الجمهـــوريـــــة الجزائـــريـــــة الديمقـــراطيـــة الشـعبيـــة
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التـــعلـــيـــــم العـــــالـــــي والبـــحـــــث العـلمـــــي
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

جامعة وهران 2 محمد بن أ حمد
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

معهد الصيانة والأمن الصناعي
Institut de Maintenance et de Sécurité Industrielle
Département de Sécurité Industrielle et Environnement

MÉMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Hygiène et Sécurité Industrielle

Spécialité : Sécurité prévention et intervention

Thème

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

DE LA STATION DE DESSALEMENT D'EAU DE MER DE BENI SAF

Présenté et soutenu publiquement par :

BENCHAMA Boumediene

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
Mme Leila BELKHOUDJA	MCB	Univ d'Oran2 / IMSI	**Présidente**
Mme Nawel HABEL	MCB	Univ d'Oran2 / IMSI	**Encadreur**
Mme Yamna HESNA	MAA	Univ d'Oran2 / IMSI	**Examinatrice**

Année 2023/2024

Remerciements

***E**n premier lieu, je remercie notre créateur « Dieu » qui m'a donné la santé, la volonté, le courage ainsi que la conscience pour que je puisse réussir cette formation.*

***J**e tiens à remercier dans un premier temps, toute l'équipe pédagogique de l'institut de maintenance et de sécurité industrielle, les intervenants professionnels ainsi que les responsables de la formation **Spi**, pour avoir assuré le bon déroulement des études durant ces 5 années.*

***J**e tiens à remercier tout particulièrement et à témoigner toute notre reconnaissance à Mme l'encadreur* **Habel Nawel** *pour le temps qu'elle m'a consacré tout au long de cette période, sachant répondre à toutes mes interrogations ; sans oublier sa participation au cheminement de ce mémoire.*

***M**es remerciements s'adressent également à tout l'ensemble du personnel de la* **BWC** *pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'ils m'ont fait vivre durant la période du stage pratique ainsi que toute l'équipe pour leur soutien et leur encouragement.*

***E**n fin, toute personne ayant participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail et spécialement **Ma Mère** qui m'a donné le courage pour terminer mes études et pour terminer ce travail.*

Dédicaces

Que ce travail témoigne de mes respects :

À mes parents :

*À **Mon père** Premièrement que sans lui je ne serais pas arrivé ici et que je prie Dieu d'avoir pitié de lui.*

*À **Ma mère** que j'aime et qui m'a soutenu dans toutes les situations.*

À mes frères :

*À **Ma sœur** qu'elle m'a donnée tout le soutien pendant ces 5ans d'étude.*

*À mes frères **Abderrahim** et **Abdelaziz** qui sont compensés l'absence de mon père et qui sont m'a donné leurs expériences dans la vie.*

*Aux petits de la famille **Boujemâa** et **Abderrazak.***

*À toute la famille **BENCHAMA.***

*À mes amis et mon collègue et spécialement l'**AID ZITOUNI** et **BESSAFI SIDI ADDA***

À tous mes professeurs :

Leur générosité et leur soutien m'oblige de leurs témoignemon profond respect et ma loyale considération.

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE.....1

CHAPITRE 1 CONCEPTS GENERAUX.....2

1. CONCEPTS GENERAUX.....**3**

1.1 Notion de risque.....3

1.2 Notion de danger.....4

1.3 Notion de sécurité.....4

1.3.1 Prevention.....5

1.3.2 Plan d'intervention interne.....5

1.4 Etude d'impact sur l'environnement.....6

1.5 Etude de danger.....6

1.5.1 Objectif de l'étude.....7

1.5.2. La règlementation et le décret algérien.....7

1.5.2.1 règlementation algérienne.....7

1.5.3 Décret exécutif 21-319.....27

1.1.4 Contenu de l'étude de danger.....27

CHAPITRE 2 PRESENTATION DE LA SDEM DE BENI SAF.....**29**

2. PRESENTATION DE LA SDEM DE BENI SAF.....**30**

2.1 Introduction.....30

2.2 Présentation générale de la station de dessalement « BWC ».....30

2.3 Fiche technique de la SDEM de Béni Saf.....31

2.4 Localisation de la station de dessalement « BWC ».....32

2.5 Installations de la station de dessalement « BWC ».....33

2.5.1 Station de dessalement (zone de production).....33

2.5.2 Station de captage et de pompage d'eau de mer.....34

2.6 Description du process de dessalement d'eau de mer par la technique d'osmose inverse.....35

2.6.1 Description du système de captage.....36

2.6.2 Description du système de filtres à sable :.....37

2.6.3 Description du système de filtres à anthracite :.....38

2.6.4 Description du système des filtres à cartouches :.....41

2.6.5 Description du système de pompage à l'osmose inverse et de récupération d'énergie : 42

2.6.6 Description du système d'osmose inverse :.....43

2.6.7 Description du système de nettoyage chimique et de contre-lavage des membranes : 45

2.6.8 Description du dosage chimique de la station : 47

2.6.9 Description du système de drainages de l'usine :.....50

2.6.10 Description d'eau de service :.....52

2.6.11 dESCRIPTION DU système DE POST-TRAITEMENT ET D'EXPORTATION .53

CHAPITRE 3 ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DE LA SDEM DE BENI SAF.....56

3. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DE LA SDEM DE BENI SAF.....57

3.1 Introduction : 57

3.2 Evaluation de l'impact sur l'environnement :.....57

3.2.1 Evaluation des impacts :.....57

3.2.1.1 La valeur socio-économique.....58

3.2.1.2 Degré de perturbation.....58

3.2.1.3. Entendue de l'impact.....59

3.2.1.4 Durée de l'impact.....59

3.2.1.5 l'importance de l'impact.....60

3.3 Evaluation de l'impact sur l'environnement - phase de construction –.....60

3.3.1 Environnement marin.....60

3.3.2 Qualité de l'air.....65

3.3.3 Impact sur les sols et la géologie.....67

3.3.4 Perte de superficie exploitable dans l'emprise 68

3.3.5 Impact sur la qualité et alimentation des eaux Souterraines.....68

3.3.6 Impact sonore.....69

3.3.7 Impact paysager.....70

3.3.8 Impact sur l'écologie terrestre.....71

3.3.9 Impact sur l'archéologie 71

3.3.10 Impact sur la circulation et transport 72

3.3.11 Impact socio-économiques 72

3.3.12 Déchets solides 73

3.3.13 Risques sismiques 74

3.3.14 Risque d'inondation 74

3.3.15 Hygiène et sécurité au travail 74

3.4 Evaluation de l'impact sur l'environnement - phase d'exploitation 74

3.4.1 Environnement marin 74

3.4.2 Impact sur la qualité de l'eau 78

3.4.3 Captage par contact et entrainement potentiels de la Flore et de la faune a la prise d'eau de mer 79

3.4.4 Impact lié aux déchets solides 79

3.4.5 Impact sur le paysage 80

3.4.6 Impact visuel 80

3.4.7 Impact sonore 81

3.4.8 Impact du a la circulation et au transport 82

3.4.9 Aspects socio-économiques 82

3.5 Mesures d'atténuation des impacts sur l'environnement. 84

3.5.1 mesures d'atténuation des impacts sur l'environnement - phase de construction – 84

3.5.1.1 Environnement marin 84

3.5.1.2 Qualité de l'air 84

3.5.1.3 sols, géologie 84

3.5.1.4 Bruit 85

3.5.1.5 Circulation et transport 85

3.5.1.6 Déchets 86

3.5.1.7 Risque d'inondation 86

3.5.2Mesure d'atténuation des impacts sur l'environnement - phase d'exploitation – 86

3.5.2.1 Environnement marin ……86
3.5.2.2 Bruit……87
3.5.2.3 Ressources en eau……87
3.5.2.4 Respect du paysage et de l'esthétique……87
3.5.2.5 Perte de superficie exploitable dans l'emprise……88
3.5.2.6 Aspects socio-économiques……88
3.5.2.7 Déchets……88
3.5.2.8 Risque d'incendie……89
3.5.2.9 Risque sismiques……89
3.5.2.10 Risque d'inondation……89
3.5.2.11Prévention des risques majeurs et intervention en cas d'urgence……89
3.5.2.12 Hygiène et sécurité au travail……90
3.6 Plan de gestion de l'environnement……91
3.7 Atténuation des impacts……91
3.8 . Plan de gestion environnementale……91
3.9 Bilan des impacts……91
3.9.1 Phase de construction……91
3.9.2 Phase exploitation……93
3.10 CONCLUSION……94

CONCLUSION GENERALE……95

ABREVIATIONS

PII	Plan interne d’intervention.
JOF	Journal officiel algérien.
NRC	NAFTAL relation confiance.
GOU	La grande opération d’urbanisme.
OHS	Office d'hygiène sociale.
DES	Diplôme d'études spécialisées.
SDEM	Station de Dessalement d'Eau de Mer.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Caractérisation du risque [GOU 03]……4
Figure 2 Présentation de la SDEM de Beni Saf……..31
Figure 3 Localisation de la SDEM de Beni Saf……..33
Figure 4 La station électrique de la SDEM de Beni Saf……35
Figure 5 Les trains de prétraitement (filtres à sable et à anthracite)……..39
Figure 6 Bassin de saumure……...41
Figure 7 des membranes……43
Figure 8 Un rack des membranes……..45
Figure 9 Stockage des produits chimiques dans la SDEM de Beni Saf……49
Figure 10 Réservoirs de stockage de l'acide sulfurique……..50
Figure 11 Bâtiment d'expédition……55
Figure 12 Processus menant à l'évaluation de l'importance de l'impact……58

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Limites des paramètres de rejets d'effluents liquides industriels (Décret 06-141 du 19 avril 2006)……10

Tableau 2 Limites de concentration des émissions de polluants atmosphériques……12

Tableau 3 Valeurs de seuil de la qualité de l'air (décret 06-02)……..13

Tableau 4 Limites de bruit ambiant (Décret93-184du27juillet1993)…….15

Tableau 5 Animaux menacés d'extinction en Algérie …….17

Tableau 6 Désignation des zones protégées…….....18

Tableau 7 Récapitulatif des lois et textes Algériens……...20

Tableau 8 Conventions et accords internationaux sur l'environnement dont l'Algérie estsignataire……..26

Tableau 9 Fiche technique de la SDEM de Beni Saf……31

Tableau 10 Grille de détermination de l'intensité de l'impact……...59

Tableau 11 Les impacts potentiels sur l'environnement marin pendant la construction de l'usine de dessalement……..60

Tableau 12 Bilan des impacts -phase de construction-…….91

Tableau 13 Bilan des impacts -phase d'exploitation-…….94

INTRODUCTION GENERALE :

"Le dessalement d'eau de mer"

Un levier efficient du développement

A l'ouest du pays, les incertitudes de la météo se combinent à la pression démographique et aux perturbations prévisibles liées au réchauffement climatique pour peser sur la disponibilité de l'eau.

Devant cette situation de fait, la volonté des hommes s'est appuyée sur les ressources de la science pour faire appel à la technologie du dessalement de l'eau de mer. Perçue au début de ce siècle comme un choix par défaut, juste comme une solution de solution de sauvetage, onéreuse et polluante, le dessalement se profile aujourd'hui comme une alternative crédible.

Les pouvoirs publiques l'on bien compris en lançant un chapelet de projets de dessalement d'eau de mer intégrant des usines de grande et de moyenne capacité tout au long des côtes algériennes.

Intégrant des technologies pionnière, notamment en matière de récupération d'énergie, le dessalement s'est imposé aujourd'hui comme une solution économiquement viable. Elle libère l'homme des incertitudes saisonnières, économise des disponibilités en eau classique en les réffectant vers l'agriculture.

Le tourisme balnéaire lui aussi, pourvoyeur non-négligeable de main-d'œuvre, trouvera dans l'eau dessalée un puissant levier pour son développement.

Aujourd'hui plus que jamais, alors se profile, dans le sillage des changements climatiques annoncés, le risque d'un stress hydrique étendu et prolongé, le dessalement d'eau de mer se confirme comme solution pérenne et sûre tout au long des années à venir.

La mise en service de la SDEM a jouée un rôle très important dans l'alimentation en eau potable de la Région Ouest du pays. Elle a ainsi puissamment aidée à sécuriser l'alimentation en eau potable de la population de la Wilaya de Ain Témouchent et l'Ouest de celle d'Oran.

Avec une capacité de production de 200.000m^3/j, la SDEM peut prendre en charge une population de plus de 950.000 Habitants, à raison de 210L/H/jour.

Actuellement, la SDEM de Beni Saf assure une dotation de 120.000m^3/J pour Oran et 80.000$m^{3/}$J pour Ain Temouchent.

La mise en service de la SDEM a permis aussi de libérer les eaux de surface pour l'irrigation et mettre un frein à la surexploitation des eaux souterraines.

Toujours en ce qui concerne l'optimisation de l'usage de cette précieuse ressource, la SDEM de Beni Saf a également contribuée au programme de traitement d'eaux usées dans la région de Ain Temouchent ; cinq stations d'épuration des eaux usées ou plus communément appelé (STEP) sont déjà en service. Cette démarche assure la récupération de 13 milions de m^3 d'eau qui serviront à irriguer jusqu'à 1.300 Ha de périmètres agricoles.

CHAPITRE 1 : CONCEPTS GENERAUX

1. CONCEPTS GENERAUX :

1.1 NOTION DE RISQUE

La perception des dommages potentiels liés à une situation dangereuse se rapporte à la notion de risque. Le terme risque à plusieurs significations. De même, les risques peuvent être de nature très variée et beaucoup de classifications ont été proposées.

Les définitions du risque à deux dimensions sont assez proches. Selon Villemer [VIL 98], le risque est une mesure d'un danger associant une mesure de l'occurrence d'un évènement indésirable et une mesure de ses effets ou conséquences.

Et selon OHSAS 18001 [OHS 99], un risque est la combinaison de la probabilité et de la (des) conséquence (s) de la survenue.

Cependant, il existe des définitions légèrement plus complexes dans lesquelles apparait une troisième dimension : l'acceptabilité du risque, seuil en dessous duquel on accepte l'existence du danger bien que sa gravité et sa probabilité d'occurrence ne soient pas nulles.

Dans la suite du présent travail, le terme risque est lié sans ambigüité aux risques encourus dans la conduite des systèmes.

Qualitativement, le risque se caractérise par :

– L'ampleur des dommages, suite à un évènement redouté, selon un critère de gravité (critique, marginal, mineur, insignifiant, etc.). Ce critère tient compte de l'appréciation des conséquences en termes de pertes humaines (blessures, mort) ou en termes de pertes économiques (coûts liés aux dégradations, etc.) ;

– Le caractère incertain lié à l'apparition d'un évènement redouté (fréquent, rare, improbable, etc.) provoquant le dommage à partir d'une situation dangereuse déterminée.

Selon Gouri veau [GOU 03], le risque peut être défini par l'association d'évènements causes et conséquences d'une situation donnée. Les évènements-causes peuvent être caractérisés par leur occurrence (P) et les évènements-effets par leur impact (I) (voir figure 1). La corrélation de ces grandeurs permet de construire un indicateur de risque R = f (Occurrence, Impact).

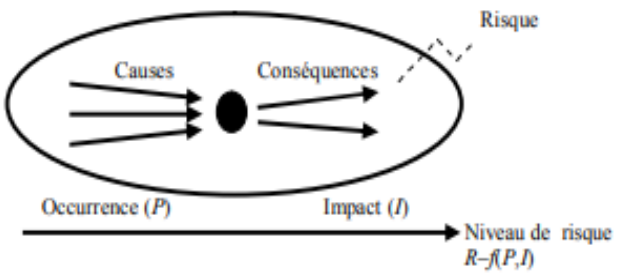


Figure 1 Caractérisation du risque [GOU 03].

