

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا لعلوم البحر وتهيئة الساحل

École Nationale Supérieure des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION  
DU DIPLOME D'INGENIEUR EN SCIENCES DE LA MER  
OPTION : ingénierie de l'environnement marin et côtier**

**Elaboration des indicateurs de  
performance environnementale pour  
l'évaluation d'un port vert en Algérie**

Présenté par :

*Khirouni Amina*

*Kisrane Rym*

Soutenu le **03/11/2021** devant le jury composé de :

<b>Mme BACHARI.F</b>	<b>Professeur</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Présidente</b>
<b>Mr HAMDIL.B</b>	<b>Professeur</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>promoteur</b>
<b>Mr OTMANI.H</b>	<b>MCB</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Examineur</b>
<b>Mme ADEM.AA</b>	<b>MAB</b>	<b>ENSSMAL</b>	<b>Examinatrice</b>

**Année universitaire: 2020- 2021**

# Remerciements

Nos remerciements s'adressent en premier lieu à notre promoteur **M.HAMDI BOUALEM** qui a inspiré ce travail et l'a conduit avec dextérité. Ses remarquables qualités pédagogiques dont nous avons bénéficié ont contribué à l'aboutissement de ce mémoire, d'autant plus pour le temps qu'il nous a consacré malgré ses multiples responsabilités.

Nous tenons à remercier Mme. **BACHARI FOUZIA** de nous avoir fait le grand honneur d'accepter la présidence du jury, qu'elle trouve ici l'expression de notre profond respect.

Nos profonds remerciements aux valeureux membres du jury Mr. **OTHMANI HOUSSEYN** pour avoir aimablement pris le temps d'examiner notre travail.

Nous exprimons notre gratitude à Mme. **ADEM AMINA** d'avoir accepté d'analyser ce travail.

Nous tenons à remercier Mr **CHADLI NASEREDDIN** qui nous a aidés à progresser dans notre Réflexion grâce à ses conseils, son intérêt considérable et son soutien tout au long de la réalisation de ce projet. Nous n'oublierons jamais l'ambiance conviviale qui régnait tout au long de notre stage.

Nos remerciements les plus profonds sont adressés à M. **GAHRIA MOHAMED NADIR**, Mme. **CHIRIFI NASSIMA** et toute l'équipe de l'entreprise portuaire d'Annaba EPAN d'avoir mis à notre disposition les moyens nécessaires pour la réalisation de notre stage.

Avant de conclure, nous remercions amplement tous ceux qui ont contribué de près comme de loin à la réalisation de ce travail et à tous ceux que nous avons oublié de citer.



# Dédicace

*EN PREMIER LIEU JE DEDIE CE TRAVAIL A LA MEMOIRE DE MES GRANDS PARENTS EL HADJ KISRANE MESSAOUD ET BASTANDJI CHERIFA*

Comment vous oubliez ? Votre bonté reste encore gravée dans ma mémoire, j'imagine quelle serait votre joie aujourd'hui vous qui m'aviez toujours encouragé et aimé, j'aurai voulu que vous assistiez à l'aboutissement de ces années de dur labeur, Dieu en a décidé autrement. Que Dieu vous accorde la paix éternelle et vous accueille dans son paradis.

*A mon très cher père **KISRANE KHALED***

Je voudrais te remercier pour ton amour, ta générosité, ta compréhension... Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi. Ce modeste travail est le fruit de tous les sacrifices que tu as déployés pour mon éducation et ma formation. Je t'aime papa et j'implore le tout-puissant pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue et heureuse.

*A MA TRES CHERE MERE **BOUTEHIRA LYNDA***

Source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Ta prière et ta Bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance. J'espère ne jamais te décevoir. Puisse Dieu tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et Bonheur.

*A MES TRES CHERS FRERES **ISHAK** et **ZAKARIA EZZINE***

Qui m'ont toujours soutenu et encouragé durant toutes ces années d'études. Que dieu vous garde pour moi.

*A mon binôme et amie **KHIROUNI AMINA***

Avec laquelle j'ai pris beaucoup de plaisir à travailler. Nous avons formé une belle équipe, je te remercie donc pour tout ce que tu m'as apporté au cours de ces cinq années partagées.

Et pour finir à tous mes amis et familles **KISRANE** et **BOUTEHIRA**.

*Kisrane Rym*





# Dédicace

Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui quels que soient les termes embrassées, je n'arriverais jamais à leurs exprimer à mon amour sincère.

A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui ne m'a jamais dit mon à mes exigences et n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse, source inépuisable de tendresse, de patience et de sacrifice. Mon adorable mère **HAKIMA KHIROUNI**. Puisse Dieu tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et Bonheur.

A ma grand-mère **HOURIA BOUDJAADA** que dieu leur donne une longue et joyeuse vie.

A l'homme, mon précieux offre du dieu qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect, mon père **ABDELMALIK KHIROUNI**.

A mes chères sœurs **DJOUHAINA** et **SELMA** qui n'ont pas cessés de me conseiller, encouragés et soutenir le long de mes études. Que dieu les protèges et leurs offre la chance et le bonheur.

A mon frère **MOHAMMED ESSADIQ** que dieu te garde pour moi.

A mon oncle **ELAARBI KHIROUNI**, sa femme **ZAHIA** et à mon oncle **RAZIK KHIROUNI** je vous remercie pour tout ce que vous avez fait pour moi durant ces cinq dernière année.

A la famille de mon binôme **KISRANE**, je vous remercie infiniment pour tout ce que vous avez fait pour moi.

Sans oublier mon binôme et meilleure amie **KISRANE RYM** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet. Je te remercie pour tout ce que tu m'as apporté au cours de ces cinq années partagées.

Et pour finir à tous mes amis et connaissances.

**Khirouni Amina**



## Liste des figures

Figure 1: Représentation des Gaz à effet de serre. ....	16
Figure 2 : Carte représentative de la wilaya d'Annaba par rapport à au littoral Algérien. ....	21
Figure 3 : Moyennes mensuelles des températures enregistrées au niveau de la station les salines d'Annaba durant la période 2003- 2013 (EPAn). ....	23
Figure 4 : Moyennes mensuelles des taux d'humidité enregistrés au niveau de la station les salines d'Annaba durant la période 2003- 2013 (EPAn). ....	24
Figure 5 : Moyennes mensuelles de la pluviométrie enregistrées au niveau de la station les salines d'Annaba durant la période 2003- 2013 (EPAn). ....	24
Figure 6 : Moyennes mensuelles de l'évaporation enregistrées au niveau de la station les salines d'Annaba durant la période 2003- 2013 (EPAn). ....	25
Figure 7: Carte synthétique de l'évolution historique de l'occupation du sol et de l'étalement urbain à Annaba (PDAU 2008, 2000 et PUD 1990 de la ville d'Annaba). ....	30
Figure 8: Carte représentative du port d'Annaba. ....	31
Figure 9 : Prise de vue aérienne du port d'Annaba (EPAn). ....	32
Figure 10: Carte de localisation des quais dans le port d'Annaba. ....	37
Figure 11: Schéma représentatif de la méthodologie adoptée pour la réalisation de l'étude. ..	41
Figure 12 : Schéma d'évaluation des impacts. ....	43
Figure 13 : Carte représentative des points de rejets existants au sein du port d'Annaba. ....	47
Figure 14: Quantité de Gasoil/L consommés durant les années 2016/2017/2018/2019. ....	49
Figure 15 : pollution volatile lors du chargement des camions en Clinker. ....	50
Figure 16 : pollution volatile lors du chargement des camions en Phosphate. ....	51
Figure 17: Consommation énergétique des moyennes tensions entre les années 2016/2017/2018/2019/2020 (EPAn). ....	56
Figure 18 : détérioration de la chaussée. ....	58

## Liste des tableaux

Tableau 1: Directions des vents enregistrées au niveau de la station des salines d'Annaba durant la période 2003- 2013(EPAn). .....	26
Tableau 2: Croissance démographique de la wilaya d'Annaba (DPAT W.de de Annaba).....	29
Tableau 3: évolution de la superficie bâtie de la wilaya d'Annaba (DPAT W.de Annaba).....	29
Tableau 4: Affectation des quais dans le port d'Annaba.....	36
Tableau 5 : Tableau representatif du code couleur propre à chaque indice de performance. .	42
Tableau 6 : Tableau des formules de combinaisons.....	44
Tableau 7 : Qualité du plan d'eau de l'entreprise portuaire d'Annaba (EPAn). .....	48
Tableau 8: Consommation du gasoil en litre exercice 2016/2017/2018/2019. ....	49
Tableau 9 : Valeurs des mesures de poussières dans l'enceinte portuaire durant l'année 2016 (EPAn).....	51
Tableau 10: Résultat des mesures des niveaux Sonores ISGA (EPAn 2016).....	52
Tableau 11 : Nature et quantités de déchets spéciaux dangereux générés par l'entreprise portuaire durant l'année 2016 (EPAn). .....	53
Tableau 12 : Tableau des matières en consommation et déchet de l'entreprise portuaire 2019 (EPAn).....	54
Tableau 13 : Tableau des matières en consommation et déchet de l'entreprise portuaire 2020 (EPAn).....	55
Tableau 14 : Consommation d'énergie électrique des moyennes tensions exercice 2016/2017/2018/2019/2020 (EPAn). .....	56

## Liste des Acronymes

ADE : Algerienne Des Eaux

ARN : Anneau de Réparation Navale.

CESE : Le Conseil Economique Social et Environnemental.

CGM : Compagnie Générale Maritime.

CMA : Compagnie Maritime d'Affrètement.

DBO<sub>5</sub> : Demande Biochimique en Oxygene pendant 5 jours.

DCO : Demande Chimique en Oxygene.

DRV : Débit de Refrégirant Variable.

DPAT : Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.

ENSSMAL: Ecole National Supérieur des Siences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral.

EPAn :Entreprise Portuaire d'Annaba.

EPIC : Etablissement Public a Caractère Industriel et Commercial.

ERENAV : Entreprise de Réparation Navale.

FERTIAL : Socity des Fertilisants d'Algerie.

GES : Gaz à Effet de Serre.

GIEC : Groupe d'Expertes Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat.

GIZC : La Gestion Intégrée des Zones Cotieres.

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques.

HSE: Hygiène Sécurité Environnement.

IMO : Organisation Internationale Maritime.

ISGA : Institut Superieur d'Ingenieurie et des Affaires.

LTP Est : Laboratoire des Travaux Publiques de L'Est Algerien.

MAERSK : Logistics Made easy through Digital Solutions.

Marpol : Convention internationale pour les préventions de la pollution marine par les navires.

MSC : Mediteranian Shipping Company.

NAFTAL : Entreprise pétroliere Algérienne .

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

SIDER : Entreprise Algérienne de sécteur de la sidérurgie.

SOMIPHOS : Société des Mines de Phosphate.

SONALGAZ : Groupe industriel énergitique Algérien.

WWF : World Wildlife Fund ( Fond Mondial Pour La Nature).

# sommaire

## Contenu

Introduction .....	12
1. Généralités sur les ports .....	5
2- Problématique des ports verts .....	6
3-Economie bleue.....	8
2. Les Indicateurs de performances ports verts .....	10
2.1. Gestion des déchets des navires dans les ports .....	10
2.2. Eaux usées et les eaux pluviales .....	11
2.3. Solutions pour le traitement des eaux usées et pluviales .....	11
2.4. Gestion et l'acquisition d'énergie dans les ports .....	12
2.5. Sédiments portuaires .....	13
2.6. Gaz à effet de serre.....	14
3. Cadre juridique .....	16
Chapitre II : .....	20
Zone d'Etude .....	20
1. Présentation de la zone d'étude .....	21
1.1. Situation géographique .....	21
1.2. Aspect géologique de la Wilaya d'Annaba.....	22
1.3. Aspect climatique de la wilaya d'Annaba.....	23
1.4. Sensibilité aux séismes .....	26
1.5. Réseau hydrographique.....	27
1.6. Nature des sols .....	28
1.7. Situation socio-économique, urbanisation et facteurs de pollution affectants la Wilaya d'Annaba.....	29
2. Présentation du port d'Annaba .....	31
2.1. Localisation géologique .....	31

3.	Présentation générale de l'entreprise portuaire d'Annaba .....	32
3.1.	Organisation .....	33
3.2.	Installations et activités propres à l'entreprise portuaire d'Annaba (EPAN).....	35
Chapitre III : .....		39
Matériels et méthodes.....		39
1.	Méthodologie de l'étude.....	40
1.1.	Phase préparatoire .....	41
1.2.	Phase de reconnaissance du fonctionnement du port et d'enquête sur terrain.....	41
1.3.	Phase de traitement et d'analyse des données collectées et d'élaboration du rapport d'étude d'impact.....	42
2.	Indices de performance du port d'Annaba .....	42
3.	Evaluation des impacts du Port .....	43
Chapitre IV : .....		46
Résultats et Discussion.....		46
1.	Indicateurs de performance environnemental du port d'Annaba .....	47
1.1.	Gestion des eaux .....	47
1.2.	Qualité de l'air .....	49
1.3.	Bruit .....	51
1.4.	Gestion des déchets.....	52
1.5.	Gestion de l'énergie électrique .....	56
1.6.	Sol et sous-sol .....	57
2.	Indices de performance du port d'Annaba .....	60
3.	Matrice d'évaluation des impacts négatifs du Port d'Annaba.....	63
Etendue/ portée.....		63
Po.....		63
Lo .....		63
Re .....		63

4. Mesure de protection de l'environnement.....	65
4.1. Atténuation du bruit et des vibrations .....	65
4.2. Atténuation des impacts sur la qualité de l'air.....	66
4.3. Atténuation des impacts liés à l'utilisation des ressources énergétiques .....	66
4.4. Gestion des ressources en eau, et protection du sol .....	66
4.5. Gestion des déchets.....	67
4.6. Atténuation des impacts socio-économiques .....	67
4.7. Mesures d'atténuation liées au risque d'accident de travail .....	68
Conclusion Générale .....	69
Bibliographie .....	72
ANNEXES .....	76

# **Introduction**

## **Introduction**

Le développement durable est un choix de développement auquel l'Algérie a souscrit au même titre que la communauté internationale. Un choix dicté au niveau national, non seulement par la rationalisation de la gestion des ressources, gage du développement socioéconomique futur du pays, mais également et surtout en raison d'un souci d'amélioration continue de la qualité de vie du citoyen algérien. Le droit à un environnement sain est de ce fait un principe fondamental de la politique nationale en matière de gestion de l'environnement (**ATROUNEF.2015**).

Il est bien établi que le littoral Algérien est un milieu de très haute valeur patrimoniale et fixe un objectif permanent de préservation ou de restauration des écosystèmes littoraux. Les façades constituent une zone pilote de lutte et de prévention contre les pollutions du milieu marin. Cet objectif général intègre d'autres préoccupations que la qualité de l'eau en considérant par ailleurs les trois enjeux économiques majeurs que constituent le tourisme, la pêche et les cultures marines, usages très directement dépendants du maintien de l'intégrité du milieu (**BOUALLA N et al 2011**).

La prise de conscience de notre pays et des pays de la région méditerranéenne des impacts de la dégradation de l'environnement a conduit à l'émergence de mesures de protection contre les risques de pollution dans le cadre des activités portuaires et à l'introduction d'initiatives de bonnes pratiques environnementales.

Sur une autre dimension, les pratiques environnementales des ports sont fortement encadrées par une législation dense au niveau national et international qui touchent quasiment toutes les activités du port dans le domaine des risques de pollution.

Bien que le transport maritime soit considéré comme l'un des modes de transport les plus respectueux de l'environnement, toutefois, l'étendue et l'intensité de la pollution et des émissions résultant des activités des ports, remettent en cause la pérennité de ce mode de transport. Cette question est devenue primordiale importance alors que les chaînes d'approvisionnement mondiales promouvant des opérations durables sont en augmentation et sont constamment à la recherche de réseaux plus propres et plus verts. Il convient de noter que la structure des réseaux n'est plus limitée pour réduire les coûts, mais aussi pour avoir un impact négatif plus faible sur l'environnement (**Armateur de France,2017**).

L'Algérie avec ces 1623 km de côte a une situation géographique très distincte sur les grandes routes commerciales entre l'Europe et l'Extrême-Orient, bordé au nord par la mer Méditerranée avec plusieurs pôles portuaires. La politique du gouvernement Algérien depuis quelques années visait à promouvoir les exportations et à attirer une plus grande part des marchés régionaux et internationaux pour la manutention de conteneurs, transit et transbordement. Durabilité et efficacité du mouvement des cargaisons et des conteneurs à travers les ports Algériens seraient alors considérées comme un facteur critique pour la réalisation des objectifs du gouvernement Algérien (**DAHECH et al 2019**).

Au vu des impacts environnementaux négatifs engendrés par les activités portuaires en Algérie, et pour combler le vide existant dans la littérature nous allons proposer tout au long de cette étude une approche qualitative des indices de performance environnementaux du port d'Annaba pour une aide à la décision afin d'élaborer un premier port vert en Algérie.

Pratiquement, cette étude consiste à identifier, évaluer et proposer des mesures d'atténuation des impacts environnementaux générés par le fonctionnement du port d'Annaba qui représente une plateforme portuaire de l'Est du Pays.

D'autre part, cette étude vise à orienter le gestionnaire du port à intégrer ce port de grande envergure dans le concept du développement durable et de l'économie verte par un plan de gestion environnementale dans tous les compartiments de ce projet :

Zone portuaire (terrestre, maritime), zone l'interface navire – port et La Zone maritime.

D'une manière globale, cette étude pionnière vise à contribuer à définir les critères de labellisation des ports verts en Algérie (**GREEN PORT** ou **ECOPORT**).

Le mémoire est réparti selon le plan suivant :

- La première section est un aperçu bibliographique sur les ports en générale, les indicateurs de performance des ports verts et de la réglementation régissant la protection de l'environnement.
- La deuxième section est dédiée à la zone d'étude (port d'Annaba) sa localisation, ses installations, ses différentes activités et son organisation.
- La troisième section porte sur les méthodes d'identification, d'évaluation et d'atténuation des indices de performances et d'impacts utilisés pour mener à bien ce travail d'un point de vue qualitative.

- La quatrième section est consacrée aux résultats obtenue qui sont accompagné d'interprétation et de discussion, ainsi que deux matrices l'une porte sur les indices de performance de port d'Annaba tant dit que l'autre matrice porte sur l'évaluation des impacts négatifs de ce même port.
- Enfin, une conclusion générale dans laquelle nous proposant un plan de gestion environnementale élaborer dans le but de minimiser et contrôler les impacts environnementaux et améliorer la performance du port d'Annaba.

# **Chapitre I :**

# **Généralités**

## 1. Généralités sur les ports

Le port peut être défini comme une plate-forme géographique regroupant une multitude d'acteur effectuant des activités liées aux navires, et aux marchandises débarqués ou embarqués à bord des navires.

Ces activités à savoir :

- La manutention (le chargement et le déchargement).
- Le stockage ou l'entreposage.
- La réparation navale.
- L'avitaillement.

Ces activités effectuées dans le port génèrent des effets négatifs sur l'environnement.

L'impact environnemental des ports peut être divisé en trois catégories à savoir :

- Les problèmes causés par l'activité portuaire elle-même.
- Les problèmes causés en mer par les navires faisant escale au port.
- Les émissions des chaînes de transport intermodal desservant l'arrière-pays portuaire.

Parmi les problèmes engendrés par l'activité portuaire, nous pouvons citer :

- La pollution atmosphérique (la poussière issue du débarquement de produits pondéreux, ex : le soufre, les émissions de gaz d'échappement des navires, etc.).
- La pollution sonore (bruit des moteurs des navires, des opérations de manutention, etc.).
- La pollution olfactive (pollution par les odeurs : ex : port de pêche).
- La pollution de l'eau (déversement des eaux usées, l'eau de ballast).
- La production de déchets (déchets de produits de consommation courante (ex : emballage) et déchets dangereux).
- L'élimination des déblais de dragage, les rejets dans les sédiments marins et les activités affectant le fond marin (telles que le dragage).
- Les rejets accidentels pendant les opérations de chargement/déchargement).

Parmi ceux causés par les navires en mer nous avons :

- La pollution de l'eau (ex : le déversement des déchets de navire en mer, le rejet des polluants et de résidus de cargaison en mer, les rejets dans les sédiments marins, le dégazage (rejets illicites de boues de fioul et d'huiles usées).
- Les marées noires (pollutions accidentelles majeures lors du naufrage de navires de transports d'hydrocarbures).
- Les fréquentes remises en suspension de sédiments (éventuellement pollués) par le chalutage).
- La pollution de l'air (par exemple : la combustion du fioul lourd utilisé par les navires en mer), etc.
- En ce qui concerne, les émissions de chaînes de transport intermodal desservant l'arrière-pays portuaire nous avons :
- La pollution de l'air (ex : les émissions de gaz des pots d'échappements des camions transportant la marchandise ou l'émission de dioxyde de carbone par les trains).
- Le bruit occasionné par ces moyens de transport en mouvement, etc.

Cependant, les impacts environnementaux résultent également de la construction et du développement du port (occupation des terres et des mers).

Dans l'optique de lutter contre la pollution environnementale résultant de la construction et de l'exploitation des ports, le concept de « port vert » est apparu comme une solution fondamentale.

## **2- Problématique des ports verts**

Les ports à conteneurs jouent un rôle très important dans la facilitation du commerce mondial. Les progrès de la navigation et du transport maritime ont permis le déplacement de porte-conteneurs plus grands et plus rapides qui sont bien accueillis dans des ports à conteneurs tout aussi avancés., qui assurent une rotation rapide des navires pour poursuivre la course contre la montre et la concurrence féroce sur le marché mondial.

Cette question est devenue d'une importance capitale, car les chaînes d'approvisionnement mondiales (CGM) qui encouragent les opérations durables sont de plus en plus nombreuses et recherchent constamment des réseaux plus propres et plus écologiques.

