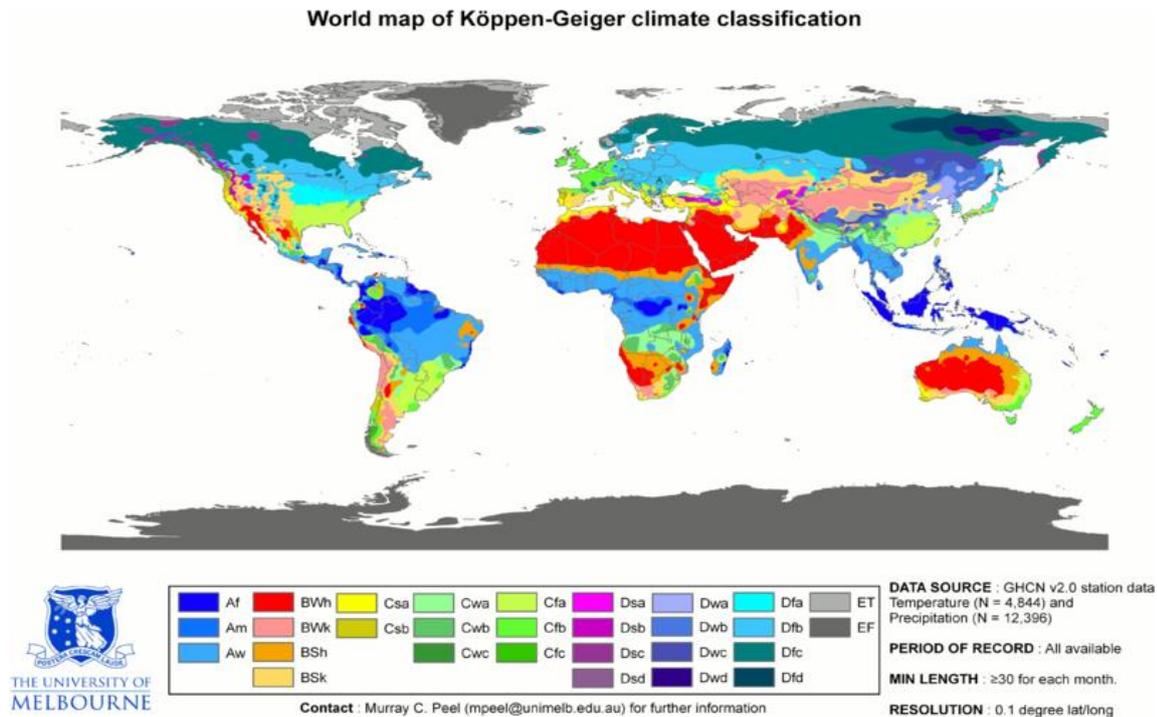


Figure 24 : La carte de Köppen

B –Climat sec : Évaporation annuelle supérieure aux précipitations annuelles.

Ce seuil est calculé de la manière suivante :

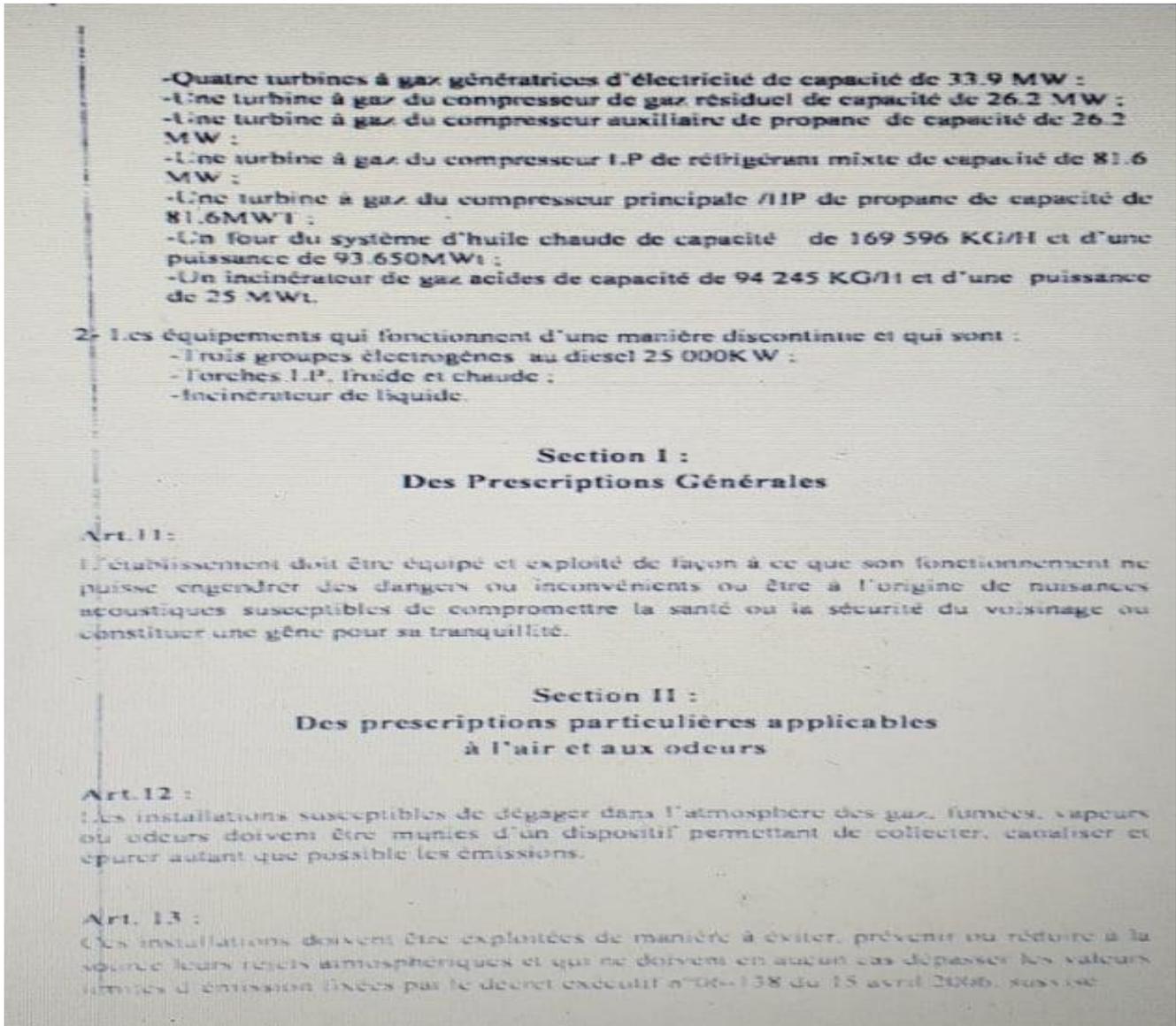
- Si moins de 30 % des précipitations tombent en été (avril à septembre dans l'hémisphère nord) : Précipitations annuelles moyennes (mm) < 20 × température annuelle moyenne (°C)
- Si plus de 70 % des précipitations tombent en été : Précipitations annuelles moyennes (mm) < 20 × température annuelle moyenne + 280