1.2 NOTION DE DANGER

Selon Desroches [DES 95] et la norme IEC 61508 [IEC 98], le danger désigne une nuisance potentielle pouvant porter atteinte aux personnes, aux biens (détérioration ou destruction) ou à l'environnement. Les dangers peuvent avoir une incidence directe sur les personnes, par des blessures physiques ou des troubles de la santé, ou indirecte, au travers de dégâts subis par les biens ou l'environnement.

Le référentiel OHSAS 18001 [OHS 99] définit le danger comme étant une source ou une situation pouvant nuire par blessure ou atteinte à la santé, dommage à la propriété et à l'environnement du lieu de travail ou une combinaison de ces éléments.

Soulignons que de nombreux termes sont employés, selon les normes ou les auteurs, autour de la notion de danger et la rendent ambigüe. De plus, les dictionnaires associent souvent le terme danger au terme risque.

En effet, plusieurs dictionnaires proposent le terme risque comme synonyme du terme danger, ce qui explique le fait qu'un grand nombre de personnes utilisent indifféremment ces termes.

Même les documents et les textes officiels confondent danger et risque.

Sécurité :

La sécurité est un état où les dangers et les conditions pouvant provoquer des dommages d'ordre physique, psychologique ou matériel sont contrôlés de manière à préserver la santé et le bien-être des individus et de la communauté

1.3 NOTION DE SECURITE

La sécurité est souvent définie par rapport à son contraire : elle serait l'absence de danger, d'accident ou de sinistre. Selon [DES 03], la sécurité concerne la non occurrence d'évènements pouvant diminuer ou porter atteinte à l'intégrité du système, pendant toute la durée de l'activité du système, que celle-ci soit réussie, dégradée ou ait échouée. Et suivant le guide ISO/CEI 73

[ISO 02] élaboré par l'ISO sur la terminologie du management du risque, la sécurité est l'absence de risque inacceptable, de blessure ou d'atteinte à la santé des personnes, directement ou indirectement, résultant d'un dommage au matériel ou à l'environnement.

1.3.1 PREVENTION

La prévention est une attitude ou l'ensemble des mesures à prendre pour éviter qu'une situation (sanitaire, sociale, environnementale ou économique…) ne se dégrade, ou qu'un accident, une épidémie ou une maladie ne survienne.

Elle consiste :

À assurer un service financier qui fournit une prestation avant la survenance d'un évènement incertain et aléatoire souvent appelé « risque ». La prestation, qui peut être financière, est destinée à un individu, une association ou une entreprise, en échange de la perception d'une cotisation ou prime. Par extension, la prévention est le secteur économique qui regroupe les activités de conception, de production et de commercialisation de ce type de service

On l'appelle aussi prévention contre dommage.

À limiter le risque, c'est la prévention proprement dite : mesures visant à supprimer ou à réduire la probabilité de survenue du phénomène dangereux c'est-à-dire un dommage ;

À augmenter la résilience économique ou communautaire, donc à prévoir des mesures pour combattre le « *sinistre* » si celui-ci survient, c'est la prévision ; on parle également de protection : mesures visant à limiter l'étendue ou/et la gravité des conséquences d'un phénomène dangereux, sans en modifier la probabilité d'occurrence. La prévention peut aussi apparaître comme une composante majeure de politiques publiques s'inspirant des théories de l'éthique de la sollicitude.

La science qui étudie les dangers et les risques est la cindynique

1.3.2 PLAN D'INTERVENTION INTERNE

Le plan interne d'intervention (PII) est un outil qui s'inscrit dans une logique de préparation à l'action d'urgence face aux risques majeurs. Il repose sur :

- Une analyse fine du risque et des conséquences.
- La capacité d'anticipation de la crise.
- La capacité de gestion de ses conséquences (humaines, psychologiques, matérielles, organisationnelles).

1.4 ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) est un processus qui, au tout début de la planification, cerne et évalue les risques d'incidences environnementales découlant d'un projet prévu. L'EIE établit les mesures qui peuvent être adoptées pour contrer les effets environnementaux négatifs ou pour les réduire à des niveaux acceptables au préalable. L'EIE représente donc une approche proactive et préventive en matière de gestion et de protection environnementales.

1.5 ETUDE DE DANGER

L'étude de dangers est un principe de la sécurité industrielle, dont un préalable est l'inventaire des objets et activités avec leurs dangers intrinsèques, suivi de l'analyse des risques, en vue de maîtriser au mieux ces risques par des mesures de prévention

L'étude de dangers : un outil dans le processus de gestion des risques

L'étude de dangers expose les risques que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents susceptibles d'arriver, leurs causes (d'origine interne ou externe), leur nature et leurs conséquences.
Elle précise et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents à un niveau jugé acceptable par l'exploitant.
Elle décrit la gestion de la sécurité mise en place sur le site et détaille la consistance et les moyens de secours internes ou externes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre.
Cette étude doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a pour objectifs principaux, selon le MATET :
- D'améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention,
- de favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles, dans l'arrêté d'autorisation,
- d'informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques,
- de servir de document de base pour l'élaboration des plans de secours.

La Directive Européenne SEVESO impose la réalisation d'une étude de dangers (notée "safety report") pour les sites industriels à hauts risques. En France, l'étude de dangers est un outil règlementaire. Elle s'inscrit dans la démarche de maîtrise des risques qu'un exploitant de site

industriel doit mettre en place en vue d'obtenir in fine, après un processus administratif impliquant l'instruction par les services de l'État et la consultation du public, une autorisation d'exploiter dans les conditions décrites dans cette étude de dangers et pour les différents risques qui y sont exposés. (INERIS-DRA-15-148940-03446A)

1.5.1 OBJECTIF DE L'ETUDE

Les objectifs visés par l'étude de danger s'identifient à travers les points suivants :

- Exposer les risques que peuvent présenter les installations en cas d'accident ;
- Définir les mesures d'ordre technique propres à réduire la probabilité et les effets des accidents majeurs ;
- Définir les mesures d'organisation et de gestion pertinentes pour la prévention de ces accidents et la réduction de leurs effets ;

Cette étude doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a pour objectifs principaux :

- D'améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention,
- De favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles,
- D'informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques, et favoriser l'émergence d'une culture du risque au voisinage de l'établissement,
- De servir de document de base pour l'élaboration des plans d'urgence.
- L'analyse des impacts potentiels en cas d'accident sur les populations et les travailleurs au sein de l'établissement.
- Les modalités de prévention du risque majeur.
- D'optimiser la sécurité en minimisant les impacts d'un accident, par le recensement et la prise en compte des contraintes techniques, environnementales, humaines et naturelles du site ;
- D'évaluer la probabilité d'occurrence d'un accident pouvant survenir

1.5.2 LA REGLEMENTATION ET LE DECRET ALGERIEN

1.5.2.1 Règlementation algérienne

La règlementation nationale et internationale correspondant aux lois, décrets, arrêtés,

conventions et protocoles régissant l'environnement et le secteur des hydrocarbures est exposé ci-après.

➢ **Cadre institutionnel**

La principale législation environnementale est la loi 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable qui introduit de nouveaux principes de gestion environnementale nationale. Cette loi définit les principes nationaux de gestion environnementale et des mesures pour limiter les dommages sur l'environnement, dans le but d'atteindre un développement durable.

Les principes misent avant par la loi 03-10 du 19-07-2003 sont les suivants :

- La préservation de la biodiversité
- La préservation des ressources naturelles
- La substitution des processus dangereux pour l'environnement par des processus moins dangereux même à des coûts plus élevés, pourvu que les coûts soient en rapport avec les bénéfices résultants pour l'environnement
- L'intégration de la protection de l'environnement et du développement durable dans la conception et la misée œuvre de projetés de programmes de terrain spécifiques
- L'utilisation d'actions préventives et correctives, en donnant la priorité aux mesures de mitigation de l'impact favorisant la réduction à la source
- Le principe de précaution
- Le principe du « pollueur payeur »
- L'engagement des sociétés du secteur public et privé et de l'État sur les questions environnement ales et la participation de tous les acteurs à la protection de l'environnement.

La loi propose également des avantages fiscaux et financiers pour que les sociétés adoptant des technologies permettant l'élimination ou la réduction des impacts environnementaux.

Le décret 06-198 du 31mai2006 définissant les règlementations applicables aux installations classées remplace le décret 98-339 du 03 novembre 1998.Ce texte introduit une règlementation des autorisations pour la mise en place d'installations industrielles selon leurs impacts environnementaux anticipés et leur plan de contrôle environnemental. Le décret 06-198 définit les exigences pour les demandes officielles d'autorisations et il formalise la procédure d'évaluation et d'autorisation par

l'administration responsable de l'environnement.

Le décret 07-144 du 19mai2007 fixant la nomenclature des « installations classées » susceptibles de générer des nuisances ou des dangers à la santé publique ou à l'environnement. Il définit les procédures de permis pour ces installations dépassant des seuils de capacité spécifique pour des installations particulières.

Le champ d'application, le contenue les modalités d'approbation des EIE sont stipulés dans le décret exécutif N° 07-145 du 19 mai 2007 et le décret exécutif N° 08-312 du 5 octobre 2008 fixant les conditions d'approbation des études d'impact sur l'environnement pour les activités relevant du domaine des hydrocarbures.

L'EDD sera soumise à l'Autorité de Régulation des Hydrocarbures (ARH) comme le stipule le décret N°08-312.

L'ARH soumettra alors l'Etude à la consultation des Ministres chargés de la défense, de l'intérieur, des ressources en eau, de l'agriculture, du tourisme, des finances, des technologies de l'information, du transport, de la communication ainsi qu'aux Walis des Wilayas qui pourraient être impactées par le projet.

L'ARH est chargé de contrôler et de veiller à la mise en œuvre appropriée du Plan de gestion de l'environnement inclus dans l'Étude d'impact environnemental approuvé.

- **Administrations du secteur des hydrocarbures**

Le secteur des hydrocarbures est règlementé par la loi13-01 du 20 février, modifiant et complétant la loi 0507 du 28 avril2005. En retirant les prérogatives règlementaires de Sonatrach, elle a créé deux agences spécifiques : l'Autorité de régulation des hydrocarbures (ARH), chargée de la régulation de l'activité transport et aval et ALNAFT qui est en charge notamment de la gestion des processus d'octroi de licence et d'autorisation pour les projets en amont.

- **Eau et rejets liquides**

La loi 05-12 du 04 août 2005, complétée et amendée par la loi 08-03 du 23 janvier 2008 a pour but de définir la politique algérienne de gestion et de conservation des ressources en eau. Les normes de rejet des effluents liquides dans les eaux de surface provenant des installations industrielles sont définies dans le décret n°06-141 du 19 avril 2006, avec des limites spécifiques pour les effluents des installations de traitement des hydrocarbures (abrogeant le décret précédent 93-160 du 10 juillet 1993) (tableau 2.1). De plus, les rejets d'effluents et d'eaux usées dans des zones de recharge des aquifères

ou dans de seaux risquant de se mélanger avec l'eau des nappes phréatiques sont interdits (Loi03-10, article 51).

Le décret 93-161 du 10 juillet 1993 définit une liste des produits lubrifiants dont le rejet est

Interdit dans l'environnement naturel.

Le décret°06-141 a pour objet de définir les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels.

Tableau 1 Limites des paramètres de rejets d'effluents liquides industriels (Décret 06-141 du 19 avril 2006)

Paramètres	Unités	Limites
Température	0C	30
PH	-	6,5-8,5
MES	Mg /l	35
Demande d'oxygène biologique (D B O 5)	Mg /l	35
Demande d'oxygène chimique (D C O)	Mg /l	120
Azotes total	Mg /l	30
Phosphore total	Mg /l	10
Cyanure	Mg /l	0,1
Aluminium	Mg /l	3
Cadmium	Mg /l	0,2
Fluore composés	Mg /l	15
Indice de phénols	Mg /l	0,3
Hydrocarbures totaux	Mg /l	10
Huiles et graisses	Mg /l	20
Fer	Mg /l	3
Manganèse	Mg /l	1
Mercure total	Mg /l	0,01
Nickel total	Mg /l	0,5
Plomb	Mg /l	0,5
Cuivre total	Mg /l	0,5
Zinc total	Mg /l	3
Composées organiques chlorés	Mg /l	5

Le décret exécutif No 07-399 du 23 décembre 2007 fixe les conditions et méthodes de création et de délimitation des périmètres visant à protéger la qualité des ressources en eau, et à établir la nomenclature des périmètres de protection nécessaires pour chaque type de tâche ou installation, le traitement et stockage de l'eau ainsi que les mesures pour règlementer les activités dans chacun de ces périmètres.

- **Les trois types de périmètres prévus**

1. **Les périmètres de protection immédiate :** ces derniers empêchent l'introduction directe de substances polluantes dans l'eau. Ces périmètres s'étendent au terrain occupé par les installations pour la mobilisation, le traitement et le stockage de l'eau.

Les périmètres de protection rapprochée : ils empêchent la dégradation de la qualité de l'eau par la migration de substances toxiques, dangereuses ou indésirables dans les nappes phréatiques ou de surface. L'étendue de ces périmètres est déterminée par le délai de migration entre la source de la pollution et le point d'échantillonnage de l'eau. Cela correspond au bassin-versant des ressources souterraines.

2. **Les périmètres de protection éloignée :** ils élargissent les périmètres de protection rapprochée afin de renforcer la protection contre le risque de pollution chronique, diffuse ou accidentelle. Ces périmètres correspondent à la surface comprise entre la limite du périmètre de protection rapprochée et la limite du bassin-versant de l'eau de sur face ou du bassin d'alimentation des nappes phréatiques.

Les zones vulnérables d'oueds et d'aquifères souterrains sont protégés par l'établissement de périmètres de protection rapprochée et éloignée.

Le décret exécutif N o 08-148 du 21 mai 2008, fixe les termes d'octroi d'autorisation de l'utilisation des ressources en eau. Une demande d'autorisation spécifique doit être adressée à l'administration de la Wilaya en charge des ressources en eau. En fonction du résultat de cette inspection, l'autorisation sera acceptée par ordonnance du Wali.

3. **Contamination des sols et des nappes phréatiques :**

La prévention de la contamination de l'eau souterraine et des sols est un élément essentiel de la loi 03-10 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, et la préservation de leur qualité conduit à des règlementations sur la gestion des déchets liquides, gaz eux et solides.

Le décret exécutif n° 10-73 du 6 février 2010 relatif à la protection quantitative des nappes aquifères a pour objet de fixer les modalités de délimitation des périmètres de protection quantitative des nappes aquifères ainsi que les conditions spécifiques d'utilisation de leurs ressources en eau.

- **Qualité de l'air**

Le Décret exécutif n°06- 138 du 15 avril 2006 règlementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeurs, particules liquides ou solides, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle.

- Les limites des concentrations des émissions de polluants atmosphériques provenant des installations industrielles, avec des limites adaptées pour les installations existantes :
- Les dispositions de suivi : des suivis internes qui doivent être effectuées de par la loi sur une base à définir par le ministre en charge de l'environnement, si nécessaire en coordination avec les autres ministres concernés (dans le cadre du processus d'autorisation des installations classées). De plus, l'administration en charge de l'environnement peut effectuer les contrôles appropriés ;
- Les exigences pour que les émissions atmosphériques soient aussi faibles que possible, si nécessaire au moyen de technologies de traitement des émissions, et effectuées de manière à per mettre une diffusion satisfaisante des contaminants dans l'atmosphère.
- Les valeurs limites des paramètres de rejets atmosphériques t elles que définies dans le décret exécutif n°06-138 sont présentées dans le Tableau 2.