Il convient de noter que la structure des réseaux des chaînes d'approvisionnement mondiales ne se limite plus à la réduction des coûts, mais vise également à réduire l'impact négatif sur l'environnement. Par conséquent, le choix des ports "verts" est donc devenu

inévitables puisqu'ils sont considérés comme des nœuds essentiels dans les réseaux durables/verts du GSC.

La compétitivité du secteur maritime mondial étant aujourd'hui en forte hausse, parallèlement à une préoccupation accrue pour la durabilité des opérations et de l'environnement, l'objectif de cette recherche est de proposer un système de mesure de la performance pour évaluer et améliorer la performance verte des ports.

Le système proposé aiderait les autorités portuaires à évaluer leurs performances écologiques, à définir les domaines à améliorer et enfin à allouer les fonds nécessaires pour développer et améliorer leurs performances écologiques.

Un « **port vert** » encore appelé « **port écologique** » est « un port dans lequel l'ensemble des acteurs portuaires (manutentionnaire, capitaine, consignataire, docker, lamaneur, pilote, etc.) œuvrent pour un développement durable à travers la mise en application de pratiques respectueuses de l'environnement, tout en défendant chacun leur intérêts sociaux et économiques ». L'objectif fondamental d'un port écologique est de trouver un équilibre entre les impacts environnementaux, sociaux et les intérêts économiques.

Ce concept consiste à intégrer des méthodes respectueuses de l'environnement dans les activités, les opérations et dans la gestion des ports. Il vise un comportement responsable de la part de tous les acteurs travaillant ou intervenant dans un port. Le « port vert » vise également à utiliser efficacement ses ressources, à réduire l'impact négatif sur l'environnement, à relever le niveau de gestion de l'environnement et à améliorer la qualité de l'environnement naturel de la zone. Le concept de « port vert » inclut l'idée de protéger l'environnement dans tous ses travaux d'infrastructure, dans les politiques de développement durable qu'il suit, et dans toutes les activités et opérations menées dans la zone portuaire.

L'écologisation des ports, nouvelle référence dans la détermination de la modernisation des ports, adoptés par beaucoup de grands ports internationaux (Rotterdam, Anvers) tarde cependant à être intégrés dans nos ports africains. Ceci est dû aux facteurs géographiques, réglementaires (ex : manque de réglementations internes pro-écologiques, politique de traitement et récupération des déchets non efficace), économiques, financières, techniques et socioculturels. A cela, on y ajoute une multiplicité d'acteurs intervenant dans les ports rendant sa mise en application efficace difficile.

Les autorités portuaires africaines sont en mesure de mettre en place le concept de «port vert » dans nos pays. Ils doivent seulement être accompagnés par les agences de financement, les organismes internationaux, et les organismes non gouvernementaux pour pouvoir intégrer plus facilement le concept de « port vert » en Afrique.

### **3-Economie bleue**

L'économie bleue est une économie circulaire peu polluante, efficace dans l'utilisation des ressources et basée sur des modes de consommation et de production durables favorisant le bien-être humain et l'égalité sociale, génératrice de valeur économique et d'emplois, réduisant de manière significative les risques environnementaux et les pénuries écologiques.

L'économie bleue permet de préserver la santé des écosystèmes marins et côtiers de la méditerranée, tout en assurant un approvisionnement continu en biens et en services pour les générations présentes et futures. la mise en place progressive d'une économie bleue repose sur le développement durable d'un certain nombre d'activités socio-économiques essentielles en Méditerranée, notamment la pêche, aquaculture, le tourisme et les loisirs, le transport maritime, les activités portuaires, la bioprospection ou l'exploitation des ressources biologique marines ainsi que l'exploitation des sources d'énergie.

Selon le WWF (2015), l'économie bleue durable concoure à une prospérité et une résilience véritable, aujourd'hui comme à l'avenir, et s'attache pour cela en particulier à :

- Procurer des bénéfices socio-économiques aux générations actuelles et futures ;
- Restaurer, protéger maintenir la diversité, la productivité, la résilience, les fonctions essentielles et la valeur intrinsèque des écosystèmes marins, dont dépend sa prospérité
- Faire appel aux technologies propres, aux énergies renouvelables et aux flux matériels circulaires pour assurer la stabilité économique et sociale dans le temps, sans déborder des limites de notre planète.
- Favoriser la transition vers les énergies renouvelables. Face au développement sans précédent de l'exploration pétrolière et gazière offshore en méditerranée, le WWF se prononce strictement en faveur de l'interdiction de tout nouveau projet pétrolier et gazier offshore
- Mettre en application l'approche écosystémique prérequis de la gestion des activités humaines. Les modalités pratiques de sa mise en œuvre sont à partager au niveau de la Méditerranée tout entière

- Considérer que la pêche participe à la souveraineté alimentaire, et donner ainsi la priorité à la restauration des stocks halieutiques et de leurs écosystèmes grâce au soutien à la pêche responsable et durable.
- Appliquer le principe de précaution en l'absence des données critiques indispensables à une prise de décision avisée.

L'économie bleue s'articule autour de quatre axes :

- Défendre une gestion et une utilisation durable des écosystèmes aquatiques et des ressources correspondantes.
- Optimiser les retombées socioéconomiques du développement durable des milieux aquatique.
- Préserver les écosystèmes aquatiques et les ressources associées en réduisant les menaces et les impacts liés aux changements climatiques et aux catastrophes naturelles.
- Accomplir les objectifs de développement durable (ODD) relatifs à la conservation et l'exploitation durables des océans, des mers et des ressources marines et à la garantie d'un accès à l'eau et à l'assainissement pour tous (CESE, 2018).

Les bases de l'Économie Bleue sont les ressources marines, biologiques, minérales, énergétiques l'espace maritime de la côte au grand large, la connaissance, science et savoir-faire ainsi que la culture maritime, patrimoine et traditions.

Par ailleurs, parmi les autres bases de cette économie, il y a lieu de citer la coopération, les infrastructures, les services et le capital financier. Par ailleurs, il y a lieu de souligner que l'économie bleue s'appuie sur la Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC) qui est une gestion « écologiquement durable, économiquement équitable, socialement responsable et adaptée aux réalités culturelles » (Parlement européen et Conseil, 2002). La gestion intégrée des zones côtières a pour objectif un cadre de gestion global pour l'ensemble de la zone côtière, incluant la politique environnementale, l'aménagement de l'espace, la politique industrielle, d'autres politiques et instruments ayant une incidence sur les régions côtières. Elle vise l'amélioration des conditions de vie, sur un plan économique et social, dans les zones côtières et aide ces dernières à développer pleinement leur potentiel (Commission européenne, 2011). Cette méthode est centrée sur l'écosystème et intègre les principes du développement durable énoncés dans le rapport des Nations Unies Une Économie verte dans

un Monde bleu. Le rapport prend en compte les trois piliers de la durabilité environnementale, économique et sociale.

## **2. Les Indicateurs de performances ports verts**

Les indicateurs sont porteurs d'information destinée à être communiquée à une ou plusieurs cibles. Ils permettent de réduire le nombre de paramètres (issus de mesures) pour rendre compte d'une situation environnementale souvent complexe.

Ces indicateurs simplifient la compréhension et l'interprétation des résultats en fournissant aux cibles une information synthétique aisément accessible pour leur permettre d'intégrer l'environnement dans leurs décisions et dans leurs comportements.

Il est donc important d'optimiser le nombre d'indicateurs qui rendent compte d'une situation : trop d'indicateurs rendent les résultats confus et occultent la vision d'ensemble, tandis que trop peu d'indicateurs risquent de ne pas être représentatifs.

La demande d'indicateurs de qualité environnementale à l'échelle d'une zone d'activités à 3 motifs principaux au niveau :

- Du système opérant : la connaissance et le suivi de l'état de l'environnement, des facteurs d'impact liés aux activités et aux actions engagées.
- Du système de décision : l'identification des écarts réglementaires ou relatifs aux objectifs et l'aide à la décision.
- Des relations avec les parties intéressées : la communication interne et externe.

Parmi ses indicateurs nous citons :

### **2.1. Gestion des déchets des navires dans les ports**

Le port, lieu aux multiples activités, constitue le lien physique du navire avec la terre. Celui-ci peut décharger ou charger des marchandises, se ravitailler, effectuer des réparations et débarquer ses déchets.

Dans le cadre de cette dernière activité, le port doit être aménagé de telle manière qu'il doit être capable de réceptionner les déchets des navires qu'il sert.

L'aménagement du port en installations de réception est donc capital pour assurer la mise en œuvre de Marpol. Cela constitue la contrepartie des multiples limitations et interdictions imposées par la Convention en matière de rejets. En effet, s'il est interdit de se

débarrasser des déchets en les jetant par-dessus bord, la seule alternative écologique possible est alors de les débarquer à terre. Or, il est nécessaire de ne pas les débarquer n'importe où dans le port. Les déchargements sauvages annihileraient la raison d'être de Marpol car ils n'aboutiraient qu'à un simple transfert de la pollution de la mer à la terre. Ainsi, des emplacements appropriés doivent être délimités et dotés d'installations de réception. Celles-ci constituent la solution incontournable pour lutter contre la pollution opérationnelle des mers.

Mais une question vient alors se poser. Les ports sont-ils effectivement aménagés selon cette logique ? Sont-ils dotés d'installations de réception portuaires capables de recevoir les déchets des navires. La réponse est particulièrement nuancée. Certains ports sont bien équipés, d'autres moyennement et d'autres encore ne le sont pas du tout. Dans cet océan d'incertitudes d'existences ou d'inexistences des installations de réception portuaires, une chose est sûre, c'est qu'il s'agit là d'une question délicate qui a tout son avenir devant elle.

Par conséquent il convient de noter que si les installations de réception portuaires apparaissent comme l'unique alternative pour pallier aux problèmes de pollution opérationnelle des mers, leurs mises en place dans les ports ne s'avèrent pas évidentes.

## **2.2. Eaux usées et les eaux pluviales**

L'utilisation de l'eau de mer propre pour les activités du port et notamment le travail des produits de la pêche, doit être conservé en parallèle d'une utilisation d'eau potable, afin de garantir l'attractivité du port pour les mareyeurs et industriels car elle permet de mieux préserver les propriétés organoleptiques des produits.

Les eaux usées générées par les activités du port doivent être traitées avant rejet à la mer il convient d'étudier la mise en place de réseaux séparatifs eaux usées et eaux pluviales sur le port de pêche et de construire des ouvrages de stockage et de traitement des eaux usées portuaires dédiés.

## **2.3. Solutions pour le traitement des eaux usées et pluviales**

- La création d'une station d'épuration dédiée aux activités du port.
- Le raccordement aux réseaux des eaux usées desservant la future station d'épuration.
- La création de réseaux séparatifs eaux usées et eaux pluviales, les réseaux existants étant pour majorité trop dégradés pour pouvoir être réutilisés, et la mise en conformité des branchements des professionnels ; les eaux de vidange des viviers des magasins de

marée seront dirigées vers les réseaux d'eaux pluviales en accord avec les services de l'Etat.

- Le transfert des eaux usées et eaux pluviales via des postes de relevage implantés sur chaque bassin versant du port, chaque poste de relevage sera équipé d'un dérailleur automatique, les postes eaux pluviales comporteront un volume tampon et seront suivis d'un décanteur lamellaire permettant le traitement des eaux pluviales avant rejet dans le milieu naturel.
- La mise en œuvre d'une gestion des eaux d'extinction des incendies à l'échelle du port, les postes de relevage des eaux pluviales pourront être isolés et servir au stockage des eaux d'extinction des incendies et à leur transfert vers le bassin de rétention des eaux pluviales de l'anneau de réparation navale (ARN).

#### **2.4. Gestion et l'acquisition d'énergie dans les ports**

L'augmentation des échanges commerciaux mondiaux entraîne celle de la demande en sources d'énergie plus écologiques pour les bateaux, les avions et les grues qui permettent de fournir services et marchandises partout dans le monde. Le 1er janvier 2020 marque un profond changement pour l'industrie du transport maritime avec l'arrivée d'une nouvelle norme pour les émissions ultra-faibles. Celle-ci imposera aux navires de consommer du carburant ayant une teneur en soufre maximale de 0,50 % m/m au lieu de la limite actuelle qui s'établit à 3,50 % m/m.

Les ports sont ouverts à différents types de transport, des ferrys aux paquebots de croisière, en passant par les pétroliers et le fret. Avec IMO 2020, un bateau ne pourra plus utiliser ses moteurs et consommer du carburant dans le port. Cela signifie que les bateaux devront compter sur une infrastructure électrique portuaire déjà surchargée. L'astuce consistant à utiliser un groupe électrogène diesel temporaire souvent du fait de l'alimentation limitée en essence dans certains ports ne sera plus possible.

L'infrastructure énergétique dans les ports peut reposer sur plusieurs vecteurs, du GPL aux énergies renouvelables. Au fur et à mesure que les ports se sont agrandis, leurs besoins en énergie ont également augmenté. Différentes solutions énergétiques ont donc été mises en place : des turbines à cycle combiné à la méthanisation, en passant par l'éolien et le solaire, ainsi qu'une plus grande traction sur le réseau.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <https://www.aggreko.com/fr-be/news/2019/global-news/december/renewable-microgrids-for-ports-imo-2020-are-you-ready>

## 2.5. Sédiments portuaires

La vocation première des grands ports est d'accueillir des navires à ce titre l'entretient et le bon fonctionnement des infrastructures.

Les navires qui atterrissent à quai sont essentiellement des vraquiers, des rouliers, des porte-conteneurs ou encore des paquebots de croisière.

Pour permettre d'accueillir tous ces navires dans de bonnes conditions au port. Il est indispensable d'entretenir le fond de ce dernier pour garantir la hauteur d'eau nécessaire à la navigation. Cette hauteur d'eau doit en effet être toujours supérieure au tirant du navire sans quoi il s'échouerait. **(Le Guern C,et al).**

Au fil du temps la sédimentation réduit la profondeur des fonds des ports et pour garantir la sécurité des navires il est nécessaire d'entretenir régulièrement les profondeurs

Cet entretien se déroule en deux phases :

- Le sondage : réaliser à l'aide d'une vedette bathymétrique. Les données obtenues permettent aux Hydrographes de réaliser une carte tridimensionnelle des fonds marins. Cette carte permet de comparer les profondeurs du fond et de déterminer les endroits où les remontés de fond peuvent gêner la navigation.
- Le dragage : à partir du sondage on définit le programme de dragage qui va permettre de rétablir les hauteurs d'eau nécessaire à l'accueil des navires. Le dragage qui s'effectue à partir de Drague aspiratrice en marche est le fait de ramasser les sédiments qui représente une gêne pour les transporter et les déposer en mer ou à terre en dehors des voies de navigation.

La gestion à terre des sédiments de dragage de port est amenée à se développer en alternative ponctuelle au rejet en mer. Pour certains sites cette dernière solution est en effet de plus en plus contestée du fait des exigences environnementales et de pressions sociales grandissantes. Une vision globale des filières de gestion à terre des sédiments de dragage de port fait cependant actuellement défaut en Algérie. **(Geretto,2020)**

- Les structures portuaires sont le plus souvent établies dans des zones où la profondeur d'eau est relativement faible, telles que les estuaires. Par conséquent, il est indispensable de réaliser des dragages afin de permettre aux bateaux d'accéder aux quais. Ces dragages sont effectués au moment de la construction du port, mais

également de façon périodique pour enlever les sédiments qui se sont accumulés dans les chenaux et les darses (dragages d'entretien). Même si la pratique des dragages n'est pas à remettre en cause, elle ne peut être poursuivie qu'en prenant en considération les contraintes de préservation des écosystèmes côtiers. En effet, il est reconnu que les immersions sont une voie de transfert des contaminants vers le milieu marin : il convient donc de prendre les dispositions nécessaires afin d'en limiter les impacts sur les écosystèmes.<sup>2</sup>

Les dragages sont rendus nécessaires dans les ports, les canaux, les chenaux, du fait de la sédimentation naturelle qui empêche d'exploiter correctement les infrastructures portuaires, et qui réduit notamment leur accessibilité, à savoir l'entrée et la sortie des navires.

### **2.5.1. LES CONTAMINANTS DES PRODUITS DE DRAGAGE**

Les contaminants à l'origine de la pollution des sédiments sont généralement classés en trois grands groupes :

- Les métaux et métalloïdes se trouvent souvent à l'état de traces. Une fois dépassé un seuil de tolérance. Les métaux sont considérés comme toxiques. Ils sont alors incompatibles avec les phénomènes vitaux et certains d'entre eux ont des propriétés cancérigènes et mutagènes. Les principaux polluants de type métaux lourds et métalloïdes sont le cadmium, le chrome, le cuivre, le plomb, le mercure, le nickel, le sélénium, l'arsenic.
- Les hydrocarbures et les micropolluants organiques : hydrocarbures ( fuel,huile... ), les HAP ( hydrocarbures aromatiques polycycliques , les pesticides , les solvants chlorés , les TBT ( Tributyl-étain ), composant des peintures antisalissures et leurs produits de dégradation MBT et DBT ( Monobutyl-Dibutyl-étain..... ).Souvent très toxiques, ces éléments sont solubles ou adsorbés sur les matières en suspension.
- Les éléments nutritifs (notamment le phosphore et les composés azotés comme l'ammoniaque. Ils proviennent des rejets d'eaux usées urbaines et d'effluents agricoles et industriels. Ils sont à l'origine de l'eutrophisation des milieux.

### **2.6. Gaz à effet de serre**

Les gaz à effet de serre (GES) sont des gaz qui absorbent une partie des rayons solaires en les redistribuant sous la forme de radiations au sein de l'atmosphère terrestre, phénomène appelé effet de serre.

<sup>2</sup> <https://wwz.ifremer.fr/lermpl/Archives/2014/Etudes/Clapage-des-sediments-portuaires>

Plus d'une quarantaine de gaz à effet de serre ont été recensés par le Groupe Intergouvernemental d'expert sur l'Evolution du Climat (GIEC) parmi lesquels figurent : la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O), le Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le Méthane (CH<sub>4</sub>), l'Ozone (O<sub>3</sub>), le Protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), l'Hydrofluorocarbures (HFC), le Perfluorocarbures (PFC), et l'Hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>).

Le dioxyde de carbone est principalement issu de la combustion des énergies fossiles (pétrole, charbon) et de la biomasse.

Le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) provient des activités agricoles, de la combustion de la biomasse et des produits chimiques comme l'acide nitrique.

Le méthane (CH<sub>4</sub>) est essentiellement généré par l'agriculture (rizières, élevages). Une partie des émissions provient de la production et de la distribution de gaz et de pétrole, de l'extraction du charbon, de leur combustion de gaz et de pétrole, de l'extraction du charbon, de leur combustion et des décharges.

Les gaz fluorés (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>) sont utilisés dans les systèmes de réfrigération et employés dans les aérosols et les mousses isolantes. Les PFC et le SF<sub>6</sub> sont utilisés dans l'industrie des semi-conducteurs. Les gaz fluorés ont un pouvoir de réchauffement 1 300 à 24 000 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone et une très longue durée de vie. C'est pourquoi ils représentent un réel danger malgré la modeste part qu'ils représentent dans les émissions totales de GES.

Afin de limiter l'accentuation de l'effet de serre et la hausse des températures à la surface de la planète, des politiques de réduction ou de limitation d'émissions de certains GES ont été mises en place par de nombreux pays notamment dans le cadre du protocole de Kyoto.

Ses gaz présents dans l'atmosphère retiennent une part de l'énergie solaire renvoyée vers l'espace par la Terre, sous forme de rayons infrarouges. Ils maintiennent ainsi la température sur Terre à une moyenne d'environ 15 °C. Sans eux, cette moyenne descendrait à -18 °C, interdisant le développement de la vie.<sup>3</sup>

### **2.6.1. L'impact des gaz à effet de serre**

Les activités humaines génèrent d'importants volumes de Gaz à effet de serre (GES) : gaz carbonique, issu de la combustion des énergies fossiles (pétrole, charbon...) ; méthane,

---

<sup>3</sup> [https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire\\_environnement/definition/gaz\\_a\\_effet\\_de\\_serre\\_ges](https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/gaz_a_effet_de_serre_ges)

provenant plutôt des activités agricoles ; protoxyde d'azote, émis par certains engrais ou par certains procédés chimiques ; gaz fluorés des climatiseurs...

L'effet de serre est un phénomène très sensible aux variations de la composition de l'atmosphère. L'augmentation des émissions de GES modifie cette composition, provoquant une augmentation de l'effet de serre.

Ce déséquilibre entraîne un réchauffement planétaire qui modifie les climats.

Même en stoppant complètement nos émissions de gaz à effet de serre, l'équilibre ne pourra pas être rétabli rapidement, car certains gaz à effet de serre ont une durée de vie très longue dans l'atmosphère.