S : Saison sèche en été (climat méditerranéen, P du mois estival le plus sec < 40 mm et < 1/3 du mois hivernal le plus humide).

H – sec et chaud : température moyenne annuelle > 18 °C

Annexe 02

L'arrêté d'autorisation de l'exploitation le 1^{er} juillet 2015 (voir figure 24 et 25)



Art.84 :

Toute modification apportée aux installations du complexe GNI-37 et à son mode d'exploitation, entraînant un changement notable des éléments du dossier de la demande d'autorisation initiale, devra, avant sa réalisation, faire l'objet d'une nouvelle demande d'autorisation auprès des services de l'environnement de la Wilaya.

Art.85 :

Le Secrétaire Général de la Wilaya d'Oran, le Chef de Daira d'Oran, le Directeur de la Réglementation et des Affaires Générales, le Directeur de l'Environnement, le Directeur de l'Energie de la Wilaya d'Oran, sont chargés d'appliquer les dispositions du présent arrêté d'autorisation d'exploitation.

Fait à Alger le..... 01..... III..... 2015.....

Le Ministre des Ressources en Eau
et de l'Environnement



Le Ministre de l'Energie



Annexe

Annexe 3

La loi 01-20 du 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et le développement durable :

Les dispositions de la présente loi définissent les orientations et les instruments d'aménagement du territoire de nature à garantir un développement harmonieux et durable de l'espace national fondé sur:

- Les choix stratégiques que requiert un développement de cette nature.
- Les politiques qui concourent à la réalisation de ces choix.
- La hiérarchisation des instruments de mise en œuvre de la politique d'aménagement et de développement durable du territoire.

Il est créé un Conseil national de l'aménagement et du développement durable du territoire. Il a pour mission notamment de :

- Proposer l'évaluation et l'actualisation périodique du schéma national d'aménagement du territoire.
- Contribuer à l'élaboration des schémas directeurs nationaux et régionaux.
- Présenter devant les deux chambres du Parlement un rapport annuel sur la mise en œuvre du schéma national d'aménagement du territoire.

Les investissements, équipements ou implantations non prévus par les instruments d'aménagement du territoire font l'objet d'une étude d'impact d'aménagement du territoire, portant sur les aspects économiques, sociaux et culturels de chaque projet est institué des régions-programme d'aménagement et de développement durable du territoire, qui constituent :

- Un espace de coordination pour le développement et l'aménagement du territoire.
- un espace de programmation pour les politiques nationales qui concernent l'aménagement du territoire.

Annexe

-Un cadre de concertation et de coordination intra-régional pour l'élaboration et la mise en œuvre et le suivi du schéma régional d'aménagement du territoire, conformément à la législation et à la réglementation en vigueur.

La mise en œuvre des schémas, schémas directeurs et plans d'aménagement peut donner lieu, et notamment dans les zones à promouvoir, à des contrats de développement liant l'Etat, et/ou les collectivités territoriales et les agents et partenaires économiques.