Tableau 2 Limites de concentration des émissions de polluants atmosphériques

Polluant	Unité	Valeur limite (nouvelles installations)	Valeur limite (installations Existantes)
Oxydes de soufre	Mg/Nm^3	300	500
Oxydes d'azote		300	500
COV		150	200
Poussières totales		50	100

Le décret exécutif n° 06-02 du 7 janvier 2006 définis les valeurs limites, les seuils d'alerte et les objectifs de qualité de l'air en cas de pollution atmosphérique. Il indique dans son article 6, les valeurs limites ainsi que les objectifs de qualité de l'air.
Il définit les indicateurs de qualité quantitatif set les objectifs pour la qualité de l'air atmosphérique ambiant, les polluants atmosphériques typiques associés aux processus de combustion (dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, ozone et autres particules). Différentes valeurs de seuil sont définies, à savoir : les objectifs de qualité, les valeurs limites(concentration maximale admissible de polluants atmosphériques ne nécessitant pas de mesures spécifiques), les seuils d'information (à partir des quels les populations sensibles pourraient être touchées suite à une courte exposition), et les seuils d'alerte (à partir des quels toute la population pourrait être touchée suite à une courte exposition).Ces valeurs sont récapitulées dans le tableau 3.

Tableau 3 Valeurs de seuil de la qualité de l'air (décret 06-02)

Polluant	Objectif qualité	Valeur limite	Valeur de seuil D'information	Valeur de seuil D'alerte
Dioxyde de d'azote (NO3)	135µg/Nm^3	200µg/Nm^3	400µg/Nm^3	600µg/Nm^3
Dioxyde de dé soufre (SO2)	150µg/Nm^3	350µg/Nm^3	350µg/Nm^3	600µg/Nm^3
Ozone(O3)	110µg/Nm^3	200µg/Nm^3	180µg/Nm^3	360µg/Nm^3
Particules	A définir sur une base Adhoc en fonction de la toxicité spécifique des Particules			

- **Emission de gaz à effet de serre (GES)**

Le décret présidentiel n°04-144 ratifie le Protocole de Kyoto pour l'Algérie, sans cependant d é finir encore un mécanisme national pour le contrôle des émissions de gaz à effet de serre. L'Algérie n'est pas incluse dans l'annexe B du Protocole de Kyoto et n'est donc pas tenue à des objectifs quantitatifs de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre.

L'exploitation des oléoducs génère inéluctablement des émissions de GES.

- **Déchets solides**

Laloi01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets définit les classes de déchets suivantes :

- ✓ Déchets ménagers
- ✓ Déchets encombrants
- ✓ Déchets spéciaux, inoffensifs mais difficiles à manipule rentant que déchets ménagers
- ✓ Déchets spéciaux dangereux
- ✓ Déchets de soins médicaux
- ✓ Déchets inertes

La loi requiert un inventaire national des déchets pour permettre la caractérisation des déchets par ti culiers selon les catégories ci-dessus. De même, un plan de gestion des déchets nationaux doit être mis en place, en corrélation avec les plans de gestion des déchets au niveau des Wilayas.

Au sens de la loi, tous les déchets doivent être triés. Les déchets dangereux doivent être manipulés et stockés séparément et doivent être traités ou éliminés dans des installations spécialisées et autorisées par le MATET, conformément à un plan national de gestion des déchets. Les déchets ménagers doivent être gérés selon les plans communaux de gestion des déchets dans des installations soumises à une autorisation du Wali. Toutes les autorisations pour un projet de traitement des déchets ou d'installation d'élimination exigent au préalable une étude d'impact environnemental.

Le Décret exécutif n°06-104 du 28 février 2006 établit la nomenclature des déchets, y compris les déchets dangereux spéciaux. L'annexe II du décret énumère les déchets ménagers et déchets similaires ainsi que les déchets inertes.

Le décret exécutif n° 04-409 du 14 décembre 2004 spécifie les exigences pour le transport des déchets dangereux incluant l'étiquetage, le conditionnement et le tri des déchets ainsi que les mesures d'urgence en cas de déversement accidentel. Le transport des déchets dangereux est soumis à l'autorisation préalable du MATET et du Ministère des Transports.

- **Le Bruit**

Le bruit est règlementé par le décret 93-184 du 27 juillet 1993 définissant les niveaux de bruits ambiants en décibels à ne pas dépasser dans les zones urbaines ou à proximité des hôpitaux et des établissements éducatifs (Tableau 4)

Tableau 4 Limites de bruit ambiant (Décret93-184 du 27juillet 1993)

Heuer	Zones habitées	Proximité immédiate des ERP (Hôpitaux, écoles, etc…)
Journée (06h00à22h00)	70dBA	45dBA
Nuit (22h00à06h00)	45dBA	40dBA

- **Protection de la nature**

L'Algérie dispose d'un système de zones protégées de 127223Km^2 sur un total de 2381745 Km^2. Cela représente 5,3 % de la superficie totale protégée et place l'Algérie au quatrième rang sur une liste de 22 pays d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient en termes de surface protégée, pour la protection de l'environnement.

La Loi sur la Protection de l'Environnement, Loi No. 03-10 du 19/07/2003 régit tous les aspects gouvernement aux comme l'identification de différentes classes de zones protégées (aux termes de l'Article 17-30). Dans le cadre de cette loi, la désignation des zones protégées passe par le Décret No. 83-458 du 23 Juillet 1983. Cette loi a mis en lumière sept catégories de zone protégée :

- Réserve naturelle
- Parc national
- Parc régional
- Monuments naturels
- Aires de gestation ou habitats des espèces
- Paysages terrestres ou marins protégés
- Aires protégées de ressources naturelles gérées

- **Gestion et cadre juridique**

En Algérie, au niveau des Wilayas, l'administration responsable de la gestion des zones protégé es est la direction de l'environnement de wilaya.

A l'échelle nationale, la responsabilité globale pour les zones protégées est répartie entre deux agences : l'Agence Nationale pour la Protection de la Nature du Ministère de l'Agriculture et le Ministère de la Culture pour les deux parcs nationaux dans le désert

(Hoggar et Tassili N'Ajjer).

Conformément à la législation algérienne relative aux aires protégées, l'Algérie dispose de parcs nationaux, de réserves naturelles, de réserves de chasse et de réserves intégrales. Actuellement, le réseau d'aires protégées en Algérie est composé de :

- 11 Parcs nationaux créent et classés par décrets
- Cinq réserves naturelles
- Quatre réserves de chasse (Djelfa, Mascara, Tlemcen et Zeralda) et trois centres cynégétiques
- Au niveau des différents parcs nationaux, plusieurs réserves intégrèrent les ont été incluses.

Des études de classement d'autres sites en aires protégées ont été lancées. Il s'agit de la forêt de Sénalba (Djelfa), les gorges du Ghouffi (Batna), du site de Tobna-M'Doukel (Batna), des Monts de Béni Chograne (Mascara), de Djebel Ouahche (Constantine) et de l'île Rachgoun (AinTémouchent). Des réserves d'élevage d'espèces animales menacées de disparition sont en cours de création.

Il s'agit de : Moudjbara (Djelfa) pour l'Outarde houbara ; Tinerkouk (Adrar) pour les Ongulées ; L'agami (ElBayadh) pour l'Outardes l'Autruche.

L'Algérie a rejoint le réseau MAB (Man And Biosphère) en proposant en 1986 le Tassili N'Ajjer comme première réserve de biosphère algérienne. Depuis, cinq autres zones sont venues enrichir le réseau MAB en Algérie :

- Parc National d'El-Kala
- Parc National du Djurdjura
- Parc National de Chréa
- Parc National de Taza
- Parc National de Gouraya

L'adhésion de l'Algérie à la convention de Ram sar a été effective en novembre 1984, de puis plusieurs sites son tété classés.

Les zones humides jouent un rôle essentiel dans le maintien de populations d'espèces sauvages en offrant un habitat clé à toute une diversité de plantes et d'animaux. Les zones humides abritent près d'un tiers des espèces sauvages décrites comme menacées d'extinction, menacées ou rares.

Les zones humides offrent en outre des possibilités touristiques et récréatives considérables : chasse, pêche, observation des oiseaux et photographie, par exemple.

Protection de la biodiversité et de la faune

La législation algérienne dispose d'une liste des espèces protégées (Loi sur la protection de L'environnement No.03-10). Les principales espèces menacées sont :

La Gazelle Dor cas, qui est souvent chassée illégalement, les Uromastixacanthinurus, Varanus grises et les petits rongeurs.

L'ordonnance n° 06-05 du 15 juillet 2006 formalise le statut des animaux en danger critique

Inclus dans la liste rouge de l'UICN, en les listant officiellement comme menacés d'extinction dans le pays. Cette ordonnancé établit une commission nationale pour la protection des espèces animales, agissant entant qu'organisme de recherche et de conseil pour la conservation des animaux menacés.

Des mesures pour sauvegarder les espèces animales protégées et leurs habitats sont définies par le décret exécutif No 08-412 du 24/12/2008 :

- Le développement des habitats pour favoriser la reproduction des espèces animales protégées ;
- Le suivi des nombres d'espèces de prédateurs protégées par l'administration chargée de la chasse ;
- Le développement de règlementations conçues pour empêcher que l'élevage de bétail n'empiète sur les zones des tinées aux espèces protégées ;
- Mise à disposition d'informations conçues pour sensibiliser l'opinion sur les espèces animales protégées.

Tableau 5 Animaux menacés d'extinction en Algérie

Nom commun	Nom scientifique
Mouflon manchettes	Ammotraguslervia
Oryx	Oryxdammah
CerfdeBarbarie	Cervuse la phusbarbarus
Hyène rayée	Hyenahyena
Antilopecuvieri	G. cuvieri
Gazelle Dama	G. dama

Gazelle Dorcas	G. dorcas
Gazelleleptocère	G. leptoceros
Fennec	Fennecuszerda
Guépardroyal	Acinonyxjubatus
Chatdessables	Felixmargarita
Addax	Addaxnosamoculatus
Ibischauve	Geronticuseremita
Erismatureàtêteblanche	Oxyuraleucocephala
Fauconcrécerellette	Falconaumanni
Fauconpèlerin	Falcoperegrinus
OutardeHoubara	Chlamydotisundulata
Outardebarbue	Otistarda
Outardecanepetière	Tetraxtetrax
Reptiles	
Tortuegrecque	Testudograeca
Fouettequeue	Uromastyxacanthirunus
Varandudésert	Varanusgriseus

Zones protégées

Tableau 6 Désignation des zones protégées

DESIGNATION	COMMENTAIRES
NATIONAL	
Parc nationaux	Pour la promotion de la conservation de la nature et des activités de loi sir en préservant tout l'environnement compris la flore et le fa une, en empêchant les dégradations par des causes naturelles ou humaines, en développant les activités de loi sir dans les zones périphériques et en les considérant comme des zones d'étude scientifique.
Réserve naturelle ; Parc national	Pour la protection de tout l'écosystème ou de l'un de ses composants. La chasse, la pêche, l'extraction de minerais et la construction sont interdites

Réserves de chasse	Pour sécuriser la protection et la gestion des espèces de gibier. Ce sont des zones dans lesquelles la chasse est interdite ou restreinte et soumise à une gestion contrôlée.
Forêts	Pour garantir la protection, le développement et l'expansion des forêts, Promouvoir La Conservation Des sols et contrôler l'érosion. Trois catégories ont été identifiées. - La production de bois et de produits du bois. - La protection des sols sous-jacents et des lignes de partage de seaux. - La protection des espèces rares ou des zones pittoresques.
Zones de plan fiction t ou rustiques	Une autorisation préalable du Ministère du Tourisme est nécessaire pour certaines activités dans ces zones.
INTERNATIONAL	
Site appartenant au patrimoine mondial	Pour protéger l'héritage naturel et culturel mondial.
Sites relevant de la convention Ramsay sur les sites de zones humides	Pour protéger les sites des zones humides ayant des populations d'oiseaux d'eau d'importance internationale.
Reserve de la Biosphère	Programme UNESCO « L'homme et la biosphère (MAB) ».
Zones spécialement protégées de la Méditerranée	Zones spéciales identifiées pour être protégées comme typiques du réseau méditerranéen.

L'Algérie a récemment ratifié les statuts de l'Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (UICN). L'UICN est une organisation importante ayant une position

Dominante dans la conservation de la biodiversité et des ressources naturelles. Parmi de nombreuses autres initiatives, elle maintient notamment une base de données mondiale des espèces menacées, connue sous le nom de Liste rouge de l'UICN. La Liste rouge de l'UICN est accessible sur Internet à l'URL :http://www.redlist.org, et elle fournit des informations de recensement et de conservation sur la biodiversité mondiale. C'est un

outil utile d'identification des espèces menacées dans un pays particulier.

Tableau 7 Récapitulatif des lois et textes Algériens

Lois
Loi n° 84-12 du 23/06/84 sur les Forêts
Loi n°87-03 du 27/01/87 Relative à l'aménagement du territoire
Loi n°88/07 du 26/01/88 Relative à l'Hygiène, santé et sécurité professionnelle
Loi n°98-04 du 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine culturel.
Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion au contrôle et à l'élimination des déchets.
Loi n° 03-10 du 19juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
Loi n°04-09 du 14-08-2004 Promotion de l'énergie renouvelable dans le cadre du développement Durable
Loi n° 04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes Dans le cadre du développement durable
Loi n°05/07 du28 avril 2005 relative aux hydrocarbures
Loi n°05-12 du 4 août 2006 relative à l'eau.
Loi n°08-03 du 23-01-2008 Modifiant et complétant la loi 05-12 du 28 Joumada Ethania 1426Correspondant au 4 août 2005 concernant l'eau
Loi 13-01 du 20 février 2013 modifiant et complétant la loi n° 05-07 du28 avril 2005 relative aux hydrocarbures.
Loi sur les finances de 2000 Taxe sur les activités polluantes
Loi sur les finances 02-16 de 2002– Fonds national pour l'environnement et la lutte contre la pollution (NEAPF)
Loi sur les finances de 2003 Taxe sur les eaux usées industrielles
Ordonnance et arête
Ordonnance n°67-281 du 20/12/67 Gestion des sites archéologiques et des objets d'intérêt historique
Arrêtédu15/01/1986 sur les Limites du périmètre de protection autour des installations et infrastructures Du secteur des hydrocarbures.