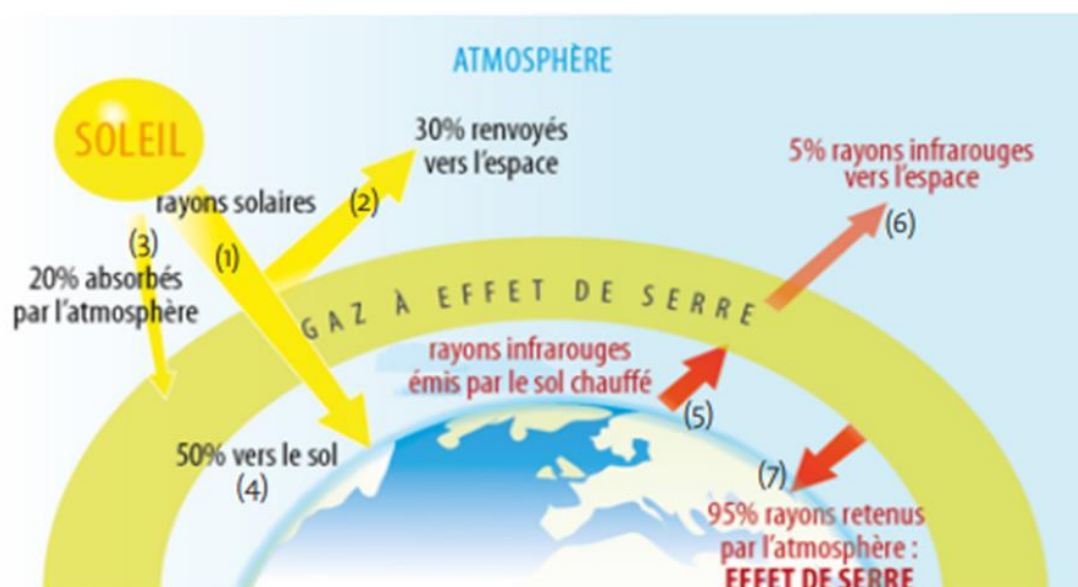


Figure 1: Représentation des Gaz à effet de serre.

### 3. Cadre juridique

La réglementation régissant la protection de l'environnement est donnée par les lois, les décrets exécutifs, les arrêtés et les conventions internationales.(JOURNAL OFFICIEL 2006)

#### Lois et décrets

- Loi n° 95-72 du 24 juillet 1995 portant création d'une agence de protection et d'aménagement du littoral.
- Décret n° 95-2431 du 11 décembre 1995, fixant l'organisation administrative et financière et les modalités de fonctionnement de l'agence de protection et d'aménagement du littoral.

- Décret n° 2009-3214 du 27 octobre 2009, portant approbation du statut particulier du personnel de l'agence de protection et d'aménagement du littoral.
- Décret n° 2011-4799 du 10 décembre 2011, fixant l'organigramme de l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral.
- La gestion du domaine public maritime
- Loi n° 95-73 du 24 juillet 1995, relative au domaine public maritime telle que modifiée par la loi n° 2005-33 du 4 avril 2005.
- Loi n° 95-72 du 24 juillet 1995 portant création d'une agence de protection et d'aménagement du littoral.
- Art. 25 de la loi n° 94-122 du 28 novembre 1994, portant promulgation du Code de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme, tel que modifié et complété par la loi n°2003-78 du 29 décembre 2003 et la loi n° 2005-71 du 4 août 2005.
- Décret n° 2000-167 du 24 janvier 2000, fixant les procédures et les modalités de régularisation et d'apurement des situations foncières de constructions, ouvrages et implantations établis d'une manière illégale sur le domaine public maritime ou sur des parties de ce domaine à la date de la publication de la loi n°95-72 du 24 juillet 1995 portant création de l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral.
- Les occupations temporaires du domaine public maritime et les concessions  
Loi n° 95-73 du 24 juillet 1995, relative au domaine public maritime telle que modifiée par la loi n° 2005-33 du 4 avril 2005.
- Décret du 25 mai 1950 portant fixation du budget de l'exercice 1950-1951 et notamment son article 57 fixant les facteurs de détermination des tarifs des redevances pour occupation temporaire du domaine public.
- Arrêté du 26 mai 1950 fixant la valeur des coefficients « a ; b ; c ».
- Arrêté du 11 octobre 1956 fixant la valeur du coefficient « K ».
- Arrêté du 15 mai 1992 fixant les taux des redevances pour occupation temporaire du domaine public maritime tel que modifier par l'arrêté du 6 octobre 1993.
- Loi n 2008-23 du 01 avril 2008 relative au régime des concessions.
- Loi n° 94-122 du 28 novembre 1994, portant promulgation du code de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme tel que modifié et complété par la loi n° 2003-78 du 10 décembre 2003 et la loi n° 2005-71 du 4 août 2005.

- Décret n° 98-2092 du 28 octobre 1998, fixant la liste des grandes agglomérations urbaines et des zones sensibles qui nécessitent l'élaboration de schémas directeurs d'aménagement.

### **Conventions internationales**

En ce qui concerne l'arsenal conventionnel environnemental liant l'Algérie à l'international, la Direction de la Réglementation et du Contrôle du Ministère de l'Environnement a recensé environ 80 conventions signées, dont 61 sont signées et ratifiées et 11 sont seulement signées. Il s'agit notamment des conventions suivantes :

- Convention internationale pour la prévention de la pollution de la mer par les hydrocarbures.
- Convention internationale sur le littoral (Convention de Barcelone le 16 février 1976).
- Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (RAMSAR).
- Convention concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel.
- Convention pour la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion des déchets et de ses annexes.
- Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction.
- Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires ou convention de Marpol.
- Convention pour la protection de la Méditerranée contre la pollution.
- Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.
- Convention sur la protection de la couche d'ozone.
- Convention sur le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et leur élimination.
- Convention sur les changements climatiques.
- Convention sur la diversité biologique.

D'autres conventions présentant un intérêt l'Algérie restent à ratifier. A cet égard, la commission juridique et des relations internationales a recommandé la ratification des conventions les plus pertinentes (la convention des Nations Unies sur la lutte contre la

désertisation dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification en particulier en Afrique, la convention des Nations Unies sur le droit de la mer, etc....).

# **Chapitre II :**

## **Zone d'Etude**

## 1. Présentation de la zone d'étude

### 1.1. Situation géographique

Annaba, ville du nord-est de l'Algérie (figure 2), chef-lieu de la wilaya du même nom, au pied du massif de l'Edough, à proximité de l'embouchure de l'oued Seybouse, sur la Méditerranée.

Annaba est l'un des principaux centres industriels du pays. Son développement économique, repose notamment sur ses activités portuaires (exportation de phosphate, de fer, de liège en provenance du massif de l'Edough, et de produits agricoles) et sur ses industries (en particulier, la sidérurgie, la métallurgie et la construction de matériel ferroviaire). La ville est aujourd'hui la quatrième du pays, et constitue un important pôle d'attraction pour les populations rurales de l'Est algérien, et connaît de ce fait une forte croissance démographique qui s'accompagne d'une urbanisation galopante. Une ligne de chemin de fer relie Annaba ville à Alger, Constantine et Biskra ainsi qu'à diverses grandes villes de Tunisie et du Maroc.

Elle se situe entre 36°54'00,00'' Nord de latitude et 7°46'00,00'' Est de longitude.

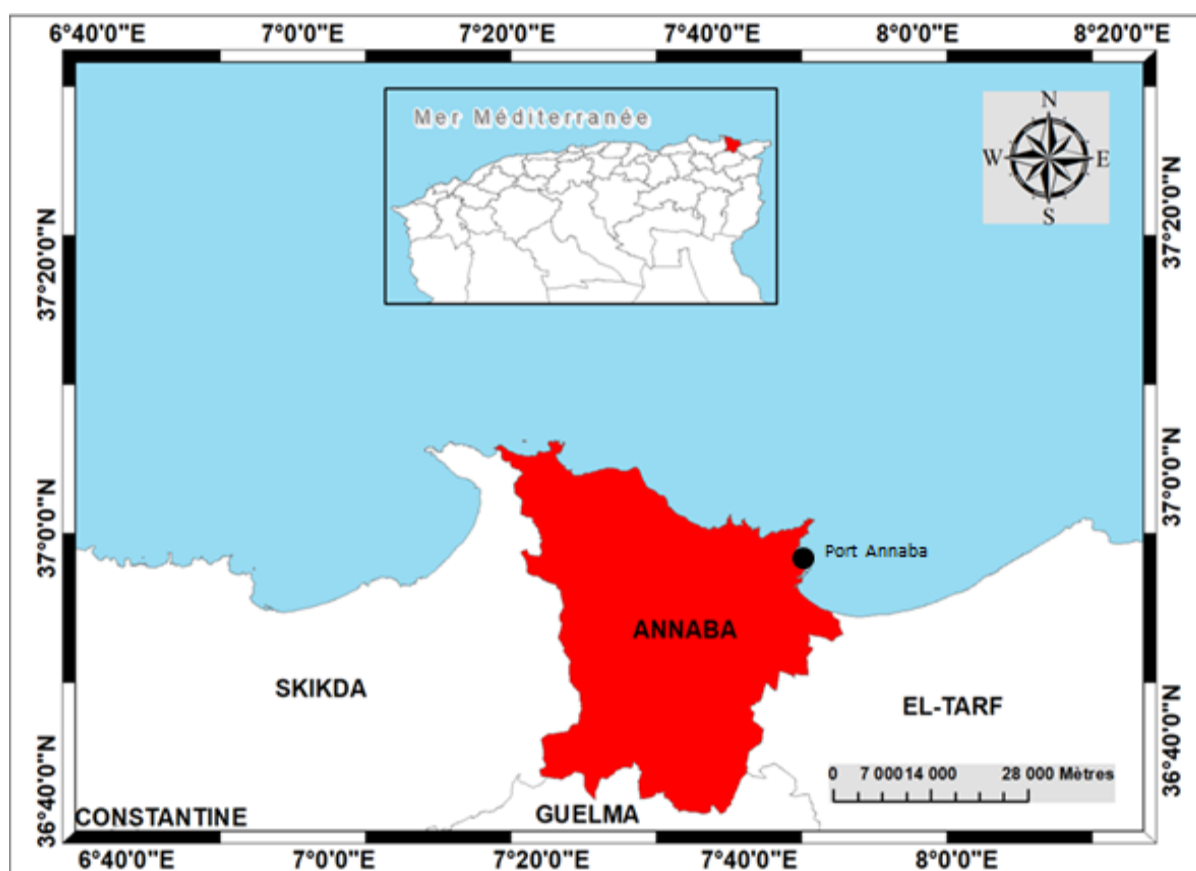


Figure 2 : Carte représentative de la wilaya d'Annaba par rapport à au littoral Algérien.

## 1.1 Cadre naturel et milieu physique

Le territoire de la zone d'étude se partage entre 3 grands types géographiques :

- Les moyennes montagnes (jusqu'à 1000 m), sur substrat métamorphique au Nord (massif de l'Edough).
- Les piémonts et collines (jusqu'à 500 m) sur matériau alluvial ancien.
- La grande plaine (altitude inférieure à 50 m), sur matériau alluvial quaternaire récent dont la surface s'étend bien au-delà du territoire de la wilaya, aussi bien à l'Est (plaine d'El Tarf) qu'à l'Ouest (plaine de l'Oued Kebir, Wilaya de Skikda).

La partie la plus basse de la plaine (altitude inférieure à 15 m) est occupée par le lac Fezzara, vaste cuvette marécageuse partiellement drainée par un canal transversal, actuellement classée comme zone humide d'intérêt écologique.

## 1.2. Aspect géologique de la Wilaya d'Annaba

Annaba, au nord-est de l'Algérie, est une ville côtière, industrielle et adossée à une montagne. Ce cadre géographique présente des conditions idéales pour une détérioration de la qualité de l'air, particulièrement en été quand les conditions atmosphériques stables prédominent. Dans cette agglomération, le niveau des polluants a dépassé de loin les limites nationales et les normes internationales

La situation topographique de la ville d'Annaba est similaire à celles des Alpes-Maritimes, dans l'extrême sud-est de la France où la barrière orographique (la barrière de montagne qui modifie la circulation et la vitesse des vents venus du nord) et les brises thermiques alternantes (brise de mer/brise de terre et brise de montagne/brise de vallée) contraignent les contaminants locaux issus des sources fixes et mobiles. Le relief et la brise pourraient freiner le vent et avantager l'accumulation des polluants atmosphériques recyclés sur place.

### 1.3. Aspect climatique de la wilaya d'Annaba

Le climat de la wilaya d'Annaba est méditerranéen, chaud et tempéré et richement arrosée.

Les données ci-dessous représentent les aspects climatiques de cette wilaya durant la période 2003 – 2013 (10 ans).

#### 1.3.1. La température

La figure 3 représente les moyennes mensuelles des températures enregistrées durant la période (2003- 2013).

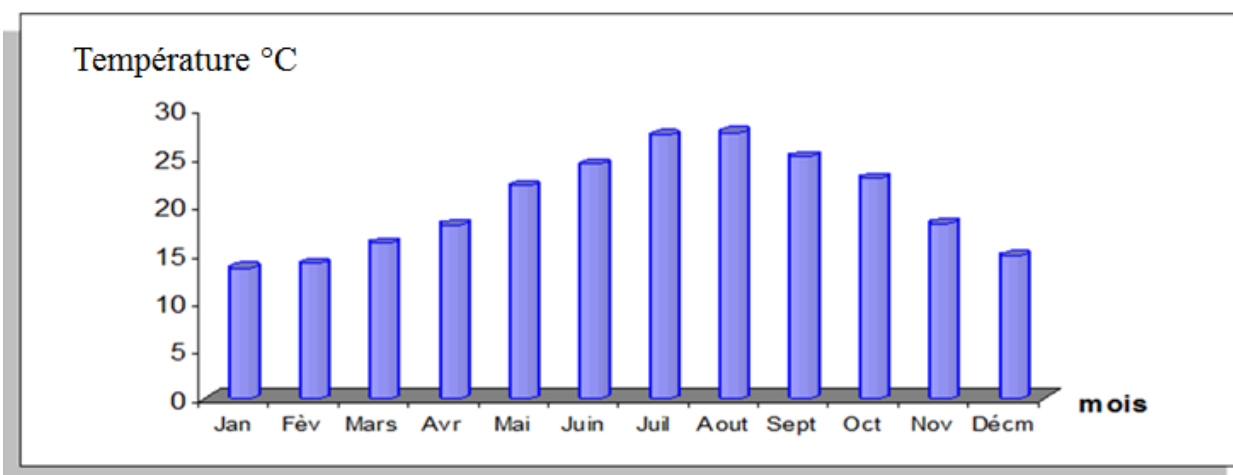


Figure 3 : Moyennes mensuelles des températures enregistrées au niveau de la station les salines d'Annaba durant la période 2003- 2013 (EPAn).

Nous constatons que les températures varient entre 15 °C et 26,3 °C avec une moyenne maximale observé durant les mois de juillet – août (26,3 °C).

Nous relevons également une longue période d'anticyclone qui stabilise l'atmosphère en absence des vents et provoque la genèse des inversions de températures, au sein desquelles les divers polluants s'accumulent et forment des panaches brunes dans les couches basses de la région d'étude.

### 1.3.2. L'humidité

La figure 4 représente les moyennes mensuelles des taux d'humidité enregistrés durant la période (2003- 2013).

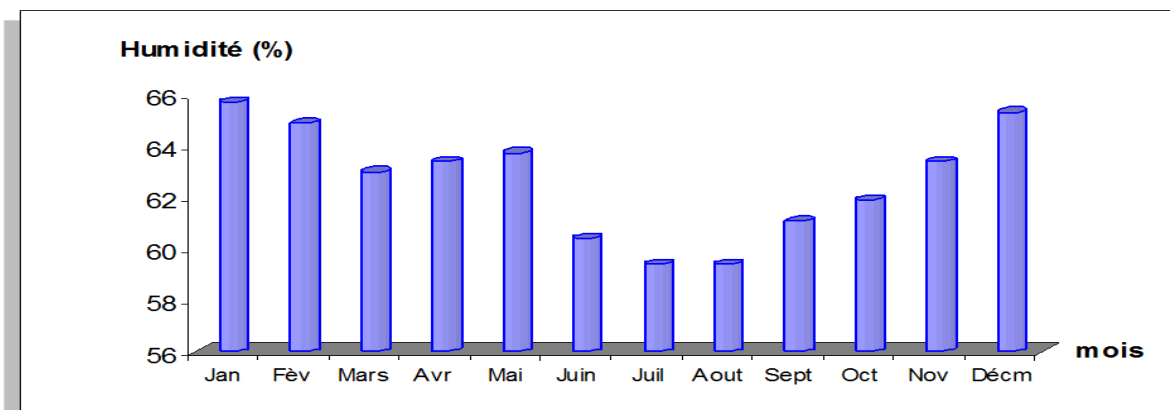


Figure 4 : Moyennes mensuelles des taux d'humidité enregistrés au niveau de la station les salines d'Annaba durant la période 2003- 2013 (EPAn).

La figure 4 montre que les taux d'humidité enregistrés sont importants durant toute l'année, elles varient entre (66 et 77 %). La présence d'une forte humidité est expliquée par le fait que la ville d'Annaba est sujette à un climat océanique et a une forte activité anthropique.

### 1.3.3. La pluviométrie

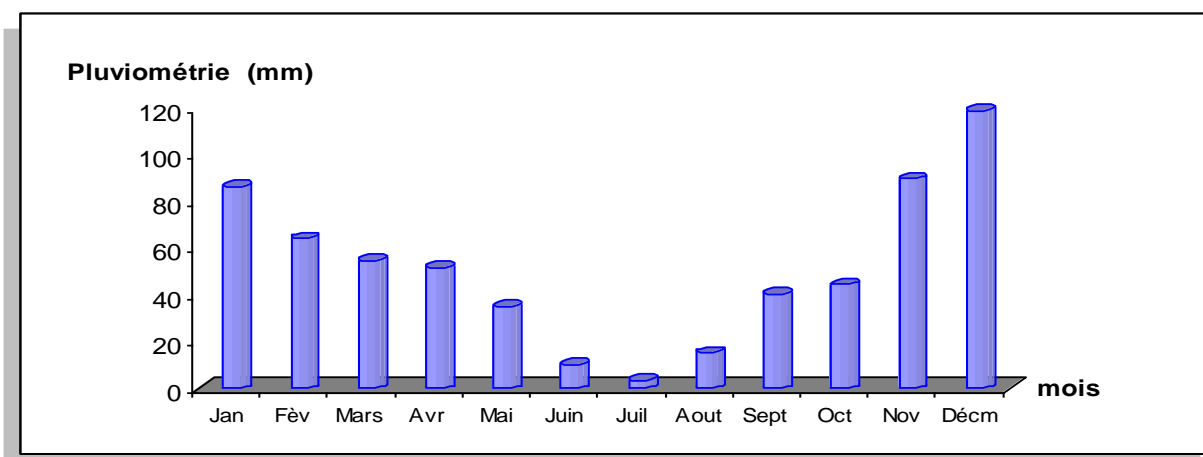


Figure 5 : Moyennes mensuelles de la pluviométrie enregistrées au niveau de la station les salines d'Annaba durant la période 2003- 2013 (EPAn).

Nous constatons que la pluviométrie varie entre 109 et 124 mm durant une période de trois mois (novembre, décembre et janvier) (figure 5).

Les premières pluies de la région sont de type acide en raison du fait qu'elles vont plaquer les divers polluants au sol, ce qui provoque par la suite leurs dissolutions et par conséquent la purification de l'atmosphère. Ceci serait à l'origine d'importants dégâts, non seulement sur les différentes infrastructures (monuments, véhicules, etc.), mais aussi sur la couverture végétale (maladies nocives, nécrose des arbres de la RN 44).

#### 1.3.4. L'évaporation

La figure 6 met en évidence une évaporation très élevée pendant toute l'année, Exceptionnellement en période estivale où elle varie entre 153 et 180 mm.

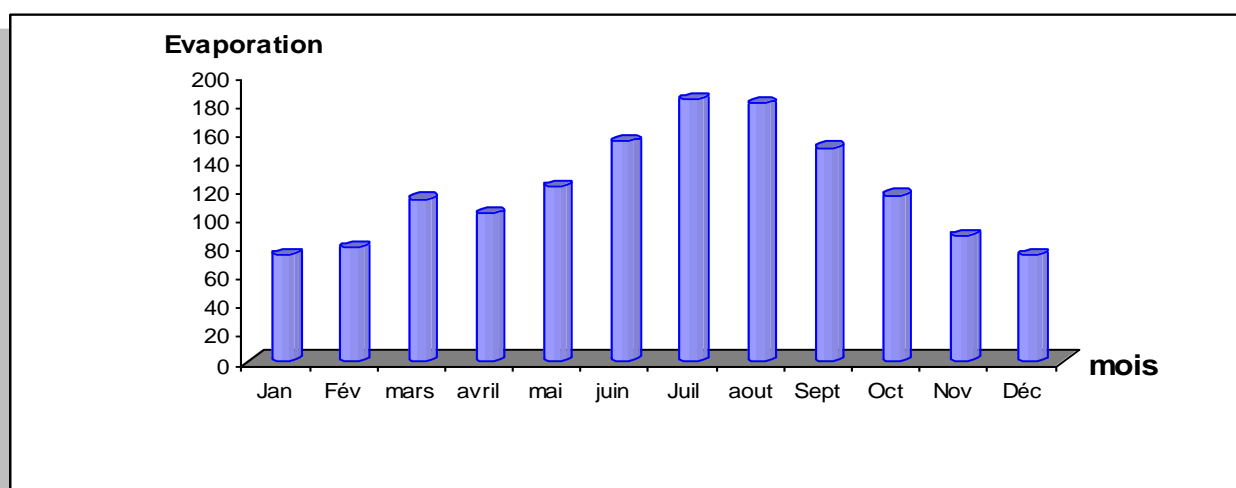


Figure 6 : Moyennes mensuelles de l'évaporation enregistrées au niveau de la station les salines d'Annaba durant la période 2003- 2013 (EPAn).

Cette augmentation est due essentiellement à l'élévation de la température, qui provoque à son tour une évaporation intense de l'eau de mer et des cours d'eaux superficiels, notamment oued Seybouse et oued Méboudja, engendrant ainsi une augmentation de l'évapotranspiration de la couverture végétale du massif de l'édough.

#### 1.3.5. Les vents

Le tableau 1 regroupe les données relatives aux directions des vents enregistrées au niveau de la station les salines d'Annaba.

Tableau 1: Directions des vents enregistrées au niveau de la station des salines d'Annaba durant la période 2003- 2013(EPAn).