Sommaire

| | |
|---|----|
| Introduction | 1 |
| Problématique..... | 2 |
| Chapitre I :situation géographique et l’historique d’arzew et bathioua..... | 4 |
| I.1 Contexte physique..... | 5 |
| I.1.1.Situation géographique | 5 |
| I.1.2 Le climat..... | 6 |
| Historique..... | 6 |
| Chapitre II :la pollution et presentation de la raffinerie d’arzew..... | 8 |
| II.1-Historique de la raffinerie d’Arzew | 9 |
| II.2 Activités | 12 |
| II.2.1 Généralités | 19 |
| II.2.2. Technologie du GNL..... | 20 |
| II.2.3 Procédé Type du GNL..... | 20 |
| II.2.4. Procédé de réfrigération APCI | 21 |
| II.2.5 Description des autres unités..... | 22 |
| II.2.6 Unités Off-sites | 24 |
| II.2.7 Unités des Utilités | 24 |
| II.3 L’environnement..... | 27 |
| II.3.1.La pollution | 27 |
| II.3.2 Origine des déchets industriels..... | 31 |

Sommaire

| | |
|---|-----------|
| III.3.3 impact sur la santé humaine | 34 |
| II.3.4 la protection de l'environnement..... | 34 |
| II.4 L'environnement et la raffinerie d'Arzew et Bathioua..... | 37 |
| II.4.1 Les conventions internationales de protection de l'environnement | 45 |
| II.4.2 Financements et fond vert | 46 |
| II.4.3 La position de l'Algérie dans les conventions internationales | 46 |
| <u>Chapitre 3 Méthodes d'investigation Résultats et interprétation.....</u> | <u>48</u> |
| III. Méthodes d'investigations, Résultats et interprétations..... | 49 |
| III.1. Cartographie | 50 |
| III.2. Etude de la densité | 53 |
| Conclusion générale..... | |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Fig.01 : Carte des communes d'Oran..... | 5 |
| Fig02 : Carte de la raffinerie d'Arzew..... | 10 |
| Fig.03 : Image de la raffinerie d'Arzew..... | 11 |
| Fig.04 : Schéma de l'unité zone 3..... | 13 |
| Fig.05 : Schéma de l'unité zone 7..... | 14 |
| Fig.06 : Schéma de l'unité zone10..... | 14 |
| Fig.07 : Schéma de la production des bitumes..... | 15 |
| Fig.08 : Les laboratoires..... | 16 |
| Fig.09 : Schéma des autres unités..... | 22 |
| Fig.10 : les rejets liquides | 28 |

Sommaire

| | |
|--|----|
| Fig.11 : La pollution du sol..... | 28 |
| Fig.12 : La pollution atmosphérique..... | 29 |
| Fig.13 : La pollution..... | 30 |
| Fig.14 : Schéma des sources d'émission de polluants atmosphérique..... | 30 |
| Fig.15 : Définition des déchets..... | 32 |
| Fig.16: Les causes de la pollution..... | 33 |
| Fig.17 : L'unité de traitement biologique du GNL..... | 38 |
| Fig.19 : Carte de l'extension urbaine d'Arzew et Bethioua à travers les années 1959, 1983 et 2020..... | 50 |
| Fig.20 : Carte de l'extension urbaine d'Arzew et Bethioua..... | 51 |
| Fig.21 : Extension des unités industrielles à l'intérieur de la zone industrielle d'Arzew..... | 52 |
| Fig.22 : Courbe de la démographie d'Arzew..... | 53 |
| Fig.23 : Courbe de la démographie de Bathioua..... | 54 |

Liste des tableaux :

| | |
|---|----|
| Tab.01 :production de la raffinerie..... | 14 |
| Tab.02 :Les utilités de la zone..... | 17 |
| Tab.03 :Composition du gaz d'alimentation | 19 |
| Tab.04 Maladies à transmission hydrique..... | 33 |
| Tab.05 :Nombre des cas liés à la morbidité respiratoires et la mortalité..... | 34 |
| Tab.06 :Démographie d'Arzew..... | 51 |
| Tab.07 Démographie de Bethioua..... | 51 |

Résumé

Les risques industriels ont été considérés sous l'ongle des phénomènes dangereux, ce pour cela que les chercheurs et la société se sont d'avantages intéressés à la vulnérabilité du milieu naturel, du climat ainsi que les populations approximatives.

Dans le cadre de ce travail, nous avons essayé de montrer la vulnérabilité de la population d'Arzew et Bethioua vivant aux alentours de la zone industrielle. La méthodologie consiste en premier de constater l'état les deux communes dans le cadre physique et climatique pour constater l'état de l'espace naturel face aux risques industriels et ensuite on a évalué la vulnérabilité de la population d'alentours en prenant en compte la densité démographique dans les deux communes.

Les résultats montrent que la population s'accroît de plus en plus vers la zone industrielle pour ne pas être loin du lieu de travail et cela l'a rendue exposée aux différents risques industriels, les risques chroniques et toxiques et les risques d'incendies.