Ordonnance n°90-79 du27/02/90 Classification des matières dangereuses et exigences pour les plans D'urgence
Ordonnance du 19/01/1991 Méthodes de prévention contre les incendies
Arrêté interministériel du 12/12/1992 Prévention et précautions contre les incendies
Ordonnance n°95-03 du21/01/95 Approbation de la Convention sur la diversité biologique adoptée à Rio de Janeiro en 1992
Arrêté du 19/10/96 Règlementation sur la production, le stockage et l'utilisation des explosifs
Ordonnance n°06/10 du 29 juillet 2006 modifiant et complétant la loin°05/07 relative aux hydrocarbures
Ordonnance n°06/05 du 15-07-2006 Protection et conservation de certaines espèce s'animales menacées d'extinction (Approuvé par la Loi06-14)
Arrêté interministériel du14 septembre 2014 fixant les modalités d'examen et d'approbation des études de dangers.
Arrêté du 02-02-2006 Autorité nationale pour les mécanismes de développement durable
Arrêté interministériel du10-02-1988 sur les Zones interdites
Arrêté du 15-09-2007 Ordonnance interministérielle stipulant l'administration et l'organisation de l'Agence nationale sur le changement climatique
Décrets
Décret n°83-458 du23/07/83 sur l'État des parcs nationaux
Décret n°83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces non domestiques protégées.
Décret n°84-378 du 15-12-1984 Nettoyage, évacuation et traitement des déchets urbains solides
Décret n°85-232 du 25 août 1985 relatif à la prévention des risques de catastrophe.
Décret n °86-132 du 27 mai 1986 fixant les règles de protection des travailleurs contre les risques de Rayonnement si en issant ainsi que celles relatives au contrôle de la détention et de l'utilisation des substances radioactives et des appareils émet tant des rayonnements ionisants ;
Décret n°87-143 du 16/06/87 Parcs nationaux et réserves naturelles
Décret n°87-144 du 16/06/87 Création et gestion des parcs nationaux
Décret n°87-91 du 21 avril 1987 relatif à l'étude d'impact d'aménagement du territoire.
Décret présidentiel n°90-198 du 30/06/90 modifié le 15/03/99 Règlementation sur

l'utilisation des explosifs
Décret n°94-43 du 30 janvier 1994 fixant les règles de conservation des gisements d'hydrocarbures et de protection des aquifères associés
Décret présidentiel n°94-465 du 25-12-1994 Création du Haut conseil à l'environnement et au développement durable
Décret n°96-60 du 27-01-1996 Création de l'inspection environnementale de la Wilaya, modifié et complété par le décret exécutif N°03-494 du 17/12/03
Décret présidentiel n°05-117 du 11 avril 2005 relatif aux mesures de protection contre les rayonnements ionisants.
Décret présidentiel n° 06-121 du 12-03-2006 Ratification des statuts de l 'Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources
Décret présidentiel n°06-206 du 07/06/06 Ratification de la Convention de Stockholm sur les polluants organiques
Décrets exécutives
Décret exécutif n°90-78 du 27 février 1990 relatif aux études d'impact sur l'environnement.
Décret exécutif N°90-79 du27/02/90, portant règlementation du transport de matières dangereuses
Décret exécutif N°91-05 du 19/01/91 sur les Exigences d'hygiène, de santé et de sécurité sur le lieu de travail
Décret Exécutif N°93-161 du 10/07/1993, règlementant le déversement des huiles et lubrifiants dans le milieu naturel.
Décret Exécutif N°93-165 du10/07/93 Complété par le décret exécutif 00-73 du 01/04/2000 de fumées, gaz, poussières, odeurs et de substances sous la forme de particules
Décret Exécutif N°93-162 du 10-07-1993 Récupération et traitement des résidus huileux
Décret exécutif n°93-186 du 27-07-1993 Relatif à l'expropriation pour cause d'utilité publique
Décret exécutif n°93-285 du 23 novembre 1993 fixant la liste des espèces végéta les non cultivés protégées.
Décret exécutif n°95-252 du 26/08/1995 complétant la liste des espèces végéta les non cultivés protégées fixée par le décret exécutif n°93-285
Décret exécutif n°96-481 du 28/12/96 Spécification de l'organisation et du rôle du Haut

conseil à l'environnement et au développement durable
Décret exécutif n° 98-339 du 03 novembre 1998 définissant la règlementation applicable aux installations classées et fixant leur nomenclature a été abrogéeparlaloi03-10et remplacé par le décret exécutif n°06-198 du 31 mai2006.
Décret exécutif n°99-253 du 07/11/99 Composition, organisation et fonctionnement de la commission de supervision et contrôle des installations classées
Décret exécutif n°00-73 du 01/04/00 Liste des substances réduisant la couche d'ozone, restrictions de leurs émissions et de leur importation
Décret exécutif n°01-87 du 05/04/01 : Conditions d'autorisation concernant les dispositions de l'Art 25 de la loi N°84-12 du 23 juin 1984, modifiée et exécutée, sur la forme d'administration des forêts
Décret exécutif n°02-115 du 03-04-2002 : Observatoire national pour l'environnement et le développement durable
Décret exécutif n°02-175 du 20-05-2002 : Création de l'Agence nationale des déchets
Décret exécutif n°03-323 du05/10/03 : Plan pour la protection du patrimoine culturel
Décret exécutif n°03-410 du 05/11/03 : Émissions d'échappement et limites de bruit des véhicules à moteur
Décret exécutif n°03-451 du 01/12/2003 : Règles de sécurité applicables aux activités portant sur produits chimiques dangereux ainsi que les récipients de gaz sous pression
Décret exécutif n°03-451du 09/12/03 : Procédure pour la création d'un plan national de gestion des déchets
Décret exécutif n°03-494 du17/12/03 : Complète et modifie le décret96-60
Décret exécutif n°03-493 du17/12/03 : Complète et modifie le décret96-59
Décret exécutif n°04-409 du 14/12/2004 : fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux
Décret exécutif n°05-08 du 08/01/05 : produits chimiques sur le lieu de travail. Tous les produits chimiques utilisés sur le lieu de travail doivent être étiquetés, stockés et gérés de façon adéquate
Décret exécutif n°05-119 du 11/04/2005 : Gestion des déchets radioactifs
Décret exécutif n°05-315 du 10/09/05 : Déclaration sur les déchets spéciaux dangereux
Décret exécutif n°05-495 du 26-12-2005 : Audit énergétique des principales installations consommatrices d'énergie
Décret exécutif n°06-02 du 7/01/2006 : définissant les valeurs limites, les seuils d'alerte

et les objectifs de qualité de l'air en cas de pollution atmosphérique.
Décret exécutif n°06-104 du 28/02/2006 : fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.
Décret exécutif n°06-126 du 27-03-2006 : Définition des frais pour l'utilisation de l'eau provenant du domaine public pour injection dans les réservoirs d'hydrocarbures ou autres utilisations dans l'industrie des hydrocarbures
Décret exécutif n° 06-138 du 16 Rabier El Aoul 1427 correspondant au 15avril 2006 règlementant 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°06-141 du 20 Rabier El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels.
Décret exécutif n° 06-198 du 4 Joumada EL AOula 1427 correspondant au 31 mai 2006 définissant la règlementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement.
Décret exécutif n°07-144 du 19 mai 2007 fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.
Décret exécutif n°07-317 du 16/10/07 Attributs, composition et fonctions de la Commission nationale pour la protection des espèces animales menacées.
Décret exécutif N°07-145 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 °07-207 du 30/06/2007 Règlementant l'usage des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, de leurs mélanges et des produits qui en contiennent
Décret exécutif n°07-299 du 27/09/2007 Établissement des méthodes d'application de la taxe associée sur les sources de pollution atmosphérique industrielle
Décret exécutif n°07-399 du 23/12/07 relatif aux périmètres de protection de la qualité des ressources en eau
Décret exécutif n°08-195 du 06/07/2008 Stipulant les conditions d'approvisionnement en eau pour la consommation humaine par citerne mobile
Décret exécutif n°08-148 du 21/05/2008 Stipulant les termes d'octroi d'autorisation de l'utilisation des ressources en eau
Décret exécutif n°08-312 du 5 octobre 2008 fixant les conditions d'approbation des études d'impact sur l'environnement pour les activités relevant du domaine des

hydrocarbures.
Décret exécutif n°10-73 du 06/02/2010 pour la protection quantitative des nappes aquifères.
Décret exécutif n°10-23 du 12/01/2010 les caractéristiques techniques des systèmes d'épuration des eaux usées
Décret exécutif n°10-317 du 21-12-2010 fixant les conditions dans lesquelles sont effectués les prélèvements et les analyses d'Echantillons des ressources en eau souterraine et superficielle
Décrets exécutif N°14/94 fixant les procédures d'obtention des autorisations requises pour la construction des ouvrages de transport par canalisation des produits pétroliers et de leur exploitation.
Décrets exécutif N°15/09 du 14 janvier 2015 fixant les modalités d'approbation des études de dangers spécifiques au secteur des hydrocarbures et leur contenu.

A ces textes nationaux, il faut ajouter les conventions, les accords et les traités internationaux relatifs à l'environnement signés et ratifiés par l'ALGERIE.

Instruction ministérielle R1 du 22 septembre 2003 relative à la maîtrise et la gestion des risques industriels impliquant des substances dangereuses.

Adhésion de l'Algérie aux traités inters nationaux

Depuis l'indépendance, l'Algérie a ratifié une vingtaine de conventions et protocoles Internationaux conclus dans le domaine de l'environnement et portant sur :

- La protection de lamer
- La protection des ressources biologiques naturelles
- La protection de l'atmosphère
- La lutte contre la désertification
- Le contrôle des déchets dangereux

Autorités Algériennes de contrôle

Les secteurs concernés par l'environnement

- Ministère de la santé et de la population
- Ministère du tourisme

- Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique
- Ministère de l'équipement et de l'aménagement du territoire
- Ministère de l'agriculture et de la pêche
- Ministère des transports

Tableau 8 Conventions et accords internationaux sur l'environnement dont l'Algérie est signataire

DATEETLIEU	OBJECTIF
Ramsar,1971	Zone Schumi des d'importance inter Nationale, et particulièrement les habitats des Oiseaux aquatiques
Bruxelles1971	Création d'un fonds de compensation international pour les dommages dus à La pollution par les Hydrocarbures.
Paris,1972	Protection de patrimoine mondial culturel et naturel.
LeCaire,1977	ProtocoledecoopérationentrelespaysdAfriqueduNorddanslaluttecontrela De certification.
Londres,1978	MARPOL 1973 et amendements de 1978 (annexes I et V) et amendements à l'annexe D du protocole de 1978. Protocole concernant la convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires.
Genève,1982	Protocole concernant les zones méditerranéennes spécialement protégées.
Vienne,1985	Protection de la couche d'ozone.
Montréal,1987	Règlementation des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.
Bâle,1989	Convention sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux Et sur leur élimination.
Londres,1990	Préparation, lutte et coopération en matière de pollution par les hydrocarbures.
NewYork,1992	Convention - cadre sur les changements climatiques.
Rio de Janeiro, 1992	Convention sur la diversité biologique.
1992	Charte du Maghreb sur l'environnement.
1992	Convention sur la responsabilité civile et Convention sur les fonds

	(*IFOP,1992*)
1993	Convention cadre des nations unies sur les changements climatiques.
1994	Convention relative à la lutte contre la désertification des pays subissant d'importantes sècheresses et/ ou des sècheresses, en particulier en Afrique.
Kyoto,1997	Convention sur les changements climatiques : contrôle et limitation des Émissions atmosphériques des gaz à effet de serre.
Lusaka,2001	Convention de la commission africaine de l'énergie (AFREC), promouvant la Coopération pour la gestion de l'énergie en Afrique.
Stockholm,2001	Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP)
Maputo,2003	Convention pour la conservation de la nature et des ressources naturelles (pas Encore en vigueur)

1.5.3 DECRET EXECUTIF 21-319

Décret exécutif n° 21-319 du 5 Muharram 1443 correspondant au 14 août 2021 relatif au régime d'autorisation d'exploitation spécifique aux installations et ouvrages des activités d'hydrocarbures ainsi que les modalités d'approbation des études de risques relatives aux activités de recherche et leur contenu [JOF].

1.5.4 CONTENU DE L'ETUDE DE DANGER

1. Présentation générale du projet ;
2. Description de l'environnement immédiat du projet et du voisinage potentiellement affecté en cas d'accident en recensant les activités, les établissements voisins, les zones, les aménagements et les ouvrages susceptibles d'être à l'origine, ou d'accroître le risque ou les conséquences, d'un accident majeur et d'effets domino ;
3. Description du projet et ses différentes installations (implantation, taille et capacité, accès, choix du procédé retenu, fonctionnement, produits et matières mis en œuvre ...) en se servant au besoin de cartes (plan d'ensemble, plan de situation, plan de masse, plan de mouvement) ;
4. Evaluation de l'accidentologie avec l'analyse du retour d'expérience des installations similaires ;

5. Description de la démarche et des méthodes d'identification, d'analyse et d'évaluation des risques et des conséquences en justifiant les outils ou modèles de calcul utilisés ;
6. Identification de tous les facteurs de risques générés par l'exploitation de chaque installation ou ouvrage considéré(e). Cette identification doit tenir compte des facteurs intrinsèques et extrinsèques auxquels la zone est exposée ;
7. Analyse des risques et leurs conséquences inhérentes à l'exploitation de l'installation ou de l'ouvrage afin de déterminer de façon exhaustive leurs effets, pouvant survenir en leur attribuant une cotation en termes de gravité et de probabilité. Cette analyse doit : identifier de façon exhaustive tous les risques ; contenir les travaux de modélisation ; cartographier les scénarios majorants pouvant survenir ; attribuer une cotation en termes de gravité et de probabilité permettant de les hiérarchiser ;
8. Analyse des effets domino pouvant survenir ;
9. La hiérarchisation des risques en fonction de la cotation attribuée ;
10. Analyse des impacts potentiels en cas d'accidents sur les populations (y compris les travailleurs au sein de l'installation ou de l'ouvrage), sur l'environnement ainsi que les impacts économiques et financiers prévisibles ;
11. Descriptif des mesures de prévention et de protection afin de réduire la probabilité d'occurrence et limiter les conséquences d'un accident majeur, comprenant les éléments suivants :

- Descriptif des paramètres techniques et des équipements installés pour la sécurité intégrée des ouvrages et des installations ;
- Description des équipements et des dispositifs de sécurité mis en place pour limiter les conséquences d'accidents majeurs pour préserver la santé et la sécurité des personnes, la protection des installations et de l'environnement ;
- Description de toute mesure technique et non technique utile pour la réduction des conséquences d'un accident majeur.

12. Registre des risques majeurs contenant les résultats de l'analyse qualitative des risques, de l'analyse quantitative des risques et la planification de la réponse aux risques ;
13. La conclusion générale qui doit porter sur l'acceptabilité des scénarios ainsi que les moyens envisagés par l'exploitant pour la maitrise du risque ; résumé non technique de l'étude.

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DE LA SDEM DE BENI SAF

PRESENTATION DE LA SDEM DE BENI SAF :

1.6 INTRODUCTION

La station de dessalement d'eau de mer SDEM de Beni Saf est l'une des plus grandes stations de dessalement d'eau de mer d'Algérie et d'Afrique, considérée comme le fournisseur officiel d'eau de l'Ouest Algérien.

Cette station est exploitée, en dépit d'un contrat signé le 10 septembre 2005, par l'UTE Desaladora Beni Saf d'Operaccion & Maintemiento, Une société espagnole soit un établissement permanent. La société d'exploitation fait partie de la société TEDAGUA, entreprise leader du secteur de traitement de l'eau, construction et exploitation des stations de dessalement d'eau de mer, avec des contrats sur les cinq continents.

1.7 PRESENTATION GENERALE DE LA STATION DE DESSALEMENT « BWC »

La station de dessalement d'eau de mer de Béni Saf entre dans le programme de réalisation de 14 stations lancées par le gouvernement Algérien. Sa conception et sa réalisation sont l'œuvre d'une société de projet « Beni Saf Water Company Spa » constituée à partir du consortium GEIDA et de l'AEC.

« GEIDA » : Grupo Espagnol de Instaladoras de Desaladoras para Argelia est un consortium constitué à partir de quatre importantes compagnies espagnoles, à savoir « COBRA », « BEFESA », « CODESA » et « SADYT ».

Ce groupe espagnol spécialisé dans le développement des infrastructures dans le domaine d'énergie et de l'eau. Par ailleurs, l'exploitation de la station de dessalement est confiée à l'entreprise espagnole UTE desaladora Beni saf operation y mantemeniento.

La station de dessalement d'eau de mer, est une installation d'une importance à vocation régionale au regard de ses performances de production d'eau potable. En effet, elle est conçue dans le cadre d'une stratégie nationale visant à la production et commercialisation d'eau potable sur l'ensemble de la région côtière de la wilaya d'Ain Temouchent ainsi que de la wilaya d'Oran.