CLASSE	NORD	NORD EST	EST	SUD EST	SUD	SUD OUEST	OUEST	NORD OUEST
<b>1 – 5 m/s</b>	8.8	7.9	2.9	2.7	8.9	17.5	7.2	3.1
<b>6 – 10 m/s</b>	7.2	6	0.6	0.2	0.7	3.8	3.9	2.1
<b>11- 15 m/s</b>	0.4	0.1	0	0	0	0.1	0.3	0.2
<b>Sup –16 m/s</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	16.4	14	3.5	2.9	9.6	<b><u>21.4</u></b>	11.4	5.4

On constate que les moyennes des vitesses des vents varient entre 2,9 et 21,4 m /s et la direction des vents dominants est sud-ouest. Dans les zones littorales, comme dans notre cas, les vents sont influencés par les phénomènes des diverses brises, la brise de terre qui repousse les polluants vers la mer la nuit jusqu'au début de la matinée, puis la brise de mer qui ramène les effluents vers la terre, le jour et qui est suivie par une brise descendante qui maintient les polluants sur la ville.

#### 1.4. Sensibilité aux séismes

L'Algérie a enregistré plusieurs séismes dont :

- Guelma (1928,1937) située à environ 60 Km au sud-ouest d'Annaba.
- Constantine (1908,1974) située à près de 150 Km au sud-ouest d'Annaba.
- Région des Babors (1887, 1912, 1943, 1959, 1963,1973 et 1974) située à l'ouest d'Annaba.

La région immédiate d'Annaba semble avoir été relativement épargnée, toutefois les secousses des régions avoisinantes pourraient être ressenties. Les effets associés à un tremblement de terre sur le secteur de l'étude seraient toutefois probablement atténués vu la nature des sols en place (alluvions, graviers, sable).

La zone pourrait être définie par une intensité sismique moyenne. Il n'y a donc pas de précautions particulières à prendre à ce niveau.

### 1.5. Réseau hydrographique

Le principal axe hydrographique de la Wilaya d'Annaba est l'Oued Seybouse, deuxième fleuve d'Algérie, qui s'écoule suivant une direction Sud- Nord, avant de se jeter en mer au Sud d'Annaba. Seuls les 25 derniers Kilomètres de son cours, d'une longueur totale de 225 Km, s'inscrivent dans le territoire de la Wilaya. Son débit permanent est régularisé par la présence d'un barrage sur l'Oued Bou Hamdane, près de Guelma, au Sud Est. Les autres Oueds de la Wilaya montrent un faible débit ou un écoulement qui diminue fortement et / ou s'interrompt en été, à l'exception de l'Oued Meboudja, dernier affluent du Seybouse qui reçoit en permanence le déversement d'eaux usées ou industrielles (complexe sidérurgique MittalSteel).

Le bassin versant que draine la Seybouse correspond à une superficie de 5955 Km<sup>2</sup>. L'Oued Seybouse parcourt environ 160 Km à travers le bassin versant et le débit annuel moyen est de l'ordre de 441 millions de mètres cubes.

L'Oued Ed Daheb est un oued secondaire qui draine Annaba et les environs.

Les eaux souterraines de la plaine d'Annaba circulent dans deux principaux aquifères superposés :

- La nappe phréatique libre, essentiellement contenue dans les limons superficiels, à faible profondeur (4 à 11 m), d'une épaisseur de 5 à 20 m, cette nappe est en liaison avec les cours des oueds, notamment les Oueds Seybouse et Meboudja, dans la plaine d'Annaba.
- La nappe captive profonde dite « nappe des graviers » d'une épaisseur de 5 à 40 m, qui constitue de loin la réserve la plus importante et la plus exploitée.

## 1.6. Nature des sols

La zone d'étude se caractérise par deux types de formations :

- Des terrains cristallins, rocheux, sur lesquels se sont édifiées les villes (veille ville d'Annaba). Ces terrains font partie du massif de l'Edough. Ils affleurent sur la rive gauche du Seybouse par des micaschistes comportant une forte proportion de ferromagnésiens et en particulier du mica blanc et des grenats. Dans ce micaschiste sont intercalés des bancs de calcaire cristallin, formés de gros cristaux de calcite et comportant des inclusions de pyrite.
- Des terrains sédimentaires qui forment la plaine d'Annaba et qui ont été déposés par l'oued Seybouse plus à l'Est.

Selon les diverses études consultées, le territoire impliqué dans le cadre de la présente étude repose sur des dépôts du Quaternaire récents constitués principalement d'alluvions, de graviers et du sable de plage.

Les principales formations de sol se définissent ainsi à partir de la surface du terrain :

- Formations sableuses (épaisseur moyenne variant entre 12 et 14 mètres).
- Formation de vase et d'argile (épaisseur moyenne variant entre 7 et 15 mètres).
- Formation de sable argileux et argile sableuse rencontrées sous le site de la plateforme jusqu'à une profondeur de plus de 40 mètres.

Les études de sol consultées se rapportant au site d'étude constatent :

- L'hétérogénéité des sols rencontrés pouvant faire craindre des tassements différentiels.
- L'existence d'une couche épaisse de terrain de mauvaise qualité (vase) au-dessous de la formation sableuse superficielle.
- Les formations sableuses et vaseuses sont les plus importantes dans l'analyse des contraintes et tassement provoqués par l'implantation de différentes structures industrielles.
- Cependant, des glissements de terrain importants apparaissent très peu probables dans le secteur étant donné la nature des sols, l'absence d'agents d'érosion important et les pentes du terrain peu prononcées.

- Les profondeurs de la nappe d'eau souterraine dans la Cité Seybouse sont de 1,5 et à 2,22 mètres sous la surface du terrain situées sur le site de la plateforme chimique. La direction d'écoulement se fait vers la mer.

### 1.7. Situation socio-économique, urbanisation et facteurs de pollution affectants la Wilaya d'Annaba

Le foncier urbain est quasi-saturé : les terrains à construire se font rares dans la ville d'autant plus que le code d'urbanisme interdit la construction sur des terrains avec des pentes supérieures à 35°. L'urbanisation galopante ne cesse de grignoter les forêts situées au piedmont caractérisé par des pentes très raides (> à 50% dans certains cas).

Cette ville portuaire a connu un développement rapide entraînant une mutation économique et un éclatement, en périphérie, d'une mosaïque de communes structurées autour d'un noyau urbain dense. Sur la période 1970-1990, les nouveaux équipements industriels ont rendu la ville plus attractive, d'où une explosion démographique due à l'exode rural.

Tableau 2: Croissance démographique de la wilaya d'Annaba (DPAT W.de de Annaba).

Année	Population (habitants)
1960	160 000
2017	450 000

Tableau 3: évolution de la superficie bâtie de la wilaya d'Annaba (DPAT W.de Annaba).

Année	Superficiel (ha)
1960	400
2010	6000

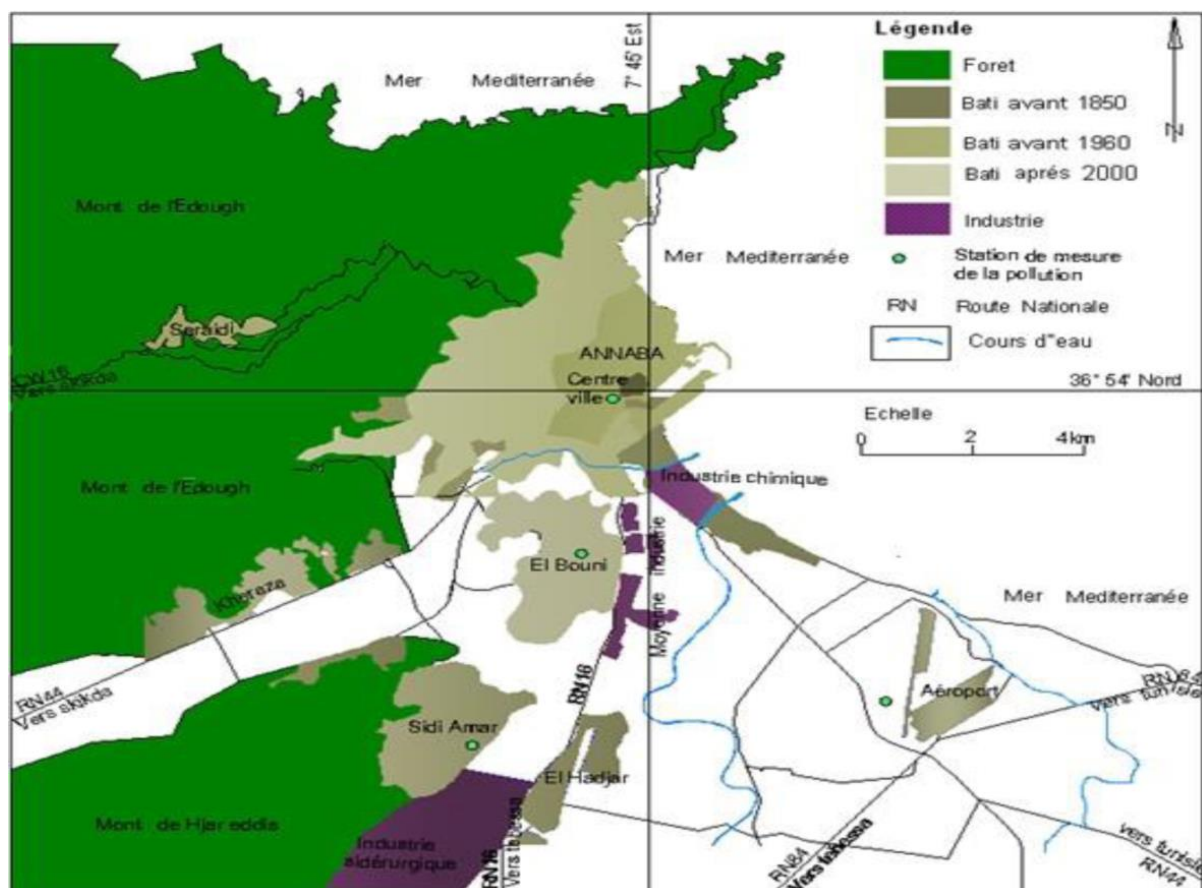


Figure 7: Carte synthétique de l'évolution historique de l'occupation du sol et de l'étalement urbain à Annaba (PDAU 2008, 2000 et PUD 1990 de la ville d'Annaba).

## 2. Présentation du port d'Annaba

### 2.1. Localisation géographique

Le port d'Annaba aux coordonnées géographiques  $36^{\circ}53'52.00\text{N}$  et  $7^{\circ}46'07.00\text{E}$  est situé sur la mer Méditerranée sud occidentale (Figure8). Il est l'un des ports les plus actifs en Algérie. Il est situé à 550 km à l'ouest d'Alger. Sa configuration naturelle entre le mont de «L'EDOUGH » et le promontoire du « CAP DE GARDE » lui confère une facilité d'accès, de sortie et de manœuvre en toute sécurité, un abri face aux tempêtes du Nord et du Nord-ouest et figure parmi les plus surs d'Afrique du Nord. Le choix de ce port a été fait en raison de l'activité du terminal qui consiste principalement en l'exportation de phosphate et ammoniac. Ainsi, le trafic du port comprend un grand nombre de navires de grand tonnage. Le port couvre une superficie de  $0,94 \text{ km}^2$ , avec une profondeur qui est comprise entre 9 et 14 mètre.



Figure 8: Carte représentative du port d'Annaba



Figure 9 : Prise de vue aérienne du port d'Annaba (EPAn).

### 3. Présentation générale de l'entreprise portuaire d'Annaba

L'Entreprise Portuaire de Annaba (EPAn) est une entreprise de services organisée en Entreprise Publique Economique, Société par Actions depuis le 28 Février 1989.

Son capital social de trois milliards de Dinars Algériens (3.000.000.000 DA) est détenu à 100% par le Groupe Services Portuaires (SERPORT SPA).

L'Entreprise Portuaire de Annaba (EPAn) a pour objet social la gestion du domaine public portuaire et son corollaire : l'exercice des opérations de police et de sécurité relatives au mouvement de la navigation et à la préservation et sauvegarde du dit domaine public portuaire.

Ce dernier est constitué de :

- Des plans d'eau.
- Des terre-pleins, hangars, magasins.
- Divers locaux à usage administratif et commercial.

La gestion du domaine public portuaire s'effectue de manière directe pour les plans d'eau, l'affectation des postes à quai aux navires et l'utilisation des terre-pleins et hangars.

De manière indirecte, cette gestion revêt la forme de la concession. Elle concerne notamment les grandes entreprises industrielles.

Outre, la gestion du domaine public, l'entreprise exerce des activités de services se rapportant à :

- L'assistance aux navires : pilotage, remorquage, lamanage.
- La manutention des marchandises : le chargement et le déchargement des navires.

- L'acconage des marchandises : la réception, l'entreposage, la préservation et la livraison (remise) des marchandises.

### **3.1. Organisation**

Outre les prérogatives qui lui sont dévolues par le code maritime, le code du commerce et ses statuts, l'Entreprise Portuaire de Annaba est administrée par un Conseil d'Administration. Elle est gérée par un Directeur Général qui a aussi la qualité de Président du Conseil d'Administration.

Ses activités sont organisées en neuf (09) directions ; quatre (04) directions opérationnelles et cinq (05) directions de soutien et le P.F.S.O. Ces directions sont dirigées par des directeurs qui sont placés sous l'autorité du Président Directeur Général.

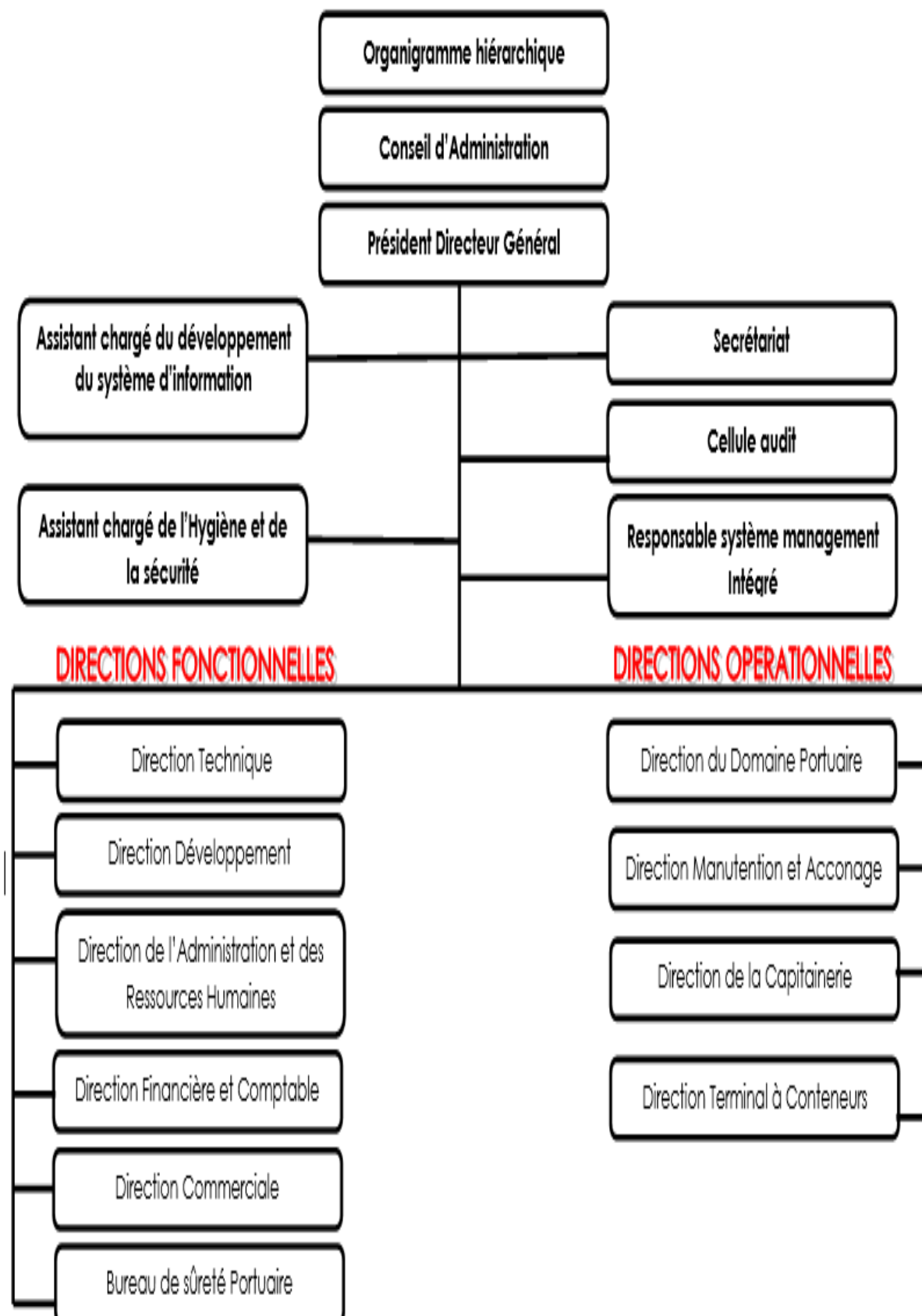
#### **Les quatre (04) Directions Opérationnelles sont :**

- Une (01) Direction du Domaine Portuaire.
- Une (01) Direction de la Capitainerie.
- Une (11) Direction de la Manutention et Acconage.
- Une (01) Direction Terminal à Conteneurs.

#### **Les Cinq Directions de soutien sont :**

- Une (01) Direction Technique.
- Une (01) Direction Développement.
- Une (01) Direction de l'Administration et des Ressources Humaines.
- Une (01) Direction des Finances et de la Comptabilité.
- Une (01) Direction Commerciale.
- Un (01) Bureau de Sûreté Portuaire.

### Organigramme de l'entreprise portuaire d'Annaba



### 3.2. Installations et activités propres à l'entreprise portuaire d'Annaba (EPAN)

- Le terminal à conteneurs (zone sud).
- La zone d'entreposage de conteneurs (pleins ordinaires et frigorifiques).
- Le parc sous-douane.
- Le quai nord.
- L'atelier de maintenance des engins spécialisés (poids >15tonnes).
- L'atelier de maintenance des engins de moyen et petit tonnage (< 15tonnes).
- L'atelier de maintenance des grues.
- L'atelier de maintenance des équipements de la flotte navale.
- L'atelier d'électricité auto.
- L'atelier de menuiserie.
- L'atelier de chaudronnerie.
- La station de lavage des engins.
- Un camion-citerne mobile de gasoil (12000L).
- Deux citernes fixes en surface de gasoil (30000L + 20000L).
- Un silo de stockage de blé (en rénovation).
- Les opérations de chargement et de déchargement de conteneurs, de divers produits et marchandises en vrac (Blé, billettes etc.).

Le port d'Annaba dispose de plusieurs atouts :

- C'est un pôle industriel aux portes même du port notamment un complexe sidérurgique exploité par l'entreprise SIDER EL-HADJAR.
- Il est le premier port Algérien pour les exportations hors hydrocarbures.
- C'est un port desservi par de nombreuses lignes régulières et compagnies maritimes dont : MAERSK, CMA CGM & MSC ...etc.
- Le port est connecté aux réseaux nationaux routiers et ferroviaires.

Il comporte :

- 22 Postes à quai commerciaux totalisant 3 685 mL (figure 10), dont certains sont utilisés par les entreprises SIDER EL-HADJAR, SOMIPHOS, FERTIAL et NAFTAL BITUME.

Tableau 4: Affectation des quais dans le port d'Annaba.

<b>• POSTES A QUAI</b>	<b>LONGUEUR (m)</b>	<b>AFFECTATION DES POSTES</b>
<b>Quai N°1</b>	886,50	
Poste 7	151,50	Traitement des marchandises générales et diverses.
Poste 8	145	
Poste 9	145	
Poste 10	145	
Poste 11	145	Sucre en vrac + huile en vrac
Poste 12	155	Céréales
<b>Quai N°2</b>	<b>350</b>	
Poste 3	150	Conteneurs, Ro/Ro, Car ferry
Poste 4	200	Car-ferries
<b>Quai N°3</b>	<b>240</b>	
Poste 1	130	Conteneurs
Poste 2	110	
<b>Quai N°4</b>	<b>575</b>	
Poste 19	220	Phosphates
Poste 20	135	Potasse, urée en vrac, huiles usées, produits pétroliers
Poste 21	130	Acide phosphorique
Poste 22	90	Marchandises diverses, bitume
<b>Quai N°5</b>	<b>1360</b>	
Poste 13	320	Charbon, coke, minerai de fer
Poste 14	276	Produits sidérurgique

Poste 15	174	
Poste 16	155	Phosphates
Poste 17	130	
Poste 18	125	Ammoniac, UAN, Fuel, Goudron
<b>Môle Cigogne</b>	<b>270</b>	
Poste 5	100	Accostage des remorqueurs
Poste 6	170	Merchandises générales et diverses.



Figure 10: Carte de localisation des quais dans le port d'Annaba.

- Il dispose d'installations spécialisées pour le traitement du vrac tel que le charbon, phosphate, produits sidérurgiques, céréales et bien d'autres produits.
- un Terminal à Conteneurs d'une superficie de 16 Ha doté de toutes commodités nécessaires :
  - bâtiment d'exploitation.

- Hangar CFS de 2400M2.
- 284 prises électriques de 380 Volt pour les conteneurs frigorifiques.
- zone de stockage.
- Arrivée d'eau potable.
- Un réseau anti-incendie.
- Un scanner sur camion portable.
- voie ferrée directement connectée au réseau ferroviaire national.  
et équipements de manutention spécifiques.

L'équipement du terminal a conteneur des composés des engins suivants :

- 02 Grues mobiles portuaires ayant une capacité allant de 65 à 104 tonnes.
- 07 Chariots élévateurs ayant une capacité de 10 tonnes.
- 20 Stackers ayant une capacité de 45 tonnes équipés de palonniers automatiques.
- 26 Ensembles de transfert pouvant élever divers tonnages.

Il présente également des espaces pouvant constituer des aires de dédouanement ou d'entrepôts pour tous types de marchandises (conteneurs, engins, etc...).

# **Chapitre III:**

## **Matériels et**

### **méthodes**

Nous avons effectué un stage au sein de l'entreprise portuaire d'Annaba EPAn, du 20 juin au 30 juin 2021, dans lequel nous avons été amené à consulter les documents administratifs du port, visiter les différents services, les réseaux des différents fluides, les quais d'embarcations, la gestion des déchets et des eaux usées, les entrants et les sortants, la consommation d'énergie,

## **1. Méthodologie de l'étude**

L'étude a été préparée en conformité avec les objectifs du PFE et en employant les méthodes d'identification, d'évaluation et d'atténuation des indices de performance et d'impact.

Le programme de travail a consisté à :

- Recueillir des informations sur :
  - Le site
  - Questionnaire du délégué de l'environnement de l'entreprise portuaire d'Annaba.
  - Les politiques, les plans et les procédures concernant la gestion des impacts et des risques.
  - Les conditions physiques, biologiques et socio-économiques dans et à proximité de la zone d'étude.
- L'identification et l'évaluation minutieuses des sources potentielles d'impacts associées aux activités du port.
- Le développement des mesures d'atténuation proposées du fonctionnement du port et un plan de gestion environnementale et sociale conçu pour aborder chacune des sources d'impact identifiées.

D'une manière générale, la réalisation de cette étude s'est basée, d'une part, sur une analyse théorique de l'état initial de l'environnement physique, biologique et humain de la zone d'influence du projet et d'autre part, sur les résultats des enquêtes sur terrain réalisées dans cette zone.

La démarche méthodologique adoptée pour la réalisation de cette étude a été hautement participative et structurée selon l'organigramme suivant.

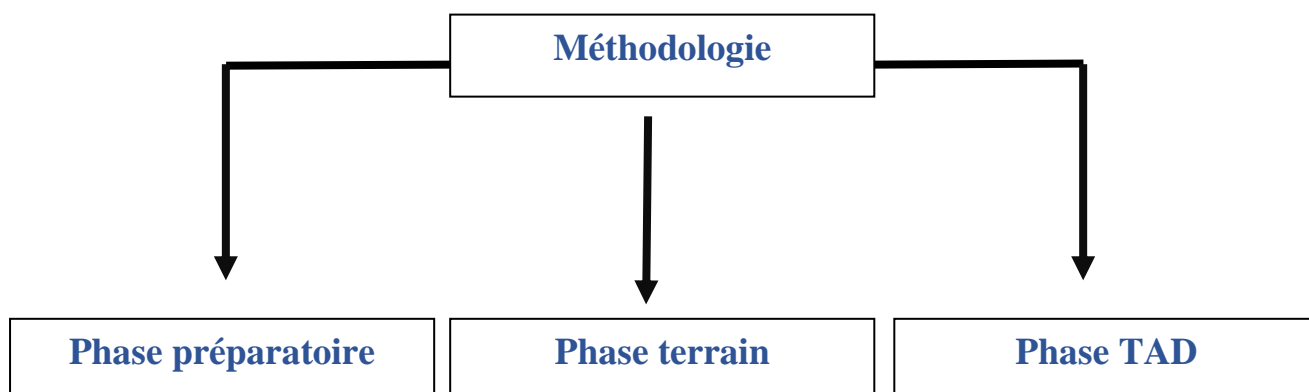


Figure 11: Schéma représentatif de la méthodologie adoptée pour la réalisation de l'étude.

### 1.1. Phase préparatoire

Au cours de cette phase nous avons procédé à la revue documentaire disponible notamment dans les différentes institutions. Cette revue a consisté à rassembler le maximum de documentation et d'informations sur le port et son environnement et à élaborer les outils de collecte des données de terrain. Cette phase a permis également une délimitation de la zone d'étude (limites spatiales et temporelles de la zone d'influence du projet), réalisée sur la base des rayons d'influence des différents travaux envisagés sur le plan environnemental, humain et socioéconomique. Cette délimitation a permis de :

- Décrire de façon factuelle les composantes pertinentes de l'environnement par rapport aux enjeux et impacts du projet.
- Faire ressortir l'état actuel de l'environnement de l'entreprise portuaire d'Annaba.

### 1.2. Phase de reconnaissance du fonctionnement du port et d'enquête sur terrain

Pendant cette phase, nous avons effectué un certain nombre d'actions notamment :

- La réunion de cadrage de l'étude,
- Les visites sur le terrain du site pour apprécier l'état des milieux récepteurs, leur environnement naturel et socio-économique.
- Des entretiens et des interviews semi-structurées avec les responsables des services environnementaux et la collecte des données.

- La reconnaissance de l'environnement par des observations directes permettant de faire la description et l'analyse de l'état initial du site.
- L'identification des impacts environnementaux.

### 1.3. Phase de traitement et d'analyse des données collectées et d'élaboration du rapport d'étude d'impact

Le traitement des données consistait au préalable au dépouillement des fiches d'enquêtes, à l'harmonisation des données collectées différemment et à l'analyse suivant la matrice des enjeux environnementaux. Deux outils ont été utilisés pour évaluer les impacts potentiels du port. Il s'agit de l'identification des impacts et leur caractérisation qui a permis de croiser les éléments du milieu et les activités du port et mettre en relation la technologie qui sera utilisée pour réaliser les travaux avec les différents milieux récepteurs (biophysique et humain). Une grille a également été mobilisée pour évaluer l'importance des impacts. L'analyse des données et informations ont largement contribué à la formulation des recommandations environnementales et sociales et à l'élaboration d'un plan d'action dans le but de minimiser et de contrôler les impacts environnementaux et améliorer les performances du port d'Annaba.

## 2. Indices de performance du port d'Annaba

Cinq niveaux d'indices ont été retenus pour caractériser la situation environnementale du port d'Annaba. L'établissement des indices a été effectué sur la base de l'expertise sur le terrain, la comparaison aux normes et le respect de la réglementation environnementale nationale et internationale.

Tableau 5 : Tableau représentatif du code couleur propre à chaque indice de performance.

Très mauvais	Mauvais	Moyenne	Bon	Très bon

### 3. Evaluation des impacts du Port

L'évaluation de la signification des impacts, lesquels résultent de l'interaction de la **nature**, de l'**intensité**, de la **durée** et de l'**étendue** des perturbations imposées aux composantes significatives du milieu, comporte plusieurs étapes, à savoir :

**Étape 1:**Établir la liste des activités-sources d'impact et déterminer les composantes environnementales susceptibles d'être affectées par celles-ci.

**Étape 2 :** Déterminer la valeur environnementale et le degré de perturbation des composantes des milieux physique, biologique et humain susceptibles d'être affectées.

**Étape 3 :** Évaluer l'intensité de la perturbation imposée à chaque composante et déterminer la durée et l'étendue des effets générés par chaque activité.

**Étape 4 :** Déterminer, à l'aide du réseau d'estimation, la significativité de chaque impact.

**Étape 5 :** Consigner les résultats de l'analyse dans la grille-synthèse d'évaluation des impacts et déterminer les composantes affectées ou non par le projet de même que l'ampleur des impacts cumulatifs ainsi que ceux où une incertitude persiste quant à leur nature et à leur signification.

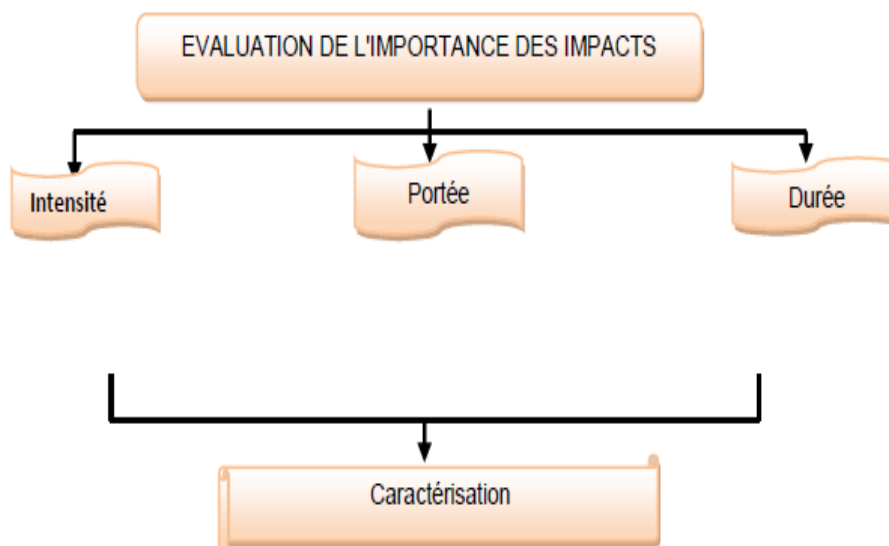


Figure 12 : Schéma d'évaluation des impacts.

La présentation des impacts se fait à l'aide d'une matrice de synthèse. Cette matrice présente chacun des impacts en précisant son intensité, selon le changement que subissent l'élément, la portée et la durée de ce changement ainsi que son importance.

Tableau 6 : Tableau des formules de combinaisons.

Intensité	Etendue/Portée	Durée	Importance
Fo	Re	Lo	Ma
		Mo	Mo
		Co	Mo
	Lo	Lo	Mo
		Mo	Mo
		Co	Mi
	Po	Lo	Mo
		Mo	Mi
		Co	Mi
Mo	Re	Lo	Mo
		Mo	Mi
		Co	Mi
	Lo	Lo	Mi
		Mo	Mi
		Co	Ne
	Po	Lo	Mi
		Mo	Ne
		Co	Ne
Fa	Re	Lo	Mi
		Mo	Ne
		Co	Ne
	Lo	Lo	Ne
		Mo	Ne
		Co	Ne
	Po	Lo	Ne
		Mo	Ne
		Co	Ne

A noter que :

- Faible (**Fa**)
- Moyenne (**Mo**)
- Forte (**Fo**)
- Ponctuelle (**Po**)
- Locale (**Lo**)
- Régionale (**Re**)
- Courte (**Co**)
- Moyenne (**Mo**)
- Longue (**Lo**)
- Importance négligeable (**Ne**)
- Importance mineure (**Mi**)
- Importance moyenne (**Mo**)
- Importance majeure (**Ma**)

### Principe de lecture du tableau des formules de combinaisons

Exemple 1 :

Si l'intensité est **Forte** (Fo) et que l'étendue est **Régionale** (Re) avec une **Longue** (Lo) durée l'importance de l'impact est alors **Majeur** (Ma).

Exemple 2 :

Si l'intensité est **Moyenne** (Mo) et que l'étendue est **Régionale** (Re) avec une **Longue** (Lo) durée, l'importance de l'impact est alors **Moyenne** (Mo).

Exemple 3 :

Si l'intensité est **Faible** (Fa) et que l'étendue est **Régionale** (Re) avec une **Longue** (Lo) durée, l'importance de l'impact est alors **Mineure** (Mi).

Exemple 4 :

Si l'intensité est **Faible** (Fa) et que l'étendue est **Ponctuelle** (Po) avec une **Courte** (Co) durée, l'importance de l'impact est alors **Négligeable** (Ne).

# **Chapitre IV :**

## **Résultats et**

### **Discussion**

## 1. Indicateurs de performance environnemental du port d'Annaba

### 1.1. Gestion des eaux

#### ➤ Approvisionnement en eau

L'approvisionnement en eau potable pour la consommation du personnel, des toilettes et pour l'utilisation technique de l'eau (lavage des engins, des surfaces, etc.) est assurée par le réseau de l'ADE.

#### ➤ Evacuation des eaux usées

L'entreprise portuaire d'Annaba dispose d'un réseau d'assainissement unitaire soit un système de collecte des eaux usées où toutes les eaux (eaux usées domestiques et eaux pluviales) transitent par une seule et même canalisation et se mélangent. Ces eaux mixtes collectées finissent malheureusement leur parcours dans le milieu récepteur qui est la mer à travers plusieurs points de rejets.

#### ➤ Evacuation des eaux de surface

L'installation d'évacuation des eaux de surface de l'enceinte portuaire fait partie du réseau unitaire comme déjà signalé dans le cas des eaux usées. L'ensemble des eaux collectées est acheminé vers la mer, seul milieu récepteur (figure 13).

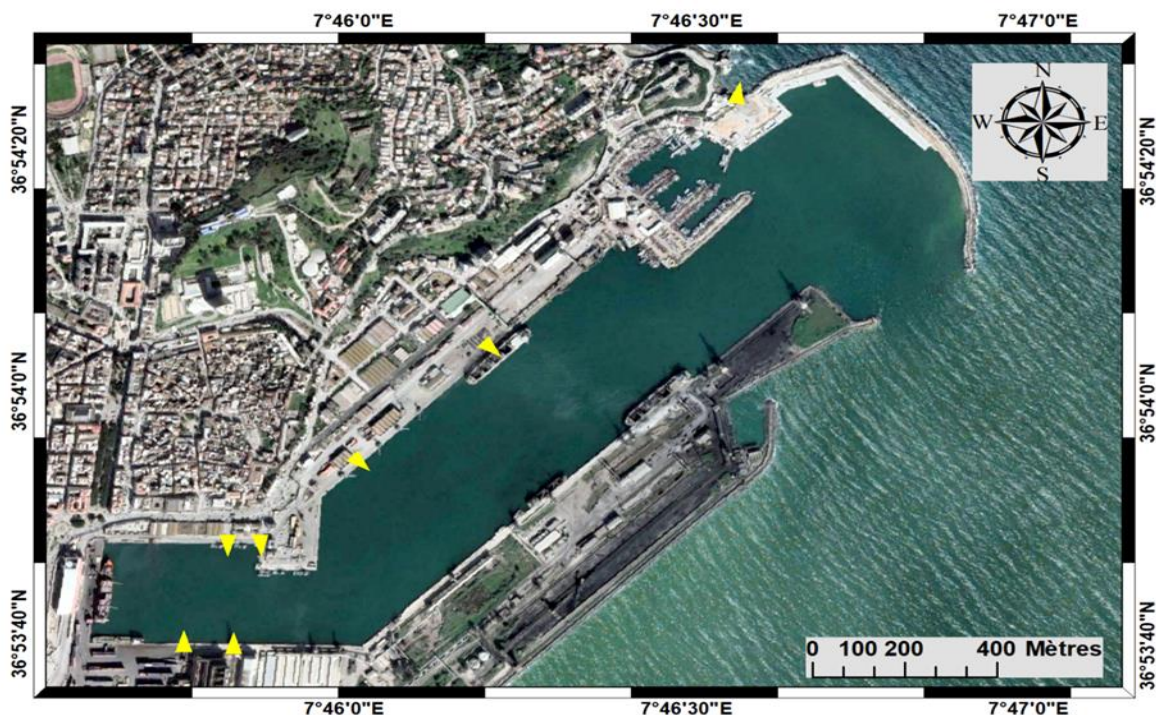


Figure 13 : Carte représentative des points de rejets existants au sein du port d'Annaba.

## En période de pluies

Les sols perméables et imperméables sont lessivés ainsi que l'ensemble des composés présents au sol : huile et graisse des engins en transit, soufre, particules de phosphate, huile alimentaire, hydrocarbure déversés au sol, etc... Faute d'absence de système séparatif, ce mélange d'eau de pluie polluée se déverse directement la mer, ceci peut constituer une pollution grave de l'environnement selon la quantité de polluant présent sur le sol.

Le revêtement au sol n'a pas d'inclinaison particulière permettant d'acheminer les eaux correctement vers les réceptacles créant alors des mares.

Le revêtement étant inexistant dans la zone de lavage des engins les eaux de pluies ne sont pas du tout canalisées vers des réceptacles appropriés augmentant par conséquent les infiltrations dans le sous-sol des eaux mélangées aux polluants

Tableau 7 : Qualité du plan d'eau de l'entreprise portuaire d'Annaba (EPAn).

<b>Eléments</b>	<b>S1</b> (µg/L)	<b>S2</b> (µg/L)	<b>S3</b> (µg/L)	<b>S4</b> (µg/L)	<b>S5</b> (µg/L)	<b>S6</b> (µg/L)	<b>S7</b> (µg/L)	<b>S8</b> (µg/L)
<b>Phosphore</b>	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.08	0.07
<b>Huile et Graisse</b>	10.12	12.5	13.2	1040	04	02	12.25	10
<b>MES</b>	14	15	20	17	03	04	21	17
<b>pH</b>	7.5	7.6	7.8	7.8	8.3	8.1	7.9	7.7
<b>Oxygène dissous</b>	7.12	7.16	7.14	7.40	8.26	8.22	7.18	7.45
<b>Azote total</b>	0.45	0.54	0.44	0.41	0.39	0.42	0.56	0.61
<b>DBO<sub>5</sub></b>	2.2	2.45	2.63	2.19	1.05	1.10	2.15	2.11
<b>DCO</b>	3.85	3.67	4.78	3.41	2.04	1.65	3.97	4.19

## 1.2. Qualité de l'air

- Le nombre d'engins lourds, légers, roulants ou fixes est important pour assurer une activité normale dans l'entreprise portuaire, à cela il faut ajouter les véhicules de fonction ainsi que ceux des activités de transit et des concessions.

L'ensemble de ces engins et véhicules rejette dans l'atmosphère des gaz polluants et à effets de serre.

En tenant compte de la consommation en gasoil des différents engins, véhicules et équipements de la flotte navale de l'EPAN durant l'année 2016 et qui est de 2075971 litres, ainsi cette quantité de gasoil a générée approximativement 5398 tonnes de CO<sub>2</sub> dans l'air.

Tableau 8: Consommation du gasoil en litre exercice 2016/2017/2018/2019.

Année	gasoil/L
2019	1537071
2018	1421047
2017	1376157
2016	2012611

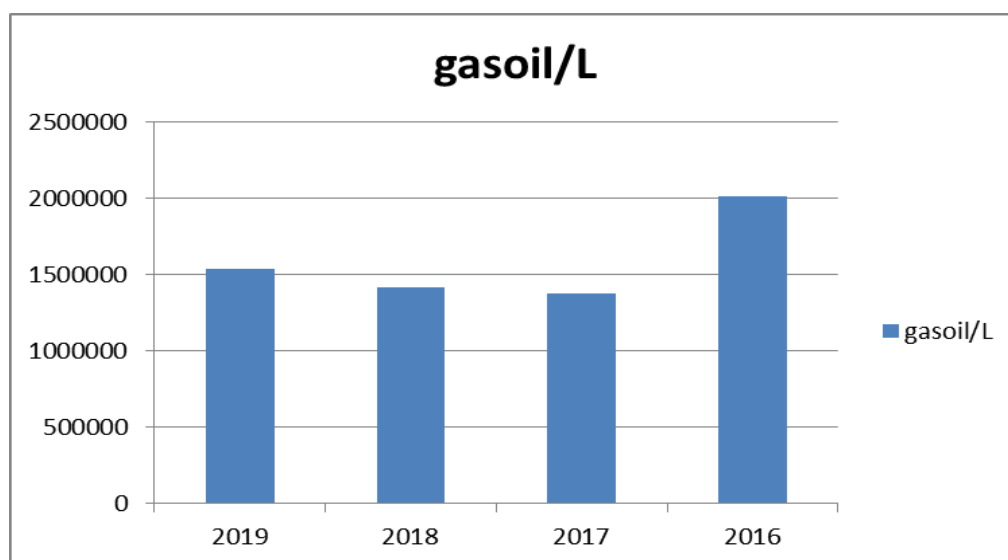


Figure 14: Quantité de Gasoil/L consommés durant les années 2016/2017/2018/2019.

Le graphe de la figure 14 représente la quantité de Gasoil en litre consommée par les engins, véhicules et équipements de la flotte navale de l'EPAN durant les années 2016/2017/2018/2019.

D'après ce dernier nous pouvons constater une diminution plus ou moins remarquable entre l'année 2016 et 2019 qui est due à une meilleure gestion. L'EPAn a adopté une nouvelle méthode de zonage de leur engins, chaque engin porte un code spécifique à sa zone de travail, il est strictement interdit qu'un engin roule sur une zone qui ne lui est pas attribuée. Cette méthode aide à diminuer les trajets inutiles soit une diminution de la consommation du Gasoil ce qui va induire une diminution plus ou moins appréciable des émissions des GES.

- Le transit des engins dans l'enceinte portuaire génère relativement des quantités de poussières dans l'air ambiant. Ces poussières sont inhalées toute la journée par le personnel ainsi que les personnes transitant dans ces zones. Les problèmes respiratoires pourraient survenir dans le cas où ces quantités auront à s'accroître.

Le problème majeur de l'air est dû aux poussières en suspension provenant du passage des engins sur des zones des dépôts de terre, des particules de phosphate et de soufre et le Clinker qui se dégagent lors des opérations de manutention des navires et des camions benne (figure 15 et 16), et des dépôts voisins (cas des dépôts de coke et charbon de SIDER, et autres). Ces poussières en suspension sont irritantes et néfastes à la santé.



Figure 15 : pollution volatile lors du chargement des camions en Clinker.



Figure 16 : pollution volatile lors du chargement des camions en Phosphate.

Tableau 9 : Valeurs des mesures de poussières dans l'enceinte portuaire durant l'année 2016 (EPAn).

Point de mesurage	Quantité de poussières inhalables ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Normes
Zone SIDER Quai 15 et 16	0.49	$50\mu\text{g}/\text{m}^3$
Zone terminal à conteneur	0.006	$50\mu\text{g}/\text{m}^3$

Nous constatons l'existence d'une grande différence entre la quantité de poussières générée dans la zone du terminal à conteneur qui est inférieure à celle mesurer dans la zone SIDER Quai 15 et 16. Cette différence est due au mouvement industriel existant dans cette zone. ( voir annexe)

### 1.3. Bruit

Le bruit généré par les activités de l'entreprise portuaire est relativement dérangeant lors du chargement et déchargement des diverses marchandises dans les quais spécialisés pour les opérations de manutentions. Cependant au moment de nos visites de terrain aucune gêne particulière n'a été constatée sur les zones plus ou moins éloignées de ces quais. Ceci mènerai à déduire que les installations portuaires ne provoquent aucun dérangement au voisinage.