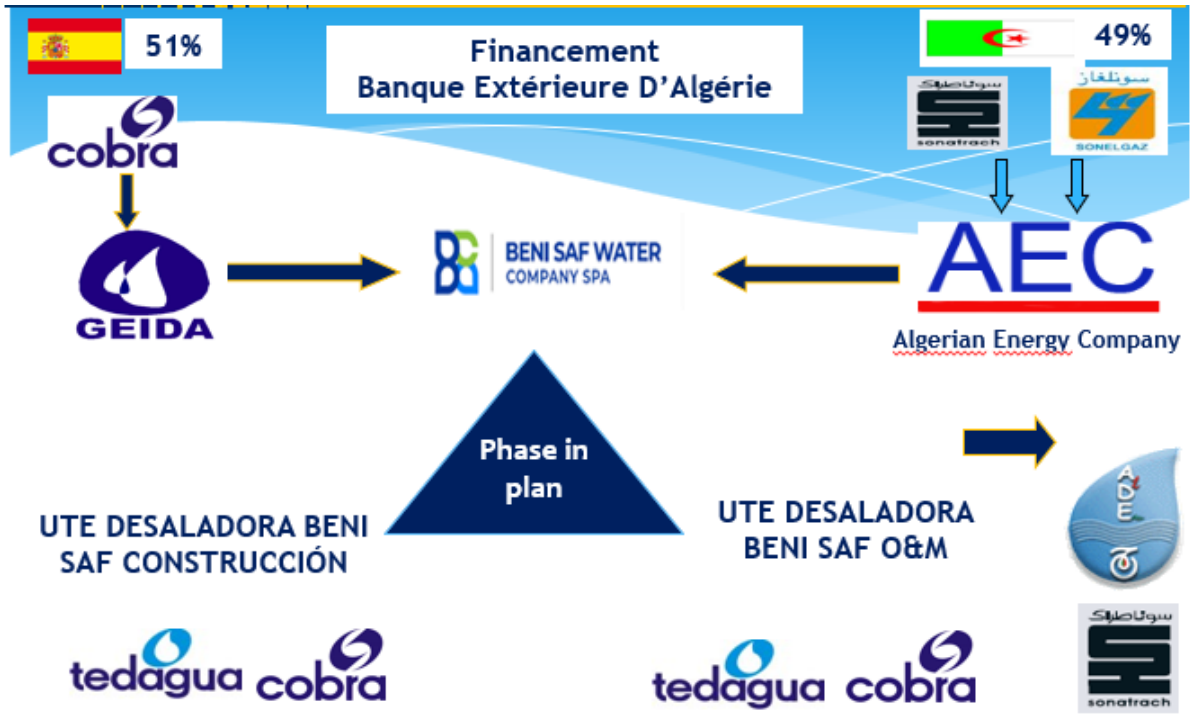


Figure 2 Présentation de la SDEM de Béni Saf

1.8 FICHE TECHNIQUE DE LA SDEM DE BENI SAF

Tableau 9 fiche technique de la SDEM de Beni Saf

Dénomination	Beni Saf Water Company Spa
Régime juridique	Société par actions aux capitaux partiellement publiques
Localité	Zone d'expansion touristique Chatt el Hilal
Adresse de la station	Plage de Chatt El Hilal, commune de Sidi Ben Adda / W. Ain Temouchent
Adresse du siège social	12 rue Slimane Alili, Hydra / W. Alger

Année d'exploitation	Mars 2010
Type de captage d'eau de mer	Emissaire long de 1 000 m
Superficie du terrain :	65 700 m² (concession sur 25 ans).
Capacité de production d'eau dessalée :	200.000 m^3/jour
Nombre de modules :	10 unités de 20.000 M^3/j chacune
Consommation électrique :	≤ 4,15 kWh/m^3
Prétraitements :	Pré filtration, Filtres à sable et anthracite, Filtres à cartouche
Prétraitements chimiques :	Hypochlorite sodique, Chlorure ferrique, Acide sulfurique, Méta Bisulfite Sodique, Dispersant.
Système de récupération d'énergie :	Chambres isobariques (ERI) 95%
Poste traitement du produit :	Carbonate de calcium - Hypochlorite sodique
Montant de l'investissement :	240 M$
Prix de l'eau :	0.6994

1.9 LOCALISATION DE LA STATION DE DESSALEMENT « BWC »

Le site d'implantation de la station de dessalement se situe à proximité de l'agglomération côtière de la plage de Chatt El Hilal au lieudit « Oued El Hallouf », à environ 12 km au Nord-ouest du chef-lieu de la commune de Sidi Ben Adda et à environ 17 km du chef-lieu de la daïra d'Ain Temouchent. Il est limité :

- Au Nord par un cours d'eau (Oued El Hallouf) ;
- A l'Est et à l'Ouest par des terrains agricoles ;
- Au Sud par un terrain vague.

Le bâtiment de captage est situé à environ 636 m à l'Ouest de la station de dessalement, il est limité :

- Au Nord par la plage El Hilal ;
- A l'Est et au Sud par le chemin de wilaya « CW N°59 » ;
- A l'ouest par des habitations individuelles et un camping familial.

La figure suivante présente la prise de vue aérienne du site d'implantation de la station :



Figure 3 Localisation de La SDEM de Béni Saf

1.10 INSTALLATIONS DE LA STATION DE DESSALEMENT « BWC »

1 STATION DE DESSALEMENT (ZONE DE PRODUCTION)

La station de dessalement dispose de plusieurs zones dont :
- Bâtiment de dosage chimique chlorure ferrique, méta-bisulfite de sodium et anti tartre ;

- Bâtiment d'acide sulfurique (en arrêt) ;
- Bâtiment de lavage des filtres à sable et anthracite ;
- Zone de filtration à sable et anthracite avec canal central ;
- Bassin de rejet de saumure ;
- Bâtiment de production d'osmose inverse ;
- Une salle électrique principale ;
- Bâtiment d'eau produite et de reminéralisation à la calcite ;
- Zone de dosage d'hypochlorite de sodium post traitement ;
- Sous station électrique ;
- Bâtiment administratif de R+1 ;
- Poste de sécurité et d'entrée à la station ;
- Parking.

Equipements de la station de dessalement :

- 02 réservoirs en PRFV de chlorure ferrique avec rack de pompes doseuses ;
- 02 réservoirs en PRFV de méta-bisulfite de sodium avec rack de pompes doseuses ;
- 02 réservoirs en PRFV de l'anti tartre avec rack de pompes doseuses ;
- 02 réservoirs en acier de l'acide sulfurique (en arrêt) ;
- 24 filtres (48 réservoirs) à sable ;
- 14 filtres (28 réservoirs) à anthracite ;
- 20 filtres à cartouches à 5 microns ;
- 11 racks d'osmose ;
- 10 pompes HP ;
- 10x22 ERI système d'échange de pression ;
- 10 pompes boosters ;
- 01 réservoir d'eau de déplacement en acier ;
- 01 réservoir de nettoyage chimique en PRFV ;
- 02 filtres à cartouches à 5 microns (pour nettoyage chimique des membranes) ;
- 02 compresseurs d'air ;
- Deux réservoirs en acier d'air d'instrument et d'air Instrumentation ;
- Un réservoir de pressurisation de l'eau de service ;
- Un réservoir de soude caustique avec rack de pompes doseuses ;
- 02 réservoirs d'hypochlorite de sodium pour le poste traitement avec rack de pompes doseuses ;
- 02 pompes pour réseau d'incendie ;
- 01 groupe électrogène de 400 kVa ;
- 01 compresseur d'air comprimé de 90 kW ;
- 02 poste de transformation électrique de 24 000 kVa chacun ;
- 02 réservoirs de stockage de CO2 de 30 m3 chacun ;
- 11 pompes d'expédition d'eau potable.

2 STATION DE CAPTAGE ET DE POMPAGE D'EAU DE MER

La station de captage & pompage d'eau de mer dispose de plusieurs zones dont :

- Bâtiment de captage et de filtration préliminaire d'eau de mer ;
- Bassin d'aspiration d'eau de mer ;
- Salle électrique ;
- Bâtiment de captage ;
- Zone de dosage d'hypochlorite de sodium de prétraitement.

Equipements de la station de captage & pompage d'eau de mer :

- Un émissaire DN 2400 d'une longueur de 1000 ML Offshore ;
- Un émissaire DN 2400 d'une longueur de 500 ML Offshore ;
- 02 filtres à tamis rotatif ;
- 11 pompes de refoulement d'eau de mer ;
- 01 compresseur à vide de 90 kW ;
- 02 réservoirs anti-coup de bélier ;
- 01 réservoir de stockage d'hypochlorite de sodium avec un rack de pompes doseuses.

1.11 DESCRIPTION DU PROCESS DE DESSALEMENT D'EAU DE MER PAR LA TECHNIQUE D'OSMOSE INVERSE

La station électrique :

- C'est la station qui est responsable à l'alimentation électrique de la station de dessalement d'eau de mer.
- L'accès à cette station est très limité à cause des risques relatives aux équipements à haute tension et les risques électriques qui sont présents dans cette station.
- Seulement les gens qui ont l'habilité sont autorisés pour accéder à cet endroit





Figure 4 La station électrique de la SDEM de Béni Saf

3 DESCRIPTION DU SYSTEME DE CAPTAGE

Les fonctions :

- Conduite de l'eau de mer jusqu'à un réservoir d'où les pompes prélèvent l'eau de mer nécessaire.
- Filtration de l'eau par un système de grilles amovibles située dans le réservoir d'aspiration et évacuation, par pompage, de l'eau contenant des matières en suspension issue du nettoyage des grilles amovibles.
- Amorçage des pompes à eau de mer.
- Sous l'action des pompes, amenée de l'eau de mer jusqu'à l'installation de filtrage (filtres à sable, à anthracite et à cartouches) puis, sous la pression requise, aux dispositifs d'échange de pression et à l'aspiration des pompes haute pression.
- Les amortisseurs de chocs hydrauliques permettent de garantir que les conditions de pression prévue pour les conduites ne sont pas dépassées.

Les éléments du système de captage et de pompage :

- Un système de filtrage composé par deux ensembles de grille amovible et grille mobile.
- Un système d'évacuation de l'eau avec des matières en suspension composé de deux pompes identiques, l'une en fonctionnement et l'autre en réserve.
- 11 pompes identiques entre elles, dont 10 en fonctionnement normal et une en réserve.
- Un système d'amorçage de ces pompes composé de 02 pompes à amorçage identiques, l'une en fonctionnement et l'autre en réserve.
- Le système d'amortisseurs de chocs hydrauliques (anti-bélier) composé de 02 réservoirs identiques.
- Un système de conduites, vannes et accessoires associé.

Le système comprend tous les éléments allant de la tour de captage en mer jusqu'aux interphases d'aspiration des pompes à haute pression et à l'arrivée des systèmes échangeurs de pression.

2.6.2 DESCRIPTION DU SYSTEME DE FILTRES A SABLE :

Les fonctions :

La fonction principale du système de filtrage à sable consiste à retenir les solides en suspension présents dans l'eau de mer et les flocs formés à l'étape préalable de coagulation, l'eau étant ensuite prête à passer par les filtres à anthracite.

Description :

- Le système de filtrage à sable est situé à l'extérieur de l'usine, au nord du bâtiment de production.
- Il est constitué de 02 trains de filtrage identiques, ayant chacun la capacité de filtrer 50% de l'eau nécessaire. Chaque train de filtrage est constitué de 24 filtres regroupés en 12 modules ou paires de filtres.
- Chaque module est constitué de 02 filtres identiques fonctionnant comme une unité filtrante, avec collecteurs et vannes communes.
- Le filtrage est un processus suffisamment connu, au cours duquel l'eau traverse un milieu filtrant poreux, qui retient mécaniquement les solides en suspension. Dans ce cas, le milieu filtrant utilisé est le sable de silice de 02 grosseurs (bicouche).
- Une couche de sable grossier (couche support) est située en bas du filtre et une couche de sable plus fin (couche filtrante) le recouvre et retient les particules les plus fines.
- En fonctionnement normal, le débit requis pour alimenter le système de filtrage à sable est de 18 000 m^3/h.
- En amont des filtres à sable (système de captage et pompage), on trouve un mélangeur statique prévu pour faciliter le mélange de l'eau et des produits chimiques dosés au préalable et favoriser la floculation des matières en suspension.
- Le pupitre de l'analyseur de turbidité de chaque train comprend un dispositif de prélèvement d'échantillon destiné à mesurer le taux de matières SDI. Cette mesure est importante pour le contrôle de la qualité de l'eau qui passe à l'étape suivante. Il s'agit d'un bon indicateur du fonctionnement du filtre.
- A l'entrée et à la sortie de chaque train de filtrage, est monté un manomètre destiné à vérifier les variations de pression entre les collecteurs d'entrée et de sortie, appartenant un système de captage et de pompage.

La méthode de filtrage :

- Le collecteur supérieur est celui d'entrée d'eau de mer et le collecteur inférieur, celui de sortie de l'eau filtrée. L'eau tombe sur le lit sableux, est filtrée puis passe à la cavité inférieure par les buselures. Pendant le filtrage, l'autre robinet du collecteur supérieur doit rester fermé. C'est la sortie de l'eau de lavage dans l'état de propreté du filtre.
- Sur le collecteur inférieur, seul le robinet de sortie de l'eau filtrée doit être ouvert, le reste des robinets devant rester fermés.

2.6.3 DESCRIPTION DU SYSTEME DE FILTRES A ANTHRACITE :

Les fonctions :

Le système de filtrage à anthracite a pour fonction de retenir les agents résiduels et cancérigènes, la matière organique et, en général, les composés causant des problèmes de mauvaises odeurs et de mauvais goût dans l'eau. L'eau est ainsi prête à passer par les filtres à cartouches, d'où elle est envoyée aux appareils d'osmose inverse.

Description :

- Le système de filtrage à anthracite est situé à l'extérieur de l'usine, au nord du bâtiment de production. Il est constitué de deux trains de filtrage comprenant 07 modules ou paires de filtres. Par conséquent, le système est constitué de 28 filtres au total.
- Chaque module est constitué de 02 filtres identiques fonctionnant comme une unité filtrante, avec collecteurs et vannes communes.
- Le filtrage à l'anthracite, consistant à purifier l'eau en lui faisant traverser un lit d'anthracite, est utilisé pour le traitement de l'eau potable, en substitution des filtres à sable ou en complément de ceux-ci dans une deuxième étape de filtrage. Dans le second cas, le filtrage à l'anthracite fonctionne comme un adsorbant, efficace pour la rétention des micropolluants.
- Au nombre des fonctions de l'anthracite, se trouve l'élimination de concentrations résiduelles d'agents oxydants tels que le chlore et l'ozone, et des dérivés cancérogènes dus à ces traitements. L'anthracite adsorbe ces substances ou les réduit par catalyse à des formes inoffensives. Il retient également les matières organiques, les algues, les pesticides et, en général, tous les composés susceptibles de causer des problèmes de mauvaises odeurs ou de mauvais goûts dans les eaux potables de consommation humaine.
- En fonctionnement normal, le débit requis pour alimenter le système de filtrage à anthracite est de 18 000 m^3/h.
- Le pupitre de l'analyseur de turbidité de chaque train comprend un dispositif de prélèvement d'échantillon destiné à mesurer le taux de matières SDI. A l'entrée et à la sortie de chaque train de filtrage, on trouve un manomètre destiné à vérifier les variations de pression entre les collecteurs d'entrée et de sortie, appartenant au système de captage et de pompage.



Figure 5 Les trains de prétraitement (filtration à sable et à anthracite)

Lavage des filtres à sable et à anthracite :

1/ Drainage :

Les filtres doivent être lavés une fois que la perte de charge atteint une valeur limite, se traduisant par une baisse du débit de l'eau traitée par le filtre. Cette perte de charge se produit du fait que les interstices du filtrant sont bloqués par les solides en suspension retenus par le filtre.

2/ Lavage à l'air :

Pour rendre le lavage plus efficace, on introduit de l'air ascendant avant la troisième étape de lavage (lavage à la saumure). L'air provoque un frottement entre les grains de sable avec détachement des particules pour faciliter leur élimination à l'eau.

3/ Lavage à la saumure (Backwash) :

Le lavage à la saumure consiste à faire passer de la saumure (venant du bassin à saumure) à contre-courant par le lit filtrant, dans le sens ascendant, ce qui permet non seulement d'éliminer les solides retenus au cours du filtrage mais aussi d'aérer le lit filtrant et de prévenir la formation

de voies préférentielles lors des cycles ultérieurs ce qui provoquerait une baisse de la qualité de l'eau filtrée.

Description du bassin à saumure :

- Le bassin de saumure fait partie du système de drainages de l'usine, ce système et mentionné en détails à la fin de cette description, mais tant que la saumure est utilisée dans le lavage des filtres et le contre-lavage des membranes d'osmose inverse, donc on va découvrir le bassin de saumure.
- Le bassin de saumure est divisé en deux compartiments séparés par un mur intérieur :

1/ Compartiment 01 :

On y recueille la saumure de rejet des chambres d'échange de pression, ainsi que de contre-lavage des membranes d'osmose inverse. Cette saumure est utilisée pour le lavage des filtres à sable et à anthracite. Le trop plein de ce compartiment est directement déchargé sur le compartiment 02.