Le passage des engins roulants : camions, véhicules lourds, génère du bruit. Mais, durant l'étude aucune contrainte majeure n'a été constatée.

Tableau 10: Résultat des mesures des niveaux Sonores ISGA (EPAn 2016).

N°	Point de mesure	Leq-global db (A)	Durée d'exposition permise
01	Poste Silos (chargement Blé)	85.25	8 Heures
02	Poste Pesage	91.00	2 Heures
03	Ambiance générale e face de la direction, lors de passage de semi-remorque	85.26	8 Heures
04	Poste n°12 : chargement de blé	88.00	4 Heures
05	Zone DOCK N°02 (quai 7 et 8)	84.20	8 Heures
06	Zone DOCK N°03	82.60	8 Heures
07	Zone de stationnement en face remorqueur	77.00	8 Heures
08	Poste N°22 : Zone d'entrée	82.00	8 Heures
09	Poste N°22 : Zone terminal	84.00	8 Heures

#### 1.4. Gestion des déchets

Le ramassage des ordures et le nettoyage des surfaces de l'entreprise portuaire est assurées par une équipe de nettoyage professionnelle et équipée de balayuses de voirie. Ces techniciens de surface balayent les surfaces, déposent les déchets dans les poubelles roulantes qu'ils vident ensuite dans des bennes. Les ordures sont ensuite collectées par les camions de ramassage relevant de l'établissement de nettoyage et de collecte des ordures ménagères (EPIC Annaba propre).

Les ateliers de maintenance génèrent des déchets ultimes qui doivent être pris en charges de façon particulières, mais actuellement seules les huiles usagées de moteur sont

récupérées gracieusement par une entreprise publique (NAFTAL) spécialisée dans le recyclage de ces déchets. Les autres déchets polluants sont soit stockés (batterie usagées, pneus usés, pièces mécaniques endommagées, ...), soit jetés dans la poubelle (sciure de nettoyage imbibée de liquides polluant, filtre à air, chiffons souillés de graisse et d'huile, etc.)

Une tentative de tri des déchets a été mise en œuvre par le personnel du port, mais après constat lors du ramassage des déchets par l'entreprise EPIC ANNABA PROPRES, les déchets triés au préalable sont tous mélangés. La tentative de tri des déchets n'a pas été respectée par l'entreprise chargée de la collecte de ces derniers qui a entraîné un relâchement au près du personnel du Port.

Tableau 11 : Nature et quantités de déchets spéciaux dangereux générés par l'entreprise portuaire durant l'année 2016 (EPAn).

Nature des déchets	Quantités
Plastiques usés	1.12T plastiques usés
Huile usagée	6840L huiles usagées
Futs vides	64 futs vides
PDR usagées	585 filtres usagés
Contenants	47 bouteilles vides
Contenants	549 bouteilles vides
PDR usagées	180 batteries usées
PDR usages	179 pneus usés
PDR usages	120 chambres à air
PDR usages	58 flaps usés
Futs d'huiles vides	36 futs
Huiles usagées	70200L
Chiffons souillés	300Kg de chiffons souillés
Contenants en plastique	289 bidons vides
Contenants en plastique	111 boîtes vides

Tableau 12 : Tableau des matières en consommation et déchet de l'entreprise portuaire 2019 (EPAn).

<b>Input</b>	<b>Valeurs</b>	<b>Output</b>	<b>Valeurs</b>		
Gasoil	2012611L	Rejet atmosphérique	Co	NOx	SOx
			18.6	55.4	0.038
Filtres	868	PDR usages	868 filtres usagés		
Bouteilles eaux distillée	83	Contenants	83 bouteilles vides		
Bouteilles liquides Glaseol	553	Contenants	553 bidons en plastique		
Bouteilles acides	138	Contenants	138 bouteilles vides		
Batterie	125	PDR usages	125 batteries usées		
Pneu	196	PDR usages	196 pneus usés		
Chambre à air	85	PDR usages	85 chambres à air		
FLAP	41	PDR usages	41 flap usés		
Les huiles		Futs d'huiles vides	108 futs		
		Huiles usagées	20520L		
Chiffons	46 KG	Chiffons souillées	46Kg de chiffons souillés		
Bidons en plastiques	239	Contenants en plastique	239 bidons en plastiques vides		
Boites en plastique	74	Contenants en plastique	74 boites en plastiques vides		

Tableau 13 : Tableau des matières en consommation et déchet de l'entreprise portuaire 2020 (EPAn).

<b>Input</b>	<b>Valeurs</b>	<b>Output</b>	<b>Valeurs</b>		
Gasoil	1537071L	Rejet atmosphérique	Co	NOx	SOx
			18.6	55.4	0.038
Filtres	855	PDR usages	855 filtres usages		
Bouteilles eaux distillée	72	Contenants	72 bouteilles vides		
Bouteilles liquides Glaseol	561	Contenants	561 bidons en plastique		
Bouteilles acides	127	contenants	127 bouteilles vides		
Batterie	102	PDR usagées	102 batteries usées		
Pneu	203	PDR usagées	203 pneus uses		
Chambre à air	56	PDR usagées	56 chambres à air		
FLAP	23	PDR usagées	23 flap uses		
Les huiles	20520L	Futs d'huiles vides	108 futs		
		Huiles usagées	20520L		
Chiffons	52 KG	Chiffons souillées	52Kg de chiffons souillés		
Bidons en plastiques	265	Contenants en plastique	265 bidons en plastiques vides		
Boites en plastique	66	Contenants en plastique	66 boites en plastiques vides		

### 1.5. Gestion de l'énergie électrique

La distribution en électricité se fait par la société nationale d'électricité et de gaz (SONELGAZ). Plusieurs compteurs, armoires électriques, neuf transformateurs électriques caractérisés comme suit : 01 transformateur 1000 KV<sub>a</sub>, 05 transformateur 630 KV<sub>a</sub>, 02 transformateur 250 KV<sub>a</sub>, 01 transformateur 100 KV<sub>a</sub>, sont présents dans l'entreprise portuaire dû fait de ses besoins nombreux (bureaux, conteneurs frigorifiques, scanner, etc.)

L'entreprise utilise des groupes électrogènes au nombre de quatre dont les puissances sont les suivantes : 02 Groupe de 400KV<sub>a</sub>, 01 Groupe de 300KV<sub>a</sub> et 01 Groupe de 100KV<sub>a</sub>. Remarque : nous avons remarqué l'absence d'utilisation d'énergie renouvelable telle que l'énergie solaire, les turbines à cycle combiné à la méthanisation ou l'énergie éolienne.

Tableau 14 : Consommation d'énergie électrique des moyennes tensions exercice 2016/2017/2018/2019/2020 (EPAn).

	AV Port(KVa)	TC(KVa)	SILO(KVa)	EP Num 02(KVa)	Q NORD(KVa)	Q SUD(KVa)	INFRA(KVa)
<b>2020</b>	104216	173896	165223	0	854531	512368	321588
<b>2019</b>	115117	294502	221438	2386	1162191	495043	377977
<b>2018</b>	106261	248467	451929	386486	853703	394643	584566
<b>2017</b>	93396	554410	418664	74758	1751518	605222	286092
<b>2016</b>	7512	71210	33382	129348	149724	46003	0

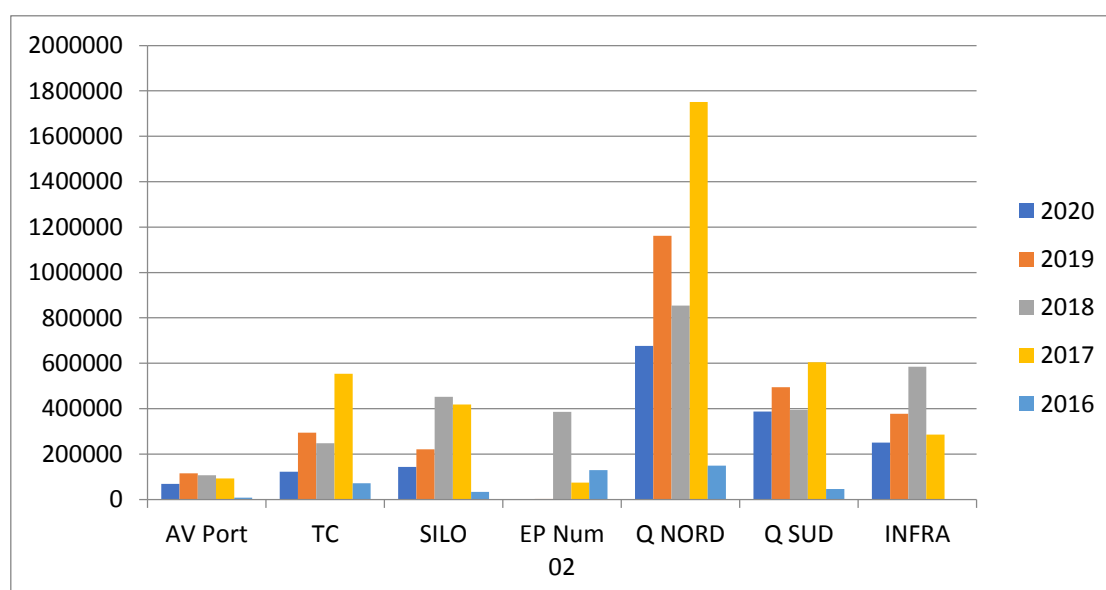


Figure 17: Consommation énergétique des moyennes tensions entre les années 2016/2017/2018/2019/2020 (EPAn).

Le graphe de la figure 17 représente la consommation d'énergie des moyennes tensions entre les années 2016 jusqu'à 2020.

Nous pouvons remarquer une différence de consommation qui varie selon les multiples postes d'électricité situés dans plusieurs zones du port. Le poste qui a marqué un pique remarquable de consommation d'énergie est le poste du quai Nord en 2017 cela est due à un forfait envoyé par l'entreprise nationale SONALGAZ qui n'a pas été totalement consommé.

### **1.6. Sol et sous-sol**

Selon l'étude géotechnique effectuée par le laboratoire des travaux publics de l'Est (LTP Est) en 2017 sur un sondage carotte de 15 mètres de profondeur celle-ci est constituée de remblai hétérogène composé de blocs avec des débris, de blocs de différentes tailles avec des passages de sable grossier et de bloc de diverses tailles. Donc le sous-sol est plus ou moins perméable selon les zones, on peut rencontrer dans celui-ci des galeries de passage de Pipeline, des évacuations d'eaux de ruissellement et les installations des eaux usées. Il existe plusieurs impacts environnementaux sur le sol et le sous-sol dus à différentes activités des installations de l'entreprise.

#### **➤ Mobilité des engins roulant**

Les engins génèrent la détérioration de certaine surface goudronnée, la construction initiale n'a pas été réalisée pour recevoir des engins aussi lourds (figure 18). Il existe un risque d'accident (sursaut, perte de la maîtrise de l'engin) dû à la déformation de la chaussée.



Figure 18 : détérioration de la chaussée.

Le passage des camions chargés de phosphate de SOMIPHOS ainsi que son chargement et déchargement par le système de tapis roulant engendre des pertes sur le sol. Le phosphate contient des composés métalliques (Cuivre, Chrome, Zinc, Cadmium, Plomb, Nickel, ...) dont des métaux lourds non volatiles, seul les pertes au sol peuvent enrichir le sol et sous soldes composés métalliques.

On assiste également à des rejets issus du transport du soufre par FERTIAL. Cet apport de matières chimiques actives sur les surfaces, constitue une pollution constante du milieu surtout sur les zones perméables où ces produits vont pouvoir atteindre le sous-sol. Sachant que le dépôt au sol, en petite ou grande quantité, du soufre peut provoquer des incendies spontanés.

Il est à signaler que le transfert du sucre roux vers son unité de stockage engendre des pertes de sucre sur le sol de l'enceinte portuaire et subit le phénomène de fermentation qui crée des nuisances olfactives pouvant gêner le voisinage du port.

Lors des dépôts au sol quotidien ou accidentel, il convient de les ramasser afin d'éviter une pollution des sols, sous-sol et des eaux de surface et donc des eaux de mer par les métaux notamment.

Lors de ce stage nous avons pu constater plusieurs points en ce qui concerne les indicateurs de performance du port.

## 2. Indices de performance du port d'Annaba

Descripteurs de sensibilité	Facteurs d'attribution des indices.	Indices attribués				
Situation hydrodynamique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une baie fermée bien abrité des vents dominants.</li> <li>- Le port et la rade sont parfaitement abrités des tempêtes du Nord-ouest et figurent parmi les plus surs d'Afrique du Nord.</li> </ul>					
Réseau routier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situé près d'une grande plaine fertile, entouré par des chaines de montagne de moyenne hauteur.</li> <li>- Galets infralittoraux et/ou sable fins et grossiers.</li> </ul>					
Activités littorales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La gestion des services publics, de pilotage, remorquage, éclairage et balisage à l'intérieur des limites du port autonome ou pour ses accès.</li> <li>- Les services sanitaires de sauvetage ou d'incendie.</li> <li>- La police et surveillance des quais.</li> <li>- L'exploitation des voies ferrées des quais.</li> <li>- La gestion des domaines publics situés dans ces limites.</li> </ul>					
Population et urbanisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Port partiellement en centre-ville.</li> </ul>					
Eaux usées	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le déversement des eaux usées est reliée directement avec la station d'épuration des eaux usées LALALIGUE.</li> </ul>					
Réseaux d'assainissements	<ul style="list-style-type: none"> <li>- réseaux unitaire (eaux pluviales plus eaux usées).</li> </ul>					
Gestion des déchets ménagers	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Collecte sans tri sélectif.</li> </ul>					

Gestion des déchets spéciaux	- Le port a signé une convention avec l'entreprise SOPET qui est chargées de les évacuer.					
Gestions des huiles usagées	- Le port a signé une convention avec NAFTAL qui se charge de les récupérer.					
Stockage des matières premières dangereuses dans des hangars	- Le port n'effectue pas de stockage de marchandises.					
Pratiques de Carénage	- Le port a signé une convention avec l'entreprise nationale ERENAV qui se charge de carénage et des arrêts techniques.					
Pratique du ballastage	- Les autorités du port interdisent le ballastage à son niveau.					
Station de ravitaillement en carburant	- Présence de deux grandes stations de carburant bien équipées (bacs de rétention) et camion mobile.					
Sensibilisation et formation à l'environnement du personnel portuaire	- IL existe tout UN département de formation. - Le personnel portuaire a été formé au préalable.					
Information des Visiteurs sur les zones sensibles	- Les visiteurs reçoivent des consigne de sécurité et de sensibilisation avant leurs entrer à l'intérieur du port. -					

Bruits des engins motorisés, bateaux, grues, camions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruit permanent.</li> <li>- Le bruit est contrôlé par mesurage périodique chaque trois ans.</li> </ul>					
Le personnel est-il protégé par des équipements adéquats	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Équipement conforme à la réglementation algérienne.</li> </ul>					
Gestion de l'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une bonne maîtrise de la consommation énergétique, une amélioration a été remarquée par rapport au niveau du contrôle.</li> </ul>					
Energies renouvelables	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absence d'intégration d'énergies renouvelables au niveau du port.</li> </ul>					
Taux d'intégration des bateaux au réseau électrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout les quais sont équipés d'une source d'énergie électrique.</li> </ul>					
Temps en rade des navires	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inférieure à la norme internationale qui est en moyenne de deux jours.</li> </ul>					
Sécurité à l'intérieur du port	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réseau anti-incendie en rénovation.</li> <li>- Présence d'un département HSE.</li> <li>- Le port dispose de deux ambulances.</li> </ul>					

## 3. Matrice d'évaluation des impacts négatifs du Port d'Annaba

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX		ACTIVITES GENERATRICES DE L'IMPACT	Intensité			Etendue/ portée			Durée			Importance			
			Fa	Mo	Fo	Po	Lo	Re	Co	Mo	Lo	Ne	Mi	Mo	Ma
<b>SOL ET SOUS-SOL</b>	Pollution du sol et sous-sol	Station de lavage													
	Pollution du sol et sous-sol	Entretien et réparation Engins roulant													
	Pollution du sol et sous-sol	Ravitaillement carburant engins roulant													
	Pollution du sol et sous-sol	Ravitaillement carburant engins fixes													
	Pollution du sol et sous-sol	Entretien engins fixes													
	Pollution du sol et sous-sol	Dépôt et transit du phosphate et du soufre et clinker													
	Pollution du sol et sous-sol	Fuites des Pipes line													
<b>E AU</b>	Pollution du plan d'eau	Canalisation unitaire (eaux usées, eaux pluviales et eaux des sanitaires)													



#### 4. Mesure de protection de l'environnement

L'application des mesures d'atténuation vise à éliminer, à minimiser, à compenser et/ou à prévenir les impacts négatifs et à bonifier les retombés positifs des activités ou des ouvrages du projet sur le milieu social et biophysique. Dans certains cas où la situation ne peut être corrigée ou améliorée, certaines actions du projet permettront d'améliorer les conditions environnementales dans un milieu donné. On parlera alors de mesures de valorisation, et ces mesures ne seront pas nécessairement appliquées dans la zone perturbée. Le classement des mesures est le suivant

- **Mesures d'atténuation** : les mesures d'atténuation sont utilisées pour éliminer la source d'impact ou en réduire l'intensité, afin que les répercussions soient acceptables sur les plans sociaux et environnementaux. Ces mesures seront appliquées dans l'aire immédiate des zones perturbées ou dans les secteurs qui subiront directement les effets du changement induits par les travaux.
- **Mesures de valorisation ou de bonification**: ces mesures sont utilisées pour améliorer les conditions sociales ou environnementales existantes qui ne sont pas directement affectées par le projet. De telles mesures peuvent être implantées en dehors de la zone des travaux.

Les mesures proposées ont été définies à la suite de la détermination des répercussions potentielles du projet. Elles ont été élaborées en tenant compte des objectifs généraux retenus pour l'élaboration des mesures relatives aux répercussions potentielles sur un élément des milieux sociaux et environnementaux, à savoir :

- Respecter les lois, directives, normes et règlements de l'Etat Algérien.
- Répondre aux grands principes du développement durable.
- Atténuer les impacts négatifs et valoriser les aspects positifs.

##### 4.1. Atténuation du bruit et des vibrations

L'application des bonnes conduites contribuera à atténuer les nuisances sonores du fonctionnement du port exigera de l'ensemble des services et des sous-traitants le respect des engagements suivants :

- L'utilisation d'équipements pourvus de système de limitation de bruit.
- L'interdiction des travaux vibrants et bruyants la nuit.
- La maintenance des engins motorisés.

- La construction d'écrans antibruit provisoires autour des parties du site particulièrement bruyantes.
- la construction de murs antibruit.

#### 4.2. Atténuation des impacts sur la qualité de l'air

En vue de réduire à la source la production des émissions de poussières et de contribuer ainsi à l'atténuation de l'impact du projet sur la qualité de l'air de la zone, il est souhaitable :

- D'opter dès la conception pour l'emploi des technologies les plus avancées en matière de réduction de ces émissions à la source.
- Pour assurer la qualité de l'air à l'intérieur du port, des espaces spécifiques seront dédiés aux clients fumeurs. Ces espaces seront équipés de systèmes de ventilation par aspiration.
- La vitesse des véhicules sera limitée à l'intérieur du port pour réduire l'envol de poussières et les gaz d'échappement.

#### 4.3. Atténuation des impacts liés à l'utilisation des ressources énergétiques

Des mesures pour la réduction de la pression sur les ressources énergétiques seront mises en œuvre. Il s'agit de:

- Utiliser des façades en verres réfléchissants avec intégration de cellules photovoltaïques.
- Employer des matériaux de construction bien isolés pour réduire le plus possible les transferts de chaleur.
- Utiliser des détecteurs de présence pour l'éclairage nocturne.
- Utiliser des ampoules électriques basses consommation.
- Utiliser des réfrigérateurs et chambres froides haute performance.
- Utiliser des systèmes de climatisation à débit variable (DRV).

#### 4.4. Gestion des ressources en eau, et protection du sol

Afin de réduire la consommation d'eau, des dispositifs permettant d'économiser la ressource seront installés :

- **Les toilettes à débit réduit** : ils seront équipés de coupe-volumes au niveau du réservoir afin de réduire la consommation d'eau à chaque cycle. En effet, les toilettes à débit réduit consomme 6 litres par chasse alors que le système classique, lui, consomme jusqu'à 13 litres.

- **Pour les robinets** : les robinets classiques ont un débit moyen de 13,5 litres à la minute alors que l'aérateur a un débit allant jusqu'à de 6 litres par minute. Il fonctionne en mélangeant l'eau à l'air, ainsi la pression revient au même en utilisant moins d'eau.

En outre, le Port doit opter pour un système de réseaux séparatifs eaux usées et eaux pluviales.

- Ce système doit assurer la collecte des eaux pluviales et leur évacuation dans le réseau eau pluviale ou leur récupération pour les utilisées dans d'autres fins.
- Les eaux usées collectées subiront un traitement biologique avant leur évacuation dans le réseau d'égout. A cet effet, il sera intéressant d'installer une station d'épuration des eaux usées adaptée.
- En plus du réseau d'assainissement séparatif, Il conviendrait de limiter les fuites au sol et de mettre en place un bassin de décantation permettant une séparation physique des polluants solides et liquides.

#### 4.5. Gestion des déchets

Le mode de gestion des déchets solides s'intégrera au mode opérationnel de l'entretien du Port Les déchets solides seront collectés séparément dans des coffres à ordures et des fûts poubelles au niveau du « local poubelle ». Ces coffres seront enlevés par des sous-traitants agréés liés par le centre avec un contrat des mesures de réduction à la source sont à envisager pour réduire la production des déchets, il s'agit notamment de :

- Utiliser du verre ou du plastique durable au lieu d'articles en plastique jetables (par ex. paille, tasses).
- Favoriser le tri-sélectif des déchets, chaque matériau tel que la plastique, le verre, le carton... aura sa propre poubelle.
- Procéder à l'évacuation des déchets uniquement après que toutes les stratégies de prévention et de recyclage des déchets aient été explorées et utilisées.
- Enfin, des actions de sensibilisation sont à entreprendre pour le personnel quant aux enjeux de la gestion des déchets.

#### 4.6. Atténuation des impacts socio-économiques

Les mesures à prendre pour atténuer les impacts sur la santé et la sécurité du personnel et visiteurs pendant la phase de fonctionnement du port devraient comprendre :

- La mise en place de précautions ayant pour but d'éviter les accidents (port obligatoire d'équipements de protection individuelle, affichage des consignes de sécurité, etc.).
- Information des riverains sur la période de démolition.
- Faire jouer la transparence dans la procédure de recrutement.
- Privilégier le recrutement sans distinction de sexe.
- Favoriser, pour les emplois non qualifiés, le recrutement direct sans intermédiaire des jeunes du quartier.

#### **4.7. Mesures d'atténuation liées au risque d'accident de travail**

- Dispenser les règles de sécurité aux travailleurs du chantier.
- Equiper les travailleurs de tenues de sécurité (casques, gangs, bottes, etc.).
- Afficher les règles de sécurité sur un panneau à l'entrée du chantier.
- Faire des séances régulières de rappel des règles de sécurité.

# **Conclusion Générale**

## **Conclusion Générale**

Notre étude s'inscrit dans le cadre de l'économie verte et du développement durable. Elle visait à proposer des indices de performance environnementaux de ports verts en Algérie.

Cette étude s'enregistre parmi les premières qui abordent la thématique des ports verts en Algérie. L'objectif est de proposer une approche qualitative des indices de performance environnementaux des ports pour une aide à la décision. Le port d'Annaba a été choisi compte tenu de sa dimension et son importance socio-économique

Par lequel un port peut comparer ses performances avec d'autres ports concurrents.

Cette étude consiste à identifier, évaluer et proposer des mesures d'atténuations des impacts environnementaux générés par le fonctionnement du port d'Annaba qui représente une plateforme portuaire de l'Est du pays.

Les indices proposés peuvent être généralisés pour évaluer la situation globale d'un port dans n'importe quelle région du pays avec respect de la législation environnementale et sur la base des pondérations d'importance relative attribuées à la clé de certains indicateurs de performance du port vert. L'indice peut être utilisé comme un outil de surveillance pour assurer le maintien de la concentration de polluants en dessous des limites maximales admissibles. De plus, cet indice peut être utilisé comme un outil de référence.

Il est important de signaler, par ailleurs, que cette étude préliminaire sur l'élaboration qualitative des indices de performances des ports verts en Algérie tente de combler le vide existant dans la littérature.

Dans notre cas, l'expertise environnementale du port d'Annaba a révélé plusieurs indicateurs de performance sur lesquels les ports Algériens peuvent être évalués.

L'application qualitative des indices de performances environnementaux sur le port d'Annaba montre que cette infrastructure portuaire nécessite un plan de gestion environnemental urgent compte tenu des écarts aux normes environnementales.

Nous proposons ci-dessous un plan d'action dans le but de minimiser et de contrôler les impacts environnementaux et améliorer les performances du port d'Annaba :

- ✓ Effectuer des analyses de l'eau de mer à proximité des quais de chargement et de déchargement des navires.

- ✓ Le contrôle continu de l'air par des capteurs placés au niveau des sources potentielles de pollution atmosphérique.
- ✓ Faire un contrôle régulier et rigoureux des rejets dans les égouts.
- ✓ Mettre en place un réseau d'assainissement séparatif pour les eaux domestiques et les eaux usées
- ✓ Construire de bassins de décantation pour les eaux polluées.
- ✓ Engager une opération d'identification exacte des sources de bruit, mesurer et cartographier les nuisances sonores à l'extérieur du site.
- ✓ La manipulation, l'utilisation et le stockage des produits dangereux seront soumis à des règles impératives de sécurité. La stricte observation de ces règles limitera fortement les risques d'accidents.
- ✓ Etudier les conditions de stockage des produits chimiques afin de respecter les incompatibilités entre produits et mieux exploiter l'espace.
- ✓ Elaborer un plan de gestion des déchets spéciaux dangereux conformément à la réglementation en vigueur.
- ✓ Elaborer un plan de gestion de déchets domestiques conformément à la réglementation en vigueur.
- ✓ Atténuer la consommation en eau et en énergie par un suivi rigoureux.
- ✓ Mettre en place tous les moyens humains et matériels appropriés permettant de faire face à d'éventuelles nuisances environnementales dangereuses (explosion, incendie etc.) supportés par l'entreprise portuaire d'Annaba.

En perspectives, il serait important d'évaluer quantitativement les indices de performances du port pour établir une grille d'évaluation dans le but est de labelliser les ports les plus respectueux de l'environnement.

# **Bibliographie**

**Actu Environnement,(2019).** Définition de Gaz à Effet de Serre. [En ligne]

[consulté le 10.26.21]. Disponible sur le Web :

[www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire\\_environnement/definition/gaz\\_a\\_effet\\_de\\_serre\\_ges.php4](http://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/gaz_a_effet_de_serre_ges.php4).

**Armateur de France, (2017).** L'organisation Maritime Internationale (OMI).

France : Armateur de France

**ATROUNE F. (2015).** Degré de pollution marine par les métaux lourds dans les sédiments superficiels des principaux ports algériens Conférence

Méditerranéenne Côtière et Maritime. Thèse de doctorat. Pollution Italie, p.p.42.45

**CHAMAILLARD L, (2012).** La gestion des déchets des navires. Thèse de doctorat. France, p.63.

**DAHECH, SALEM, ABDALLAH S, (2019).** Pollution atmosphérique et brise de mer à Annaba (Nord-Est de l'Algérie) : cas de l'ozone et du dioxyde de soufre ». Article scientifique. France : université de Paris,22p.

**EAS, (2002).** Audit environnemental d'acquisition du terminal a conteneur de dp world Sénégal. Sénégal : EAS

**GERETTO, AUTHOR P, (2020).** Sédiments marins : dragage, clapage et gestion à terre. Article scientifique. France, p.p.104.109.

**JOURNAL OFFICIEL, (2006).** Conventions et accords internationaux - lois et decrets arretes, decisions, avis, communications et annonces. Algeria.

**Lab.Ressour, (2012).** Clapage des sédiments portuaires [En ligne]

[Consulté le :10.26.21]. Disponible sur le Web :

[wwz.ifremer.fr/lermpl/Archives/2014/Etudes/Clapage-des-sediments-portuaires](http://wwz.ifremer.fr/lermpl/Archives/2014/Etudes/Clapage-des-sediments-portuaires)

**Le Guern C., Conil P et al, (2004).** Aide à la gestion alternative au rejet en mer de sédiments contaminés provenant du dragage de sites portuaires rapport final, BRGM/RP-53470.FR, 235 p.

- **Berglund B & Maschke C, (2000)**, « Bruit et santé » : Organisation Mondiale de la Santé, Genève, 30 p.

**BOUALLA N., HADJ HASSAN B., BENZIANE A., DERRICH Z. (2011).**  
L'expérience Algérienne en matière d'épuration des eaux usées. Science Lib Edition  
Mersenne : Volume 3, Issue 111115, 8 p.

**FRANCK R. (2002).** Analyse des eaux, Aspects réglementaires et techniques. Edition  
Scérén CRDP AQUITAINE. Bordeaux, 165-239 p.

**JORA. (2006).** journal officiel de la république algérienne. Décret Exécutif n° 06-141 du  
20 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 19 Avril 2006, section 1, article 3.

**REJSEK F. (2002).** Analyse de l'eau : Aspects et règlementaire et technique .Ed CRDP  
d'Aquitaine. France, 358 p.

**RODIER J., LEGUBE B., MERLET N., et BRUNET R. (2005).** L'analyse de  
l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer. 8ème édition. Paris: DUNOD, 1383p

**OMS,** Le bruit au travail et le bruit ambiant, Aide-mémoire N°258, P. web :

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs258/fr/>

**Aoudia M. T, (2001)**, « Les rejets atmosphériques dans le secteur de la production du  
ciment et leurs impacts sur l'environnement. Moyens d'évaluation et de contrôle ». Séminaire  
CETIM, du 28-30 Octobre, Hôtel Hilton d'Alger.

**OMS, (1986)**, Directive de qualité pour l'eau de boisson. Volume 2, Critères d'hygiène et  
documentation à l'appui. Genève.

**Statistique agricole (Séries B- 1992-1994)** , Direction des Statistiques agricoles et  
des Enquêtes Economiques –Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (MAP)

**Azimi .S, (2004)**, « sources, flux et bilan des retombées atmosphériques de métaux »  
Mémoire de doctorat option : Sciences et Techniques de l'Environnement ILE-DE- France.

**Sekiou. S, (1998),** « Incidents de la Pollution des Carriers d'Agrégats sur les Sols. Cas de la carrière géante de Ain-Touta », mémoire d'ingénieur. Université de Batna, 69 p.

**AUBRY G. (2003).** Enlèvement de l'azote des eaux usées par un procédé à culture fixée immergée. Université Laval. Québec.

**BOUALLA N., HADJ HASSAN B., BENZIANE A., DERRICH Z. (2011).** L'expérience Algérienne en matière d'épuration des eaux usées. Science Lib Edition Mersenne : Volume 3, Issue 111115, 8 p

**CARDOT C. (1999).** Les Traitements de l'eau. Procédés physico-chimiques et biologiques. Paris, Ellipses, 247 p.

# **ANNEXES**

## Réglementation générale

- Arrêté interministériel du 11 Joumada El Oula 1428 correspondant au 28 mai 2007 portant organisation des directions de l'environnement de wilayas.
- Décret exécutif n° 03-494 du Chaoual 1424 correspondant au 17 décembre 2003 modifiant et complétant le décret exécutif n° 96-60 du 7 Ramadhan 1416 correspondant au 27 janvier 1996 portant création de l'inspection de l'environnement de wilaya.
- Constitution de la République Algérienne démocratique et populaire. (JO 76 du 8 décembre 1996 modifié par la loi 02-03 du 10 avril 2002 JO N°25 du 14 avril 2002).

## Environnements

- Décret exécutif n° 07-144 du 2 Joumada el Oula 1428 correspondant au 19 mai 2007 fixant la nomenclature des établissements classés pour la protection de l'environnement.
- Décret exécutif n° 06-198 du 4 Joumada el Oula 1427 correspondant au 31 mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement.
- Loi n° 03-10 du 19 Joumada El Oula 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable. Modifiant et complétant la loi N°83/03.
- Décret exécutif n°18-255 du 29 Mouharm 1440 au 9 octobre 2018 modifiant et complétant
- Décret exécutif n° 07-145 du 2 Joumada El Oula 1428 correspondant au 19 mai 2007 déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement.

## Evaluation d'impacts

- Décret exécutif n° 07-145 du 2 Joumada El Oula 1428 correspondant au 19 mai 2007 déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement.
- Décret exécutif n°90-78 du 27 février 1990 relatif aux études d'impact sur l'environnement.
- Décret n° 87-91 du 21 avril 1987 relatif à l'étude d'impact d'aménagement du territoire.

## Atmosphère

- Décret exécutif 10-142 du JoumadaEthanial 1431 correspondant au 23 mai 2010 modifiant le décret exécutif n° 07/207 du 15 JoumadaEthanial 1428 correspondant au 30 juin 2007 réglementant l'usage des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, de leurs mélanges et des produits qui en contiennent
- Décret exécutif n° 07-207 du 15 JoumadaEthanial 1428 correspondant au 30 juin 2007 réglementant l'usage des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, de leurs mélanges et des produits qui en contiennent

- Décret exécutif n° 06-138 du 16 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 15 avril 2006 réglementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeurs, particules liquides ou solides, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle.
- Décret exécutif n° 06-02 du 7 Dhou El Hidja 1426 correspondant au 7 janvier 2006 définissant les valeurs limites, les seuils d'alerte et les objectifs de qualité de l'air en cas de pollution atmosphérique
- Décret exécutif n° 2000-73 du 1er avril 2000 complétant le décret exécutif n° 93-165 du 10 juillet 1993 réglementant les émissions atmosphériques de fumées, gaz, poussières, odeurs et particules solides, des installations fixes
- Décret présidentiel n° 92-355 du 23 septembre 1992 portant adhésion au protocole de
- Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, signé à Montréal le 16 septembre 1987 ainsi qu'à ses amendements (Londres 27/29 juin 1990)
- Décret présidentiel n° 92-354 du 23 septembre 1992 portant adhésion à la convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone, signée à Vienne le 22 mars 1985

## Bruits

- Décret exécutif n° 03-410 du 10 Ramadhan 1424 correspondant au 5 novembre 2003 fixant les seuils limites des émissions des fumées, des gaz toxiques et des bruits par les véhicules automobiles
- Décret exécutif n°93-184 du 27 juillet 1993 réglementant l'émission des bruits
- Instruction n° 009 du 28/06/1986, relative à la protection de la santé des travailleurs exposés aux nuisances sonores (bruits)

## Géologie

- Ordonnance n° 07-02 du 11 Safar 1428 correspondant au 1er mars 2007 modifiant et complétant la loi n° 01-10 du 11 RabieEthani 1422 correspondant au 3 juillet 2001 portant loi minière.
- Décret exécutif n° 02-470 du 20 Chaoual 1423 correspondant au 24 décembre 2002 portant modalités d'application des dispositions relatives aux autorisations d'exploitation des carrières et sablières.
- Loi n° 01-10 portant loi minière.
- Décret exécutif n° 93-74 du 6 mars 1993 portant règlement général des exploitations des substances minérales.

## Eau

- Décret exécutif n° 11-262 du 28 Chaâbane 1432 correspondant au 30 juillet 2011 portant création de l'agence nationale de gestion intégrée des ressources en eau «

### AGIRE ».

- Décret exécutif n° 10-88 du 24 Rabie El Aouel 1431 correspondant au 10 mars 2010 fixant les conditions et les modalités d'octroi d'autorisation de rejets d'effluents non toxiques dans le domaine public hydraulique.
- Décret exécutif n° 10-73 du 21 Sfar 1431 correspondant au 6 février 2010 relatif à la protection quantitative des nappes aquifères.
- Décret exécutif n° 10-23 du 26 Moharram 1431 correspondant au 12 janvier 2010 fixant les caractéristiques techniques des systèmes d'épuration des eaux usées.

- Arrêté du 24 Moharram 1431 correspondant au 10 janvier 2010 fixant la liste des oueds et des tronçons d'oueds frappés d'interdiction d'extraction de matériaux alluvionnaires
- Décret exécutif n° 09-376 du 28 Dhou El Kaada 1430 correspondant au 16 novembre 2009 fixant les conditions d'interdiction d'extraction des matériaux alluvionnaires dans les lits d'oueds et tronçons d'oueds présentant un risque de dégradation ainsi que les modalités d'exploitation dans les sites autorisés.
- Ordonnance n° 09-02 du 29 Rajab 1430 correspondant au 22 juillet 2009 modifiant et complétant la loi n° 05-12 du 4 août 2005 relative à l'eau.
- Décret exécutif n° 09-209 du 17 JoumadaEthaniana 1430 correspondant au 11 juin 2009 fixant les modalités d'octroi de l'autorisation de déversement des eaux usées autres que domestiques dans un réseau public d'assainissement ou dans une station d'épuration.
- Loi n° 08-03 du 15 Moharram 1429 correspondant au 23 janvier 2008 modifiant et complétant la loi n° 05-12 du 28 JoumadaEthaniana 1426 correspondant au 4 août 2005 relative à l'eau.
- Décret exécutif n° 07-399 du 14 Dhou El Hidja 1428 correspondant au 23 décembre 2007 relatifs aux périmètres de protection qualitative des ressources en eau
- Décret exécutif n° 05-13 du 28 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 9 janvier 2005 fixant les règles de tarification des services publics d'alimentation en eau potable et d'assainissement ainsi que les tarifs y afférents
- Loi n° 05-12 du 28 JoumadaEthaniana 1426 correspondant au 4 août 2005 relative à l'eau.
- Décret exécutif n°2000-325 du 27 Rajab 1421 correspondant au 25 octobre 2000 portant organisation de l'administration centrale du ministère des ressources en eau
- Décret exécutif n°98-348 du 17 Rajab 1419 correspondant au 7 novembre 1998 fixant les conditions et modalités d'application de l'article 143 de la loi n°83-17 du 16 juillet 1983, modifiée et complétée, portant code des eaux.
- Décret exécutif n°98-156 du 19 Moharram 1419 correspondant au 16 mai 1998 définissant les modalités de tarification de l'eau à usage domestique, industrielle, agricole et pour l'assainissement ainsi que les tarifs y afférents. (Sont abrogées les dispositions relatives à l'eau à usage domestique, industrielle et pour l'assainissement par le Décret exécutif n°05-13)
- Décret exécutif n°96-301 du 2 Joumada El Oula 1417 correspondant au 15 septembre 1996 définissant les modalités de tarification de l'eau potable, industrielle, agricole et pour l'assainissement ainsi que les tarifs y afférents.
- Décret exécutif n° 96-285 du 26 Août 1996 portant création du comité du bassin hydrographique " Constantinois-Seybousse-Mellegue"
- Décret exécutif n° 96-280 du 26 Août 1996 portant création de l'Agence du bassin hydrographique " Constantinois-Seybousse-Mellegue"
- Décret exécutif n°93-163 du 10 Juillet 1993 portant institution d'un inventaire du degré de pollution des eaux superficielles (J.O. n°46/93).
- Décret n° 86-227 du 02 Septembre 1986 relatif à la concession des travaux de recherche et de captage d'eau. (J.O. n° 36/86).

## Déchets

- Décret exécutif n° 09-19 du 23 Moharram 1430 correspondant au 20 janvier 2009 portant réglementation de l'activité de collecte des déchets spéciaux.

- Décret exécutif n° 07-205 du 15 JoumadaEthanial 1428 correspondant au 30 juin 2007 fixant les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés.
- Décret exécutif n° 06-141 du 20 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels. (JO26).
- Décret exécutif n° 06-104 du 29 Moharram 1427 correspondant au 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.
- Décret exécutif n° 05-315 du 6 Chaâbane 1426 correspondant au 10 septembre 2005 fixant les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux
- Décret exécutif n° 05-314 du 6 Chaâbane 1426 correspondant au 10 septembre 2005 fixant les modalités de d'agrément des groupements de générateurs et/ ou détenteurs de déchets spéciaux.
- Décret exécutif n° 04-410 du 2 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 14 décembre 2004 fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations
- Décret exécutif n° 04-409 du 2 Dhou El Kaada 1425 correspondant au 14 décembre 2004 fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux. (JO 81).
- Décret exécutif n° 03-477 fixant les modalités et les procédures d'élaboration, de publication et de révision du plan national de gestion des déchets spéciaux
- Décret exécutif n° 02-175 du 20 mai 2002 portant création, organisation et fonctionnement de l'Agence Nationale des Déchets
- Loi 01-19 du 12 Décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.
- Décret exécutif n° 93-162 du 10 juillet 1993 fixant les conditions et les modalités de récupération et de traitement des huiles usagées.
- Décret exécutif n° 93-161 du 10 juillet 1993 réglementant le déversement des huiles et lubrifiants dans le milieu naturel.
- Décret n° 90-79 du 27 Février 1990 portant réglementation du transport de matières dangereuses.

## Faune

- Décret exécutif n° 10-276 du 27 Dhou El Kaada 1431 correspondant au 4 novembre 2010 relatif au classement des espèces animales et du patrimoine cynégétique ainsi que les procédures de changement de classification.
- Décret exécutif n° 08-412 du 26 Dhou El Hidja 1429 correspondant au 24 décembre 2008 fixant les mesures de protection pour la sauvegarde des espèces animales protégées et de leurs habitats.
- Ordonnance n° 06-05 du 19 JoumadaEthanial 1427 correspondant au 15 juillet 2006 relative à la protection et à la préservation de certaines espèces animales menacées de disparition.
- Décret présidentiel n° 05-108 du 20 Safar 1426 correspondant au 31 mars 2005 portant ratification de la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage faite à Bonn, le 23 juin 1979.
- Arrêté du 15 Chaâbane 1415 correspondant au 17 janvier 1995 complétant la liste des espèces animales non-domestiques protégées. (JON 19)

- Décret n° 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées.

### **Végétation**

- Décret exécutif n° 09-67 du 11 Safar 1430 correspondant au 7 février 2009 relatif à la nomenclature des arbres urbains et des arbres d'alignements.
- Loi n° 05-03 du 27 Dhou El Hidja 1425 correspondant au 6 février 2005 relative aux semences, aux plants et à la protection de l'obtention végétale
- Décret exécutif n° 12-03 du 10 Safar 1433 correspondant au 4 janvier 2012 fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées.
- Décret exécutif n° 93-284 fixant la réglementation relative aux semences et aux plants
- Loi n° 91-20 du 2 décembre 1991, modifiant et complétant la loi n° 84-12 du 23 juin 1984 portant régime général des forêts.
- Loi n° 84-12 du 23 juin 1984 portant régime général des forêts

### **Aires Protégées**

Loi n° 11-02 du 14 Rabie El Aouel 1432 correspondant au 17 février 2011 relative aux aires protégées dans le cadre du développement durable

- Loi n° 07-06 du 25 RabieEthani 1428 correspondant au 13 mai 2007 relative à la gestion, à la protection et au développement des espaces verts.
- Loi n° 04-03 du 5 Joumada El Oula 1425 correspondant au 23 juin 2004 relative à la protection des zones de montagnes dans le cadre du développement durable ;
- Décret n° 82-440 du 11 décembre 1982 portant ratification de la Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles,
- Décret n° 82-439 du 11 décembre 1982 portant adhésion de l'Algérie à la convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine signée à Ramsar (Iran) le 2 février 1971. (JO51)

### **Incendies**

- Arrêté du 17 RabieEthani 1425 correspondant au 6 juin 2004 fixant les règles de la protection contre les incendies souterrains.
- Décret exécutif n° 87-45 du 10 février 1987 portant organisation et coordination des actions en matière de lutte contre les incendies de forêts dans le domaine forestier national.
- Décret n° 87-44 du 10 février 1987 relatif à la préservation contre les incendies dans le domaine forestier national et à proximité.