2/ Compartiment 02 :

Ce compartiment reçoit tous les drainages salés non huileux de l'usine (exception faite des rejets du compartiment 01), Le rejet du lavage des filtres et le trop plein du compartiment 01. La saumure accumulée dans ce compartiment est celle qui est finalement rejetée dans la mer.

- Le compartiment 01 du bassin à saumure appartient à ce système. La saumure rejetée par les échangeurs de pression, par le bypass des filtres à cartouches et par le bypass des modules d'osmose inverse y est déversée. Cette saumure est utilisée pour le lavage des filtres à sable et à anthracite. Le trop-plein de ce compartiment se déverse directement dans le compartiment 02, appartenant au système de drainage de l'usine.

- Exceptionnellement, si l'usine n'est pas en production mais que l'un des modules de filtres à sable ou à anthracite est en cours de lavage, le compartiment 01 du bassin à saumure peut se remplir d'eau de mer par le collecteur, grâce à une vanne appartenant au système de captage et de pompage normalement fermée.



Figure 6 Bassin de saumure

2.6.4 DESCRIPTION DU SYSTEME DES FILTRES A CARTOUCHES :

Les fonctions :

La fonction principale du système de filtration à cartouches est de retenir les particules de plus petite taille (jusqu'à 5 microns absolus) qui n'ont pas été retenues par les filtres à sable et à anthracite et qui pourraient endommager les installations des modules d'osmose inverse.

Description :

- Le système de filtration à cartouches se situe à l'intérieur du bâtiment de production, dans sa zone nord. Il est constitué de 02 lignes de filtration formées de 10 filtres chacune. Par conséquent, le système dispose en tout 20 filtres.
- La filtration est un procédé suffisamment connu. On fait passer l'eau à travers un milieu filtrant poreux où sont retenus les solides en suspension, par le biais d'une action mécanique. Le milieu filtrant utilisé ici consiste en des cartouches logées à l'intérieur des corps des filtres. Leur seule mission est d'accueillir les cartouches filtrantes.
- Pour protéger aussi bien le groupe haute pression que les membranes d'osmose inverse, une filtration de sécurité est installée dans le but de retenir les particules de plus petite taille pouvant endommager les appareils du système. La filtration par cartouches est la technique de filtration la plus conseillée pour les applications dont les exigences quant à la qualité et à la sécurité sont très élevées.
- En règle générale, les filtres doivent retenir des particules solides d'une taille microscopique et il est nécessaire pour l'installation d'osmose inverse qu'il n'existe pas de solides supérieurs à 5µm nominaux.
- Ce sont les systèmes les plus économiques quant à l'investissement initial. Ce sont également les plus simples à installer et à manier mais leur rentabilité économique et opérationnelle à moyen et long terme est fonction de la quantité de particules solides devant être retenues. En effet, les cartouches ont une capacité limitée de rétention et, une fois que celle-ci a été atteinte, les cartouches doivent être remplacées.

- Le débit d'eau filtrée qui alimente le système de filtration par cartouches est de 17 996 m^3/h en fonctionnement normal et il provient de l'étape de filtration sur anthracite.
- En amont des filtres à cartouches, on dose de l'anti-incrustant dans le système de captage et de pompage d'eau de mer pour éviter la précipitation de sels, ainsi que du bisulfite de sodium pour éliminer le chlore résiduel de l'injection d'hypochlorite de sodium qui est réalisée lors de la prise d'eau de mer pour désinfecter.
- A l'issue de ce processus, un raccord de prélèvement d'échantillon est installé sur la ligne de sortie d'eau filtrée pour mesurer l'indice de colmatage SDI. A l'entrée et à la sortie de chaque ligne, il y a une mesure de pression différentielle et un manomètre dans les collecteurs de sortie. Les manomètres et les collecteurs appartiennent au système de captage et de pompage.

Remplacement des cartouches :

Les cartouches doivent être remplacées lorsque la perte de charge dans le filtre atteint une valeur limite, laquelle se traduit par une diminution du débit de l'eau traitée par le filtre.

2.6.5 DESCRIPTION DU SYSTEME DE POMPAGE A L'OSMOSE INVERSE ET DE RECUPERATION D'ENERGIE :

Les fonctions :

Les principales fonctions de ce système sont :

3.1 Pomper l'eau de mer filtrée jusqu'aux modules d'osmose inverse, à la pression nécessaire pour traverser les membranes par deux voies :
- Le débit équivalent à la production d'eau dessalée est refoulé par le biais de pompes haute pression.
- Le débit équivalent au rejet de saumure est refoulé par le biais de la pression résiduelle de la saumure, en utilisant les chambres d'échange de pression (SEP) et les pompes de recirculation.

3.2 Récupérer l'énergie résiduelle de la saumure de rejet pour pressuriser une partie de l'eau de mer d'alimentation aux modules d'osmose inverse.

3.3 Acheminer la saumure de rejet au collecteur de saumure, après que son énergie ait été transférée dans les chambres d'échange de pression.

Description :

Ce système est formé de 10 lignes identiques entre elles, chacune étant composée :
- D'une pompe haute pression, d'une pompe de recirculation et d'un ensemble formé de 22 dispositifs d'échange de pression en parallèle (système d'échange de pression, SEP), conjointement avec le système de tuyauteries associé.

Le système couvre depuis les connexions avec les lignes d'entrée d'eau de mer filtrée jusqu'à, d'une part, le collecteur d'entrée à l'osmose inverse et, d'autre part, la ligne d'évacuation de la saumure de rejet vers le collecteur de saumure.

Le système est situé à côté des modules d'osmose inverse à l'intérieur du bâtiment de production, reçoit l'eau de mer des étapes préalables de filtration.

2.6.6 DESCRIPTION DU SYSTEME D'OSMOSE INVERSE :

Les fonctions :

- La fonction principale du système d'osmose inverse est de dessaler l'eau de mer d'apport à l'usine d'eau.
- Le processus de dessalement s'effectue par le passage de l'eau de mer d'alimentation à travers des modules de membranes semi-préalable disposés en série à l'intérieur de chaque tuyau de pression et en parallèle dans chaque module.
- Pour obtenir que le courant d'entrée au châssis d'osmose inverse traverse la membrane, il est nécessaire que la pression exercée sur celle-ci soit supérieure à sa pression osmotique. De cette manière, à partir du courant d'eau de mer qui a une plus grande concentration saline, il se produit un courant d'eau produit ayant une concentration plus faible, le perméat, et un autre courant de rejet, la saumure, avec une teneur en sels bien supérieure à celle que possédait initialement le courant d'eau d'alimentation.



Figure7 Des membranes

Description :

- Le système d'osmose inverse se trouve localisé à l'intérieur du bâtiment de production et est organisé en trois sous-systèmes différenciés essentiellement par la nature de fluide qu'ils

acheminent. Chaque sous-système dispose de ses propres collecteurs principaux, de ses instruments et ses vannes associées.

- On distingue les sous-systèmes suivants :

1/ <u>Sous-système d'eau d'alimentation :</u>

Le fluide circulant est l'eau de mer d'entrée au traitement d'osmose inverse. L'eau de mer d'alimentation aux membranes doit être préalablement conditionnée dans les conditions requises par celle-ci. Ce conditionnement est essentiellement basé sur un contrôle de la matière en suspension et sur un dosage chimique pour éviter la croissance biologique et la précipitation d'incrustations dans les membranes.

2/ <u>Sous-système d'eau dessalée :</u>

Le fluide de circulation est l'eau qui a traversé les éléments de la membrane (7 éléments de membrane par tube de pression). Ce courant d'eau traitée est caractérisé par le fait qu'il possède une plus faible concentration saline que celle de l'eau de mer.

Le débit d'eau à travers une membrane est directement proportionnel à la pression nette exercée sur la membrane et la pression osmotique de l'eau d'alimentation à celle-ci.

La capacité de production d'eau potable (eau dessalée et conditionnée pour la consommation humaine) à Beni Saf est de 200.000 m^3/jour, avec un taux de conversion (quotient entre le débit d'eau produit et le débit d'eau d'alimentation) de l'usine de dessalement de 45%.

3/<u>Sous-système d'eau de rejet :</u>

Le courant de saumure circule dans ce sous-système. Il ne traverse pas les éléments de membrane et c'est le courant ayant la concentration saline la plus élevée.

Les membranes employées dans le système d'osmose inverse de Béni Saf sont capable de retenir 99.7% des sels.

Chaque module d'osmose inverse est conçu en deux blocs et comprend 246 tubes de pression avec un espace libre pour 18 tubes additionnels. Chaque tube de pression à trois raccords, un pour l'entrée d'eau de mer (à une extrémité du tube de pression) et 02 de plus pour la sortie d'eau de rejet et d'eau traitée (les deux raccords sont situés à l'extrémité opposée du tube de pression).



Figure 8 Un rack des membranes

2.6.7 DESCRIPTION DU SYSTEME DE NETTOYAGE CHIMIQUE ET DE CONTRE-LAVAGE DES MEMBRANES :

Généralité sur le système :

La fonction principale de ce système est de garantir une qualité adéquate des membranes qui composent le module d'osmose inverse, afin de maintenir les exigences de débit et de qualité du courant perméat, ainsi que les impératifs de perte de charge pendant toute la durée de vie des membranes.

Ce système est composé de :

- 02 cuves de stockage (l'une de solution chimique de nettoyage et l'autre d'eau osmosée).
- 03 pompes centrifuges horizontales pour effectuer le nettoyage chimique et le contre-lavage d'eau des membranes.

- 02 pompes centrifuges horizontales pour l'agitation et le mélange du réactif chimique dans la cuve de nettoyage.
  Les limites du système sont localisées dans les collecteurs d'entrée à chaque module d'osmose inverse et à l'échangeur de pression, dans le collecteur d'entrée aux pompes haute pression et dans le collecteur de perméat d'alimentation à la cuve d'eau osmosée :
- Tuyau d'entrée de nettoyage chimique dans le châssis d'osmose inverse.
- Tuyau d'entrée d'eau osmosée au collecteur d'alimentation du module d'osmose inverse.
- Tuyau d'entrée d'eau osmosée au collecteur d'eau de mer d'alimentation de l'échangeur de pression.
- Tuyau d'entrée d'eau dessalée à la cuve de stockage d'eau osmosée.

Les fonctions :

Les fonctions principales du système de nettoyage chimique et de déplacement des membranes sont les suivantes :

- Eliminer l'encrassement progressif accumulé dans les membranes au cours de longues périodes de fonctionnement.
- Réaliser avec de l'eau osmosée un rinçage (ou contre-lavage) des sels déposés sur les membranes lorsque le module d'osmose inverse est resté arrêté pendant une période de temps prolongée (supérieure à 4 jours).

Description :

- Le système de nettoyage chimique et de contre-lavage des membranes se trouve localisé à l'intérieur du bâtiment de production et est organisé en deux sous-systèmes différentiés selon la fonction à réaliser et la nature du fluide employé.
- Chaque sous-système dispose de collecteurs, d'instruments, de vannes associées et d'appareils communs aux deux sous-systèmes et, en outre, d'autres appareils exclusifs de chacun d'eux.
- On distingue les sous-systèmes suivants :

1/ Sous-système de nettoyage chimiques :

Le fluide de circulation est la solution chimique employée dans le processus de nettoyage chimique.
Ce processus est réalisé en faisant passer la solution chimique de nettoyage à travers les modules d'osmose inverse dans le but d'éliminer toute la matière polluante qui s'est peu à peu accumulée sur les membranes pendant le temps de fonctionnement de la ligne d'osmose inverse.

2/ Sous-système de contre-lavage des membranes :

Le fluide de circulation est le courant d'eau traitée en provenance de la cuve de stockage d'eau osmosée.
Lorsqu'un arrêt prolongé de la ligne d'osmose inverse a lieu, il est conseillable de réaliser un contre-lavage des membranes qui a pour but d'effectuer un rinçage des sels déposées sur celle-ci avec l'eau osmosée.

2.6.8 DESCRIPTION DU DOSAGE CHIMIQUE DE LA STATION :

Les procédures de dosage :

1/ Hypochlorite de sodium dans l'eau de mer :

- Comme produit biocide, on utilisera l'hypochlorite de sodium commercial, stocké dans 02 cuves de 125 m^3 chacune. Une des cuves est en service tandis que l'autre reste réserve.
- L'hypochlorite est automatiquement dosé en continu et déversé dans le tour de captage, située à 1.2km de la côte et à 8m de profondeur, grâce à une ligne de dosage parallèle à la conduite sous-marine.
- Il est également possible d'effectuer un dosage manuel, à l'aspiration des pompes d'eau de mer, directement dans le réservoir, en fonction du débit d'eau de mer, même si les deux points de dosage ne sont pas en service simultanément.
- L'opérateur doit sélectionner la dose d'hypochlorite à doser sur le pupitre de contrôle, le SCD envoyant le signal de demande qui est utilisé pour déterminer le nombre des pompes en service et le positionnement automatique, par variateur de vitesse.
- On dispose de 05 pompes doseuses de 25% du débit (dont une placée en réserve), soit 187.5 l/h et 2bars de pression pour le dosage d'hypochlorite dans l'eau de mer. Les cuves sont remplies grâce à une pompe centrifuge de transfert.

2/ Hypochlorite de sodium dans l'eau produit :

- Le produit de stérilisation de l'eau dessalée choisi est l'hypochlorite de sodium commercial, stocké dans 02 cuves de 60m^3 chacune. L'une est en service tandis que l'autre reste en réserve. Les cuves sont remplies grâce à une pompe centrifuge de transfert.
- L'hypochlorite est automatiquement dosé en continu dans le collecteur d'aspiration des pompes de distribution de l'eau produit, en fonction du débit d'eau produit.
- On dispose 03 pompes doseuses de 50% du débit (dont une placée en réserve), soit 70.5 l/h et 2 bars de pression pour le dosage d'hypochlorite dans l'eau produit. Les cuves sont remplies grâce à une pompe centrifuge de transfert.

3/ Acide sulfurique dans l'eau de mer :

- On utilise de l'acide sulfurique concentré 98% qui est stocké dans 02 cuves. L'une est en service tandis que l'autre reste en réserve.
- L'acide sulfurique est automatiquement dosé en continu dans le collecteur de refoulement des pompes d'apport d'eau de mer, en amont des filtres à sable, en fonction du débit d'eau de mer.
- L'opérateur doit sélectionner la dose d'acide sulfurique à doser sur le pupitre de contrôle, le SCD envoyant le signal de demande qui est utiliser pour déterminer le nombre des pompes en service et le positionnement automatique, par variateur de vitesse.
- On dispose de 05 pompes doseuses de 25% du débit (dont une placée en réserve), soit 83.75 l/h et 6 bars de pression pour le dosage de l'acide sulfurique dans l'eau de mer. Les cuves sont remplies grâce à une pompe centrifuge de transfert.

4/ Acide sulfurique pour la neutralisation :

- On utilise l'acide sulfurique à une concentration de 98%, stocké dans les cuves, pour le dosage dans l'eau de mer.
- L'acide sulfurique est automatiquement dosé, en intermittence, dans la cuve de nettoyage chimique des membranes, en fonction du PH de l'effluent de nettoyage. L'opération de neutralisation est lancée manuellement.
- Le SCD émet le signal de demande d'acide utilisé pour déterminer le positionnement automatique, par variateur de vitesse. On dispose de 02 pompes doseuses de 10% du débit (dont une placée en réserve), soit 153 l/h et 2 bars de pression pour le dosage de l'acide sulfurique de neutralisation.