### **Patrimoine culturel**

- Arrêté du 29 JoumadaEthania 1428 correspondant au 14 juillet 2007 portant inscription sur l'inventaire général des biens culturels immobiliers.
- Décret exécutif n° 03-323 portant modalités d'établissement du plan de protection et de mise en valeur des sites archéologiques et de leur zone de protection.

- Loi n° 98-04 du 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine culturel.

### **Urbanisme et aménagement du territoire**

- Loi n° 10-02 du 16 Rajab 1431 correspondant au 29 juin 2010 portant approbation du Schéma National d'Aménagement du Territoire.
- Loi N° 01-20 du 12 Décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire.
- Décret exécutif n° 09-344 du Dhou El Kaada 1430 correspondant au 22 octobre 2009 portant création de l'agence nationale de l'urbanisme
- Décret exécutif n° 09-307 du 3 Chaoual 1430 correspondant au 22 septembre 2009 modifiant et complétant le décret exécutif n° 91-176 du 28 mai 1991 fixant les modalités d'instruction et de délivrance du certificat d'urbanisme, du permis de lotir, du certificat de morcellement, du permis de construire, du certificat de conformité et du permis de démolir.
- Décret exécutif n° 08-389 du 29 Dhou El Kaada 1429 correspondant au 27 novembre 2008 portant création de l'inspection régionale l'habitat et de la construction et fixant ses missions et son fonctionnement.
- Décret exécutif n° 08-388 du 29 Dhou El Kaada 1429 correspondant au 27 novembre 2008 fixant les missions, l'organisation et le fonctionnement de l'inspection générale l'habitat et de la construction.
- Décret exécutif n° 08-202 complétant le décret exécutif n° 93-186 déterminant les modalités d'application de la loi n° 91-11 fixant les règles relatives à l'expropriation pour cause d'utilité publique
- Décret exécutif n° 08-191 du 27 JoumadaEthania 1429 correspondant au 1 juillet 2008 fixant les missions, l'organisation et le fonctionnement de l'inspection générale du ministère de l'habitat et de l'urbanisme.
- Décret exécutif n° 08-190 du 27 JoumadaEthania 1429 correspondant au 1 juillet 2008 portant organisation de l'administration centrale du ministère de l'habitat et 1968. (JO51)
- Décret exécutif n° 06-03 du 7 Janvier 2006 modifiant et complétant le décret exécutif n° 91-176 fixant les modalités d'instruction et de délivrance du certificat d'urbanisme, du permis de lotir, du certificat de morcellement, du permis de construire, du certificat de conformité et du permis de démolir.
- Décret exécutif n° 05-318 modifiant et complétant le décret exécutif n° 91-177 fixant les procédures d'élaboration et d'approbation du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme et le contenu des documents y afférents.
- Décret exécutif n° 05-317 modifiant et complétant le décret exécutif n° 91-177 fixant les procédures d'élaboration et d'approbation du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme et le contenu des documents y afférents
- Décret exécutif n° 05-248 complétant le décret exécutif n° 93-186 déterminant les modalités d'application de la loi n° 91-11 fixant les règles relatives à l'expropriation pour cause d'utilité publique
- Loi n° 04-05 du 27 JoumadaEthania 1425 correspondant au 14 août 2004 modifiant et complétant la loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et l'urbanisme.
- Loi n° 02-08 du 25 Safar 1423 correspondant au 8 mai 2002 relative aux conditions de création des villes nouvelles et de leur aménagement

- Loi n° 01-20 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire
- Décret exécutif n° 93-186 du 27 Juillet 1993 déterminant les modalités d'application de la loi relative a l'expropriation pour cause d'utilité publique.
- Décret exécutif 91-178 du 28 mai 1991 fixant les procédures d'élaboration et d'approbation des plans d'occupation des sols
- Décret exécutif n° 91-177 fixant les procédures d'élaboration et d'approbation du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme et le contenu des documents y afférents.
- Décret no 91 -176 du 28 Mai 1991 relatif au certificat d'urbanisme, permis de lotir, certificat de morcellement, permis de construire et certificat de conformité.
- Loi n° 91-11 du 27 avril 1991 fixant les règles relatives à l'expropriation pour cause d'utilité publique.
- Loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et l'urbanisme.

### **Normes complémentaires**

- Loi n°04-20 du 24/12/2004 relative à la prévention et à la gestion des risques dans le cadre du développement durable
- Loi n° 04-09 du 14/08/2004 relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable
- Loi n° 03-01 du 16 Dhou El Hidja 1423 correspondant au 17 février 2003 relative au développement durable du tourisme
- Loi n° 02-09 du 8 mai 2002 relative à la protection et la promotion des personnes handicapées
- Loi n°01-13 du 07/08/2001, portant orientation et organisation des transports terrestres dans le cadre du développement durable
- Arrêté interministériel du 8 mars 1988 fixant les conditions et modalités de délivrance des autorisations d'occupation temporaire du domaine public, maritime, hydraulique et terrestre

### **Normes Algériennes**

- Le seuil fixé par la norme algérienne pour les niveaux d'empoussièremment est de (30 mg/N m<sup>3</sup> ).
- En Algérie, les normes de rejets des eaux usées admises dans la nature sont de l'ordre de 30°C (JORA, 2006).
- Les niveaux sonores maximums admis dans les zones d'habitation et dans les voies et lieux publics ou privés sont de 70 décibels (70 DB) en période diurne (6 heures à 22 heures) et de 45 décibels (45 DB) en période nocturne (22 heures à 6 heures).

### **Normes européennes**

#### **qualité de l'air**

<b>DIOXYDE de SOUFRE (SO<sub>2</sub>)</b>		
Objectif de qualité	50 µg/m <sup>3</sup> (FR)	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	350 µg/m <sup>3</sup> (UE)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an
	125 µg/m <sup>3</sup> (UE)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
Niveau critique pour la protection des écosystèmes	20 µg/m <sup>3</sup> (UE)	en moyenne annuelle et en moyenne sur la période du 1er octobre au 31 mars
Seuil d'information et de recommandation	300 µg/m <sup>3</sup>	en moyenne horaire
Seuil d'alerte	500 µg/m <sup>3</sup>	en moyenne horaire pendant 3 heures consécutives

<b>PARTICULES (PM<sub>2,5</sub>)</b>		
Objectif de qualité	10 µg/m <sup>3</sup> (FR)	en moyenne annuelle
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	20 µg/m <sup>3</sup> (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite 2015 pour la protection de la santé humaine	25 µg/m <sup>3</sup> (UE)	en moyenne annuelle

<b>MONOXYDE de CARBONE (CO)</b>		
Valeur limite pour la protection de la santé humaine	10 mg/m <sup>3</sup> soit 10 000 µg/m <sup>3</sup> (FR)	pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures

<b>DIOXYDE d'AZOTE (NO<sub>2</sub>)</b>		
Objectif de qualité	40 µg/m <sup>3</sup> (FR)	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	200 µg/m <sup>3</sup> (UE)	en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par an
	40 µg/m <sup>3</sup> (UE)	en moyenne annuelle
Niveau critique pour la protection de la végétation (NO <sub>x</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup> (UE)	en moyenne annuelle d'oxydes d'azote
Seuil d'information et de recommandation	200 µg/m <sup>3</sup> (FR)	en moyenne horaire
Seuils d'alerte	400 µg/m <sup>3</sup> (UE)	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
		ou si 200 µg/m <sup>3</sup> en moyenne horaire à J-1 et à J et prévision de 200 µg/m <sup>3</sup> à J+1 (FR)

OXYDES D'AZOTE (NO <sub>x</sub> )		
Niveau critique pour la protection de la végétation	30 µg eq NO <sub>2</sub> .m <sup>-3</sup>	en moyenne annuelle

OZONE (O <sub>3</sub> )		
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine	120 µg/m <sup>3</sup>	pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures par an
Objectif de qualité pour la protection de la végétation	6 000 µg/m <sup>3</sup> .h.	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	120 µg/m <sup>3</sup>	maximum journalier de la moyenne sur 8 heures à ne pas dépasser plus de 25 jours par an (en moyenne sur 3 ans)
Valeur cible pour la protection de la végétation	18 000 µg/m <sup>3</sup> .h. <b>(UE)</b>	en AOT40, calculée à partir des valeurs sur 1 heure de mai à juillet entre 8h et 20h (en moyenne sur 5 ans)
Seuil d'information et de recommandation	180 µg/m <sup>3</sup>	en moyenne horaire
Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population	240 µg/m <sup>3</sup>	en moyenne horaire
Seuils d'alerte nécessitant la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence	1 <sup>er</sup> seuil : 240 µg/m <sup>3</sup>	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	2 <sup>ème</sup> seuil : 300 µg/m <sup>3</sup>	moyenne horaire pendant 3 heures consécutives
	3 <sup>ème</sup> seuil : 360 µg/m <sup>3</sup>	en moyenne horaire

## Bruit

Pour ce qui est du niveau d'exposition moyen sur 8 heures, le **seuil** à partir duquel le **bruit** au travail devient dangereux est de 81 dB(A) sur une durée minimale de 600 heures par an. En ce qui concerne le niveau de pression acoustique de crête, il faut être exposé au moins 120 fois par an à 135 dB(C).

## Définitions

- Environnement : Réseau complexe d'interrelations entre les éléments vivants et non vivants qui soutiennent la vie sur Terre, y compris les questions sociales et de santé liées à l'existence du groupe humain. Éléments physiques, biologiques, sociaux, spirituels et culturels qui sont en interrelation et qui influencent la croissance et le développement des organismes vivants.
- Pollution : La pollution est l'introduction (substances chimiques, substances génétiques ou énergie sous forme de bruit, de chaleur, ou de lumière ou rayonnement radioactif) dans l'environnement à un point que ses effets deviennent nuisibles à la santé humaine, à celle d'autres organismes vivants, à l'environnement ou au climat.
- Enjeu environnemental : Valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé.
- Evaluation environnementale : Ensemble de la démarche destinée à analyser les effets sur l'environnement d'un projet d'aménagement, d'un programme de développement ou d'actions stratégiques pour mesurer leur acceptabilité environnementale et éclairer sur les décisions à prendre.
- Impact environnemental : Conséquence positive ou négative d'une action ou d'une activité en interaction avec l'environnement.
- Etude d'impact : Démarche d'évaluation consistant à analyser et évaluer les effets directs et indirects, temporaires et permanents, d'un projet (travaux, ouvrages ou activités) sur l'environnement. La synthèse de cette évaluation est donnée dans le dossier réglementaire d'étude d'impact.
- Qualificatif de l'impact : Plusieurs méthodes simples et complexes avec des systèmes de matrice ou de notation chiffrée existent. Pourtant, nous utilisons une méthode très simple qui consiste à donner des adjectifs qualificatifs à l'impact environnemental identifié que

toute personne, même non spécialisée dans les domaines de l'environnement, pourra comprendre. En effet, l'audit environnemental doit intéresser tout le personnel de l'EPA (exploitation, opération, technique, administratif, comptabilité, direction, ...), car chacun peut agir à son niveau pour préserver son environnement.

- Impact direct : Traduit les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps.
- Impact indirect : Résulte d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.
- Impact permanent : Effet persistant dans le temps.
- Impact temporaire : Effet limité dans le temps, soit parce qu'il disparaît immédiatement après cessation de la cause, soit parce que son intensité s'atténue progressivement jusqu'à disparaître.
- Impact Ponctuel : l'impact s'étend seulement sur une zone circonscrite (proximité de la cause de la nuisance)
- Impact local : l'impact s'étend sur l'ensemble de la zone d'activité auditée
- Impact Régional : l'impact s'étend sur l'ensemble de la zone d'activité et sur son environnement proche et lointain.
- Mesure de réduction (ou d'atténuation) : Mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon prévenir l'apparition d'un impact.
- Nuisance : Elément du milieu physique ou de l'environnement social susceptible de porter atteinte ou d'altérer plus ou moins brutalement et profondément l'équilibre physique ou social d'un être vivant.
- Suivi : Ensemble des moyens d'analyse et de mesure nécessaires au contrôle des ouvrages ou installations et à la surveillance de leurs impacts sur l'environnement.

## Matrice de synthèse des mesures de protection de l'environnement

Phase du projet	Activités/Sources d'impact	Composante du milieu affectée	Nature de l'impact potentiel	Mesure d'atténuation
	Mouvements des engins et autres roulants	Air	Nuisances sonores/ pollution atmosphérique	Entretien réguliers des camions et engins -Arroser des aires de circulation et surface nues
		Humain	Atteinte à la santé des travailleurs	-Régulation de la circulation
			Dommages corporels	- Matérialiser la zone de chantier et l'interdire l'accès à toute personne autre que le personnel de chantier ; - Mettre à la disposition du personnel des EPI requis ; - Afficher des consignes de sécurité ; - Isoler les zones à risques ;
		Air	Pollution atmosphérique (poussière)	-Arrosage des espaces
	Aménagement du site et installation des équipements et bâtiments	Sol		
			Perturbation du système de drainage naturel des eaux	-Aménager un drainage adéquat des eaux de ruissellements.
		Paysage	Modification de l'aspect du paysage	-Adopter une configuration s'intégrant dans son environnement
	Déversement d'hydrocarbures utilisés sur le site	Sol	Pollution du sol	Stocker toutes les matières polluantes (hydrocarbures, etc.) dans des bacs de rétention
		Eaux souterraines	Pollution des eaux par infiltration	
	Stockage des matières premières dangereuses	Humain	Dégradation de la santé des travailleurs	-Doter les travailleurs d'EPI adaptés -Suivi périodique de la santé des travailleurs
		Air	Pollution de l'air	Stockage dans des zones confinées

		Faune/flore	Pollution	Les hangars doivent répondre aux normes de sécurité
	Imperfection des ouvrages	Humain	Eroulement des ouvrages et dommages corporels	-Sous-traiter les travaux par une entreprise performante -Suivi des travaux sur le site

Phase du projet	Activités/Sources d'impact	Composante du milieu affectée	Nature de l'impact potentiel	Mesure d'atténuation
	Utilisation de produits ou de matériaux dangereux	Humain	Dégradation de la santé des travailleurs	-Equiper le personnel d'EPI -Assurer le stockage des matières dangereuses dans des zones dédiées -Former le personnel à l'utilisation des produits dangereux
	Accumulation des déchets	Humain	Dégradation de la santé des travailleurs	-Collecte des déchets -Tri des déchets et élimination par un établissement agréé -Equiper les travailleurs d'EPI
		Sol	Pollution du sol/milieus marin	
		Eau	Pollution des eaux par lixiviation	
	Densification du trafic	Humain	Accidents à l'origine de dommages corporels ou de perte en vie humaine	-Régulation de la circulation par l'installation des panneaux de circulation -Privilégier le transport nocturne des matériaux de construction -Eviter le stationnement des véhicules lourds en bordure du boulevard VGE -Veiller aux visites techniques des véhicules
Exploitation et	Nettoyage des espaces, des bateaux et des locaux	Eau	Pollution des eaux/pression sur les ressources	-Récupérer les eaux de pluie pour l'irrigation des espaces verts -Réduction de l'utilisation de produits dangereux -Installation de régulateurs de débit sur les robinets

		Humain	Intoxication aux produits chimiques/irritation de la peau	-Etiquetage des produits dangereux -Equiper les travailleurs d'EPI
		Sol	Pollution du sol	-Réduction de l'utilisation de produits dangereux
	Eaux de ballastage	Faune et flore	Introduction de nouvelles espèces invasives	-Interdira toute forme de ballastage A l'intérieur du port
	Stockage des produits d'entretien	Humain	Brulure, irritation de la peau	-Stockage de produits chimiques dans une enceinte dédiée
	Chauffage, climatisation et	Humain	Stress sur les ressources électriques	-utilisation de système de climatisation à débit variable

Phase du projet	Activités/Sources d'impact	Composante du milieu affectée	Nature de l'impact potentiel	Mesure d'atténuation	
	Eclairage	Air	Pollution atmosphérique	-installation des équipements de chauffage et de climatisation dans une zone indépendante --utilisation de vitre réfléchissant favorisant l'éclairage naturel	
	Rejet de déchets Solides	Air	Emission d'odeurs	-Stocker les déchets sous abris dans des coffres et poubelles ;  -Stocker toutes les matières polluantes (hydrocarbures, etc.) sous rétention ;  - Rendre le sol étanche ;  - Enlèvement périodique des déchets.  - Former le personnel sur la gestion des déchets	
		Sol/milieu marin	Pollution du sol/sédiments		
		Humain	Atteinte à la santé physique des riverains		
			Sol	Pollution du sol	-Aménager des collecteurs d'eaux usées
			Eau	Pollution des eaux	

	Rejet d'effluents Liquides	Air/humain	Emission d'odeurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Construction d'une station d'épuration</li> <li>-Epurer et contrôler la qualité des eaux usées avant leur rejet ;</li> <li>-Aménager un muret de rétention autour des points de stockage des produits liquides ;</li> </ul>
	Transport des produits de consommations et accueil des visiteurs	Humain	Accident de la route, dégradation des routes	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Privilégier le transport nocturne</li> <li>-Installer des panneaux de réduction de la vitesse autour du site</li> </ul>
		Humain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nuisances sonores</li> <li>Dégradation de l'hygiène sanitaire</li> <li>Intoxication alimentaire</li> </ul>	
	Manutention des installations	Humain	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dommages corporels</li> <li>Risque d'incendie</li> </ul>	-Former et sensibiliser le personnel aux risques et aux mesures de

## ملخص

في ضوء الآثار البيئية السلبية ناتجة عن أنشطة الموانئ في الجزائر. لذلك أصبح اعتماد الموانئ الخضراء أمراً لا مفر منه للحد من هذه الآثار. في هذه الدراسة، اخترنا ميناء عنابة نظراً لحجمه وأهميته الاجتماعية والاقتصادية. تم إعداد الدراسة باستخدام طرق تحديد وتقييم مؤشرات الأداء البيئي والتخفيف من الآثار السلبية، وقد تمت هذه الأخيرة على ثلاث مراحل: مرحلة تحضيرية تتمثل في جمع أقصى قدر من التوثيق والمعلومات عن ميناء عنابة، و مرحلة التعرف على تشغيل الميناء والمسح الميداني حيث تمكنا من تحديد التأثيرات البيئية المؤثرة على الميناء وأخيراً مرحلة معالجة وتحليل البيانات التي تم جمعها وإعداد تقرير دراسة الأثر بناءً على نهج نوعي من مؤشرات الأداء البيئي للميناء. في نهاية هذه الدراسة استطعنا أن نلاحظ أن ميناء عنابة لا يمكن اعتباره ميناء أخضر في ظل الانحرافات عن المعايير البيئية. من أجل تقليل هذه التناقضات وتحسين أداء ميناء عنابة، نقدم لنا خطة إدارة بيئية.

**الكلمات المفتاحية:** الميناء الأخضر، مؤشر الأداء، التقييم، الأثر السلبي، البيئة.

## Résumé

Au vu des impacts environnementaux négatifs engendrés par les activités portuaires en Algérie, l'adoption des ports verts est donc devenue inévitable pour la réduction de ces impacts. Pour cette étude nous avons choisi le port d'Annaba compte tenu de sa dimension et de son importance socio-économique. L'étude a été préparée en employant les méthodes d'identification, d'évaluation des indicateurs de performance environnementale et d'atténuation des impacts négatifs, cette dernière s'est déroulée en trois phases : une phase préparatoire qui a consisté à rassembler un maximum d'informations sur le port d'Annaba, une phase de reconnaissance du fonctionnement du port et d'enquête, sur terrain durant laquelle nous avons pu identifier les impacts environnementaux agissant sur le port. Et pour finir, une phase de traitement et d'analyse des données collectées et d'élaboration du rapport d'étude d'impact basé sur une approche qualitative des indices de performance environnementaux du port. À la fin de cette étude nous avons pu constater que le port d'Annaba ne peut être considéré comme un port vert compte tenu des écarts aux normes environnementales. Dans le but de minimiser ces écarts et améliorer les performances du port d'Annaba nous proposons un plan de gestion environnementale.

**Mot clés :** Port vert, indicateur de performance, évaluation, impact négatif, environnement

## Abstract

In view of the negative environmental impacts generated by port activities in Algeria. The adoption of green ports has therefore become inevitable for the reduction of these impacts. For this study we have chosen the port of Annaba due to its size and socio-economic importance. The study was prepared using the methods of identification, evaluation of environmental performance indicators and mitigation of negative impacts, the latter was conducted in three phases: A preparatory phase which consisted in gathering a maximum of documentation and information on the port of Annaba, a phase of recognition of the operation of the port and field survey during which we were able to identify the environmental impacts acting on the port and finally a phase of processing and analysis of data collected and development of the impact study report based on a qualitative approach of environmental performance indices of the port. At the end of this study, we found that the port of Annaba cannot be considered as a green port given the deviations from environmental standards. In order to minimize these deviations and improve the performance of the port of Annaba we proposed an environmental management plan

**Keyword:** Green port, performance indicator, evaluation, negative impact, environment