5/ Chlorure ferrique :

- Comme coagulant, on utilisera le chlorure de fer commercial à 40% qui est dilué dans 02 Cuves de dilution et de stockage de 17 m^3 chacune. L'une est en service tandis que l'autre reste en réserve. La dilution de travail (20%) est préparée manuellement à partir des eaux de service.
- Le chlorure ferrique automatiquement dosé en continu dans le collecteur de refoulement des pompes d'apport d'eau de mer, en amont des filtres à sable, en fonction du débit d'eau de mer.
- L'opérateur doit sélectionner la dose de chlorure ferrique à doser sur le pupitre de contrôle, le SCD envoyant le signal de demande qui est utilisé pour déterminer le nombre des pompes en service et le positionnement automatique par variateur de vitesse.
- On dispose de 05 pompes doseuses de 25% du débit (dont une placée en réserve), soit 83.75 l/h et 6 bars de pression pour le dosage du chlorure ferrique dans l'eau de mer.

6/ Bisulfite de sodium :

- Comme réducteur de chlore libre, on utilise du bisulfite de sodium commercial à 61% qui est dilué dans 02 cuves de dilution et de stockage. L'une est en service tandis que l'autre reste en réserve. La dilution de travail 10% est préparée manuellement à partir des eaux de service.



Figure 9 Stockage des produits chimiques dans la SDEM de Beni Saf

Réservoirs de stockage :

1/ Hypochlorite de sodium dosage eau de mer :

Deux cuves de 125m^3 de capacité chacune.

2/ Hypochlorite de sodium dosage eau produit :

Deux cuves de stockage de 60m^3 de capacité chacune.

3/ Acide sulfurique :

Deux cuves de 100m^3 de capacité chacune.



Figure 10 Réservoirs de stockage d'Acide Sulfurique

2.6.9 DESCRIPTION DU SYSTEME DE DRAINAGES DE L'USINE :

La fonction principale de ce système est la collecte des effluents de nature diverse qui se produisent suite au fonctionnement de l'usine et leur envoi à l'un des points suivants :

- Le bassin de saumure.
- Le regard de collecte des drainages dans la zone de captage.
- Les bidons de stockage pour qu'ils soient évacués ultérieurement par un gestionnaire autorisé.

Les fonctions :

Les fonctions pour lesquelles a été conçu le système de drainages de l'usine sont celles indiquées ci-dessous :

- Collecter les différents drainages liquides qui se produisent dans l'usine, aussi bien en fonctionnement normal que lors d'opérations sporadiques.
- Collecter les rejets d'huiles ou chimiques pour qu'ils soient évacués en bidons pour leur traitement ultérieur par un gestionnaire autorisé.
- Acheminer les effluents liquides ayant des caractéristiques similaires directement au bassin de saumure.

Description :

Le système de drainages consiste en différents réseaux de goulottes, tuyaux et regards pour la collecte et l'acheminement des drainages. Ceux-ci s'organisent en une série de sous-systèmes différenciés essentiellement par l'origine et la nature des effluents qu'ils collectent.

On distingue les sous-systèmes suivants :

1/ Réseau de drainages salés de la zone de captage :

Ce réseau est constitué d'une série de tuyaux et de goulottes qui collectent les drainages de sol de la zone de captage, de l'équipement d'aspiration, du sol de la zone de pompage et des pompes d'eau de mer. Tous sont acheminés à un regard de collecte. Le trop-plein de celui-ci est versé par gravité au puits des déchets raccordé à l'émissaire.

2/ Réseau de drainages de saumure :

Il évacue au moyen de tuyauteries aériennes les rejets des systèmes d'échange de pression (SEP) et les courants d'eau de contre-lavage de nettoyage des modules d'osmose inverse à la ligne principale de ce réseau. Cette ligne décharge son contenu dans le compartiment 01 du bassin de saumure.

3/ Réseau de drainages des filtres à sable et à anthracite :

Ce réseau consiste en deux goulottes dans lesquelles sont collectés les drainages qui ne sont pas du processus des filtres à sable et anthracite. Le contenu de ces deux goulottes est déchargé dans le regard de la zone de filtration, d'où il est acheminé au bassin de saumure par le biais d'une tuyauterie enterrée.

4/ Réseau de drainages de la zone d'osmose inverse :

Ce réseau est, à son tour, divisé en deux autres réseaux qui s'unissent finalement en un seul qui décharge son contenu directement dans le compartiment 02 du bassin de saumure :

- Réseau nord des modules d'osmose inverse qui collecte les drainages des sols des zones de : cuve d'eau de contre-lavage, filtres à cartouches, pompes de nettoyage chimique, pompe d'eau de contre-lavage, pompes d'agitation et de mélange, cuve de nettoyage chimique et modules d'osmose inverse de la zone nord.
- Réseau sud des modules d'osmose inverse qui collecte les drainages des sols des zones de : salle de PCI (Protection Contre Incendie), douche lave-yeux de la zone de dosage de la soude, et modules d'osmose inverse de la zone sud.

5/ Réseau de drainages de la zone d'eau produit :

Ce réseau consiste, d'une part, en un tuyau qui collecte les courants de vidange et de trop-plein des cuves d'eau produit, et se déverse directement dans le compartiment 02 du bassin de saumure. D'autre part, les drainages de la bouche de lave-yeux de la zone d'hypochlorite de sodium, de la cuve anti-coup de bélier, des pompes d'eau produit et des cuves de calcites sont collectés, ils sont tous également versés dans le compartiment 02 du bassin de saumure.

6/ Réseau de drainages de la zone de dosage :

Il s'agit d'un réseau indépendant qui collecte les drainages des deux douches lave-yeux de la zone de dosage et les drainages des pompes de lavage des filtres. Tous sont acheminés au compartiment 02 du bassin de saumure.

7/ Fosse de collecte des huiles du transformateur :

Les drainages de cette zone sont collectés dans une cuvette aveugle et évacués ultérieurement par un gestionnaire autorisé.

8/ D'autres drainages de nature chimique (réactifs pour le traitement des zones de captage et de production) :

Ils sont enfermés dans les cuvettes aveugles pour être évacués par un gestionnaire autorisé ou, en cas d'accident, être neutralisés pour les envoyer ensuite au bassin des effluents au moyen d'une pompe potable.

2.6.10 DESCRIPTION D'EAU DE SERVICE :

La fonction principale du système de stockage et de distribution d'eau de service est la distribution et la fourniture d'eau potable aux différents points et systèmes de l'usine, comme le sont les bâtiments où l'on prévoit la présence de personnel, de prises d'eau pour les tuyaux flexibles dans les différentes zones de production, de douches lave-yeux, de dilutions et de bouches d'arrosage.

Le système d'eau de service consiste en un réseau qui fournit tous les services de l'usine nécessitant de l'eau potable. L'eau potable provient des cuves d'eau produit et, de là, part le réseau qui fournit de l'eau à tous les services de l'usine qui en ont besoin.

Les fonctions :

La fonction pour laquelle a été conçu le système d'eau de service est la fourniture d'eau aux services suivants de l'usine :

- Toilettes aux deux étages du bâtiment de contrôle et au contrôle des accès.
- Approvisionnement en eau pour l'utilisation de tuyaux flexibles dans la zone de filtration par sable et anthracite.
- Approvisionnement en eau pour l'utilisation des tuyaux flexibles à l'intérieur du bâtiment de production, dans les zones de filtration par cartouches, les pompes de nettoyage chimique, les modules d'osmose inverse et la zone de dosage de soude.
- Approvisionnement en eau pour l'utilisation de tuyaux flexibles à l'intérieur du bâtiment de contrôle, dans les zones de l'atelier et de l'entrepôt.
- Approvisionnement en eau pour l'utilisation des tuyaux flexibles dans les différentes zones de dosage de : bisulfite de sodium, chlorure de fer et acide sulfurique.

- Approvisionnement en eau pour l'utilisation de tuyaux flexibles dans la zone des pompes de lavage de filtre.
- Douches lave-yeux dans les différentes zones de dosage où elles sont nécessaires : soude, hypochlorite de sodium, chlorure de fer et acide sulfurique.
- Dilutions des produits de dosage qui l'exigent.
- Approvisionnement aux bouches d'arrosage.
- Vasque du laboratoire du bâtiment de traitement de l'eau.
- Robinet pour la cuisine du bâtiment de contrôle.

Les évènements d'urgence du système :

- Bas/haut niveau dans les cuves d'eau potable.
- Basse pression dans le collecteur d'eau de service.

2.6.11 DESCRIPTION DU SYSTEME DE POST-TRAITEMENT ET D'EXPORTATION :

Les principales fonctions du système sont :

- Fournir à l'eau dessalée provenant des modules d'osmose inverse la qualité de l'eau potable en la faisant passer à travers les lits de calcites.
- Exporter l'eau potable ainsi traitée au collecteur de distribution après être passée par la cuve d'eau produit.

Les limites du système sont donc localisées aux points suivants :

- Tuyaux de sortie de chaque module d'osmose inverse.
- Collecteur d'évacuation à la limite de distribution d'eau potable.

Fonctions :

- La fonction principale du système de post-traitement et d'exportation est de conditionner l'eau qui a été dessalée lors d'un traitement d'osmose inverse et de l'exporter pour être consommée comme eau potable.
- Le processus de post-traitement est réalisé par le biais du passage de l'effluent d'eau dessalée à travers dix tours de calcite. Chaque tour est constituée d'une structure en béton avec un support sur lequel sont distribuées les buses d'entrée au lit, lequel est composé à son tour de calcite. C'est elle qui est chargée de donner à l'eau d'entrée les caractéristiques de pH et d'alcalinité adéquate à la consommation humaine.
- D'autre part, le système d'exportation a pour fonction de faire arriver l'eau potable, après son conditionnement, jusqu'au point limite de distribution, à la pression requise. Pour réaliser cette fonction, le système dispose d'une cuve d'eau produit annexe aux tours de calcite où aboutit l'eau qui y est traitée. Les pompes d'eau produit aspirent en continu l'eau potable du réservoir

et la refoulent jusqu'au point terminal de distribution situé dans le collecteur d'évacuation commune.

Description :

- Le système de post-traitement et d'exportation se trouve localisé en dehors du bâtiment de production et annexe à celui-ci. Il est organisé en deux sous-systèmes différenciés essentiellement par la fonction qu'ils réalisent dans le processus de production et de distribution d'eau potable :

1/ Sous système de post-traitement ou de conditionnement de l'eau dessalée :

Le fluide circulant est l'eau dessalée de sortie du traitement d'osmose inverse. Le conditionnement est essentiellement basé sur le transfert d'ions HCO^{3-}, CO_3^{2-}, Ca^{2+} y Mg^{2+} à l'eau dessalée par le biais de réaction qui a lieu entre l'eau d'entrée aux lits de calcite et la propre calcite.

Le débit maximum d'eau que doit traiter chaque tour doit être le débit correspondant au fonctionnement d'une ligne d'osmose inverse, de manière qu'il y ait au moins autant de tours disponibles que les lignes d'osmose en service.

Le temps de contact minimum à travers le lit de calcite doit être de 10minutes, de manière à ce que la vitesse de passage de l'eau soit de 15m/h environ. Avec ces données, on dimensionne la tour qui doit avoir une surface de $55m^2$ environ (11,1x5,2) et une hauteur utile de lit jusqu'au trop-plein, en considérant un temps de contact eau-lit de 14min, de 3,5m. Le flux d'eau a un sens ascendant et la perte de charge maximale admissible à travers le lit de 3m CE. Finalement, l'eau tombe par trop-plein dans la cuve d'eau produit.

2/ Sous-système d'eau d'exportation :

Ce système extrait l'eau produit de l'usine de dessalement de ladite cuve de produit qui possède une contenance utile de $500m^3$. On dispose pour le refoulement de l'eau potable stocké de 11 pompes d'eau produit installées en parallèle. Chacune est dimensionnée pour 10% de la capacité totale de l'usine de dessalement ($834m^3/h$). En cas de défaillance d'une des pompes en fonctionnement, il est prévu qu'une autre puissance agir comme une pompe de réserve.
Le nombre de pompes de produit en fonctionnement doit, à tout moment, dépendre de nombre des lignes d'osmose en fonctionnement. En effet, chaque pompe permet d'extraire le débit produit par une ligne d'osmose et la cuve de produit ne permet pas de stocker l'eau produite par l'usine pendant des intervalles de temps prolongés.

Les lignes de refoulement de chacune des pompes, lesquelles disposent d'une vanne de régulation de pression sont réunies en un collecteur commun raccordé à un ballon antibélier et qui s'achemine, après une étape finale de prélèvement dans un châssis, au point terminal de distribution d'eau potable.



Figure 11 Bâtiment d'expédition

CHAPITRE 3 :

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DE LA SDEM DE BENI SAF

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DE LA SDEM DE BENI SAF

3.1 INTRODUCTION :

La Société Beni Saf Water Company Spa, a chargé d'entreprendre une étude d'impact sur l'environnement (EIE) préalable à la réalisation d'une station de dessalement d'eau de mer de Chaat EL Hillal dans la commune de Ouled El Kihal, daïra d'El MALAH wilaya de Temouchent.

Ce rapport présente les résultats de l'étude d'impact sur l'environnement

Cette EIE a été entreprise en se référant à la législation, aux normes et aux directives algériennes et du groupe de la Banque Mondiale concernant l'environnement. De plus, les questions institutionnelles et administratives pertinentes qui concernent directement le projet ont été prises.

Les aménagements comprennent une usine de dessalement par osmose inverse de l'eau de mer (200.000 m3 /j) au bord de la mer de Chaat El Hillal (à 60 Km à l'Ouest d'ORAN) sur la côte méditerranéenne. Le projet est un contrat de conception et construction-exploitation par Beni Saf water company Spa qui est une coentreprise appartenant d'une part au groupe **GEIDA** composé des sociétés : **Cobra**, **Befesa**, **Codesa** et **Sadyt** et d'autre part l'Entreprise **l'Algerian Energy Compagny AEC (SONATRACH + SONELGAZ)** et l'**ADE Algérienne des eaux** Société étatique spécialisée dans le traitement et la distribution d'eau.

Il est prévu que la construction sera terminée dans un délai de vingt-quatre mois.

Le rapport de l'EIE est structuré de la façon suivante :
* définition de l'Evaluation de l'impact sur l'environnement
* Evaluation de l'impact sur l'environnement - phase de construction
* Evaluation de l'impact sur l'environnement - phase d'exploitation
* Mesures d'atténuation des impacts en phase de construction
* Mesures d'atténuation des impacts en phase d'exploitation
* Gestion de l'environnement

3.2 EVALUATION DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT :

3.2.1 EVALUATION DES IMPACTS :

L'approche méthodologique utilisée pour évaluer les impacts environnementaux du projet de dessalement d'eau de mer de CHAAT EL HILLAL, repose essentiellement sur l'appréciation de **l'intensité, de l'étendue et de la durée** de l'impact appréhendé que celui-ci soit positif ou négatif. Ces trois qualificatifs sont agrégés en un indicateur-synthèse, **l'importance de l'impact,** qui permet de porter un jugement global sur les effets anticipés pour une composante, suite à une intervention sur le milieu.

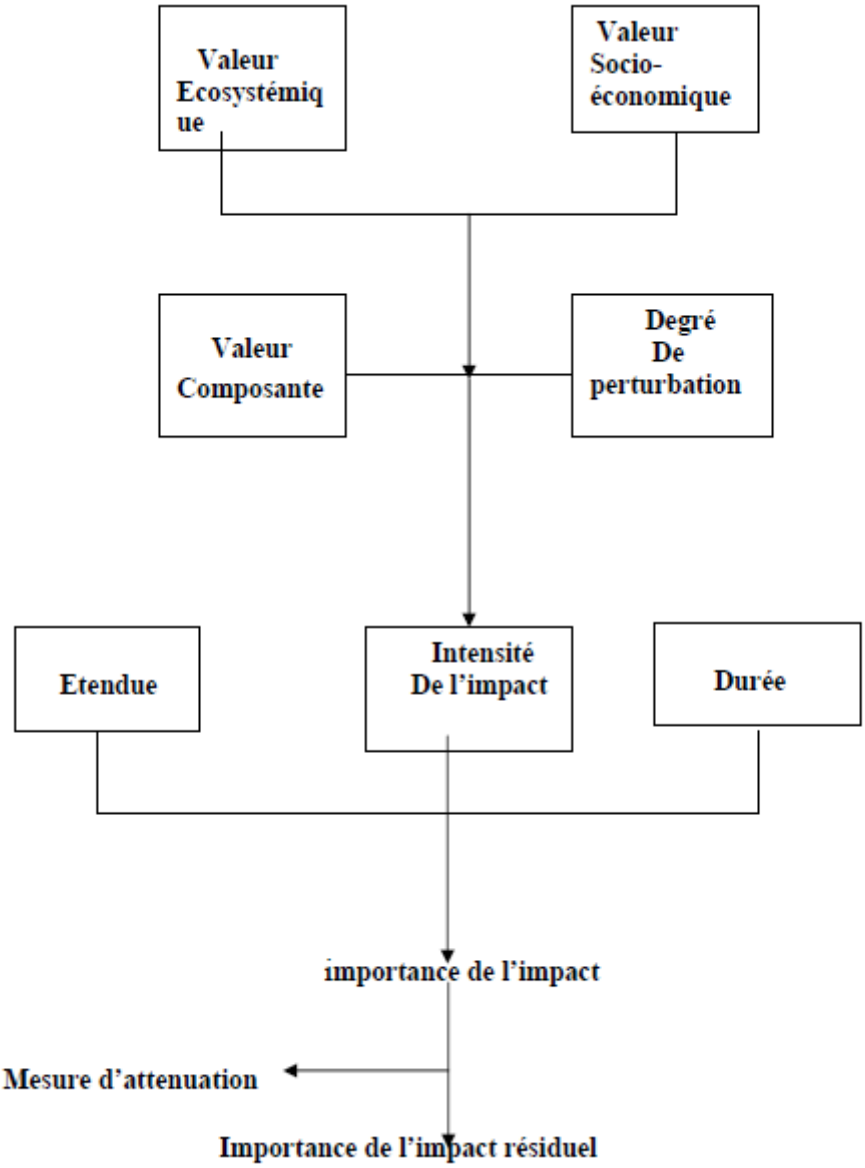


Figure 12 Processus menant à l'évaluation de l'importance de l'impact

3.2.1.1 La valeur socio-économique :

Intègre à la fois la valeur écosystémique et la valeur socio-économique en retenant la plus forte de ces deux valeurs qui nous donne la valeur de la composante (**grande, moyenne, faible)**.

3.3.3 1 Degré de perturbation

D'une composante définit l'ampleur des modifications qui affecteront la composante à l'étude compte renu de sa sensibilité par rapport à l'aménagement proposé. Selon la nature de la

composante considérée, ces modifications peuvent être positives ou négatives. L'effet de la composante environnementale peut être direct ou indirect.

Le degré de perturbation est jugé :

Elevé, lorsque l'impact met en cause l'intégrité de la composante environnementale affectée, modifie fortement et de façon irréversible cette composante ou l'utilisation qui en est faite ;
Moyen : lorsque l'impact entraine une réduction ou une augmentation de la qualité ou de l'utilisation de la composante environnementale touchée sans pour autant compromettre son intégrité.
Faible : lorsque l'impact ne modifie que de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante environnementale affectée.

Quatre niveaux d'intensité de l'impact, variant de très forte à faible, résultent de l'interaction entre les trois degrés de perturbation (élevé, moyen, faible) et les trois classes de valeur de la composante (grande, moyenne et faible). Le tableau ci-dessous indique les différentes combinaisons considérées.

Grille de détermination de l'intensité de l'impact

Tableau 10 Grille de détermination de l'intensité de l'impact

Degré de perturbation	Valeur de la composante		
	Grande	Moyenne	Faible
Elevé	Très Forte	Forte	Moyenne
Moyen	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible

3.3.3 2 Etendue de l'impact

L'étendue de l'impact exprime la portée ou le rayonnement spatial des effets générés par une intervention sur le milieu.

Les trois niveaux considérés pour qualifier l'étendue d'un impact :
- **L'étendue régionale**
- **L'étendue locale**
- **L'étendue ponctuelle**

3.3.3 3 Durée de l'impact

La durée de l'impact précise sa dimension temporelle, soit la période de temps pendant laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante.
On distingue des impacts :
- **De longue durée**
- **De moyenne durée**

- De courte durée

3.3.3 4 L'importance de l'impact

L'interaction entre **l'intensité, l'étendue, et la durée** permet de définir le niveau **d'importance de l'impact.**
La dernière étape de l'évaluation, consiste à déterminer l'importance résiduelle de l'impact suite à la mise en place des mesures d'atténuations.

1.12 EVALUATION DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - PHASE DE CONSTRUCTION –

3.3.1 ENVIRONNEMENT MARIN

Impacts potentiels

Les impacts potentiels sur l'environnement marin pendant la construction de l'usine de dessalement sont indiqués au tableau suivant :

Tableau 11 Les impacts potentiels sur l'environnement marin pendant la construction de l'usine de dessalement

ACTIVITES	IMPACTS POTENTIELS
Présence de bateaux de construction Dragage de l'arrivée de mer et du canal de rejet Pose de roches sur la conduite de rejet	• Nuisances physiques directes pour le fond de mer et les biotes ; • Etouffement de la flore et de la faune • Nuisances physiques potentielles et impacts sonores pour les mammifères marins ; • Impacts sonores potentiels pour les poissons ; • Effets sur la qualité de l'eau et le biote du fait de l'émission potentielle de contaminants ; • Risques de nuisances pour le transport maritime et la navigation ; et risques de nuisances pour les pêcheurs.

Evaluation des impacts

- Impacts potentiels sur la flore et la faune benthique

Durant la phase de construction, les deux canaux de prise d'eau de mer de diamètre de 1200 mm et d'une longueur suffisante, 1052 m, pour atteindre une profondeur de 15 -20m traverseront la prairie de Cymodocea, en effet les canaux seront déposés sur le fond marin et bâchés avec des roches à môle, ceci aura un impact que nous évaluerons moyen car une superficie très limitée sera affectée.
La construction de la conduite de rejet de saumure dont l'emplacement est prévu à moins de –5 m de profondeur et d'une longueur de 295 m n'aura aucun impact sur la prairi

Fiche n°01

Milieu : ☐ Physique ■ Biologique ☐ Humain

Composante affectée :

Période : ■ Construction ☐ Exploitation

Source d'impact : Construction des conduites

Description de l'impact : nuisance physique pour le fond de mer et les biotes

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ☐ Positif ■ Négatif

Valeur Environnemental

■ Grande ☐ Moyenne ☐ Faible

Degré de perturbation

☐ Elevé ■ Moyen ☐ Faible ☐ Ind

Etendue

☐ Régional

☐ Locale

■ Ponctuelle

INTENSITE

☐ T.Forte

■ Forte

☐ Moyenne

☐ Faible

Durée

☐ Longue

☐ Moyenne

■ Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT

☐ T. Forte ☐ Forte ■ Moyenne ☐ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

Impact sur la faune pélagique

L'activité de dragage et de construction sous – marine risque d'augmenter la turbidité et les solides en suspension dans la colonne d'eau. Ce phénomène à son tour, a des impacts sur la faune vivant dans la colonne d'eau, à savoir le plancton et les poissons. Les impacts seront limités, cependant, dans la mesure où l'activité de construction sera localisée et de courte durée.

Fiche n°02

Milieu : ☐ Physique ■ Biologique ☐ Humain

Composante affectée :

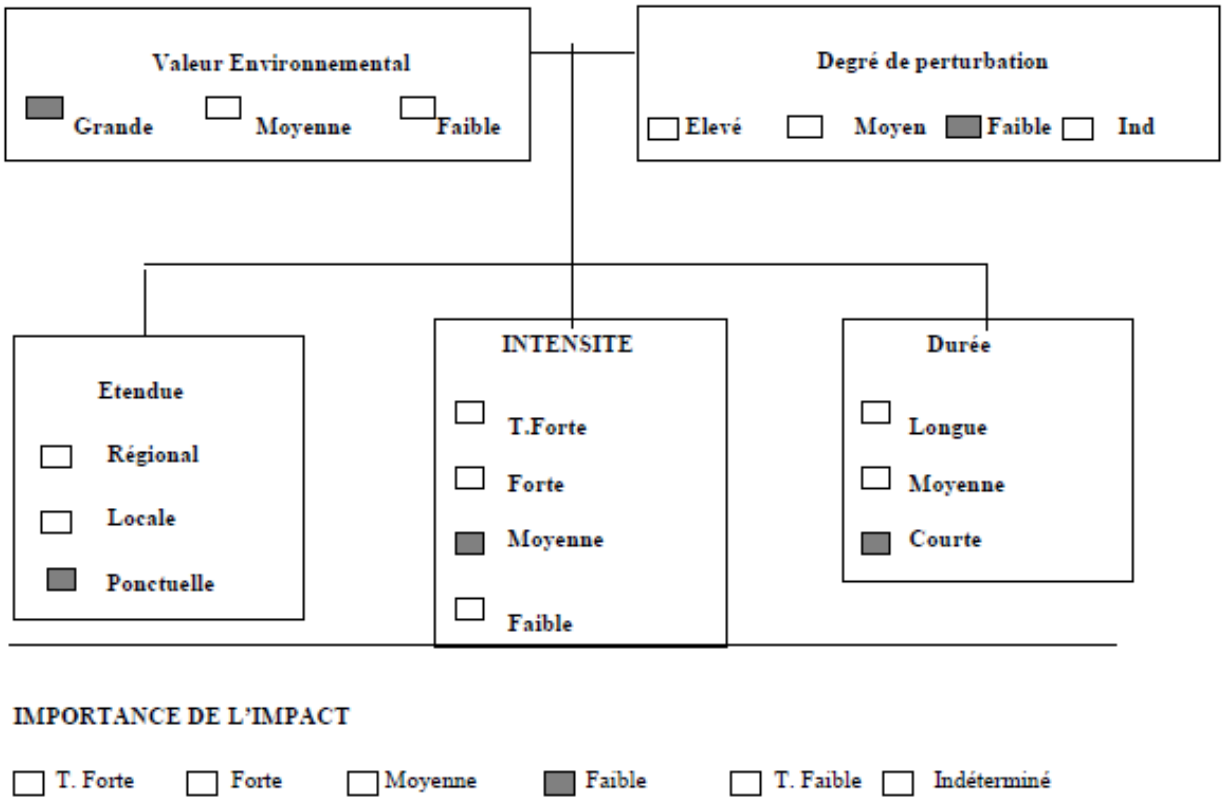
Période : ■ Construction ☐ Exploitation

Source d'impact : dragage et construction sou-marine

Description de l'impact : augmentation de la turbidité et lles solides en suspension

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ☐ Positif ■ Négatif



IMPORTANCE DE L'IMPACT

☐ T. Forte ☐ Forte ☐ Moyenne ■ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

Impact potentiel sur la qualité environnementale

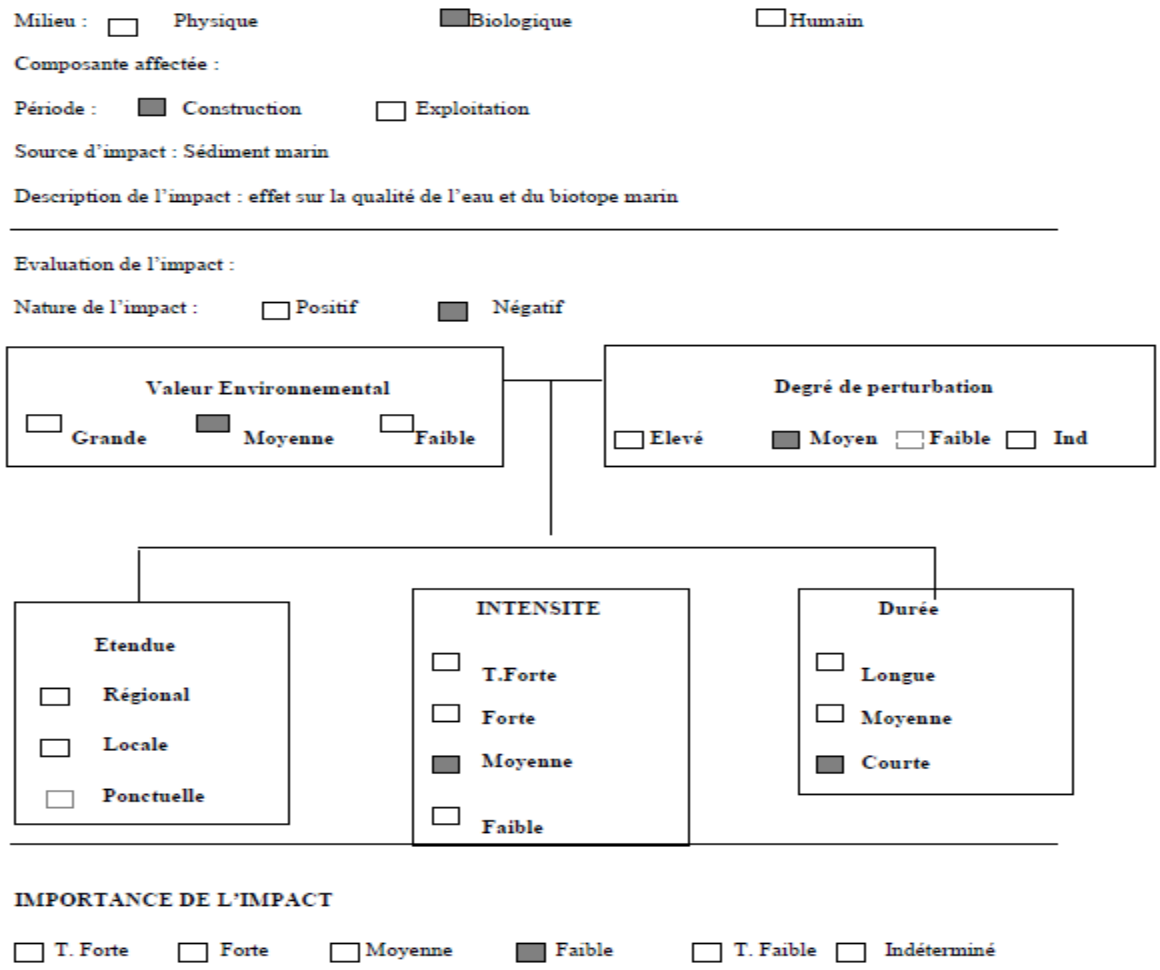
Les résultats de l'étude bathymétrique ont identifié :
Des fonds de sable plats, réguliers et propres, à l'exception des zones au niveau de l'embouchure de l'oued et des zones orientées S-W qui correspondent aux affleurements Rocheux.

La composition du fond est du sable de taille AF, avec D50 qui oscille entre 0,14 mm et 0,22mm.
A partir de 9m de profondeur, jusqu'à 16m, la végétation est présente sur le fond.

Les pentes des fonds varient autour 1/44
Les épaisseurs maximales des sédiments non consolidés ont des valeurs autour de 10 m.

La perturbation des sédiments marins résultant de l'activité de construction marine risque de libérer des contaminants des sédiments. Ce phénomène peut avoir des répercussions sur le biote marin. Comme indiqué ci-dessus le sédiment de la zone d'étude est propre, par conséquent, il 'y aura un impact faible sur la qualité d'eau, et du biote marin pendant le dragage.

Fiche n^{0}3



Impact potentiel sur les mammifères marins

Dix-sept espèces mammifères marines ont été repérées dans l'ensemble de la Méditerranée et des cartes de répartition signalent que quinze espèces sont situées au large des côtes algériennes

La présence physique de navires de construction risque de provoquer des nuisances physiques et des bruits agressifs pour les mammifères marins :

Les effets potentiels du bruit sur les organismes marins peuvent être répartis dans les catégories suivantes :

• Changement de comportement potentiels (fuite et attirance y compris)
• Interférence potentielle avec les communications acoustiques ; et
• Dommage physiques potentiels (y compris de l'organe auditif).

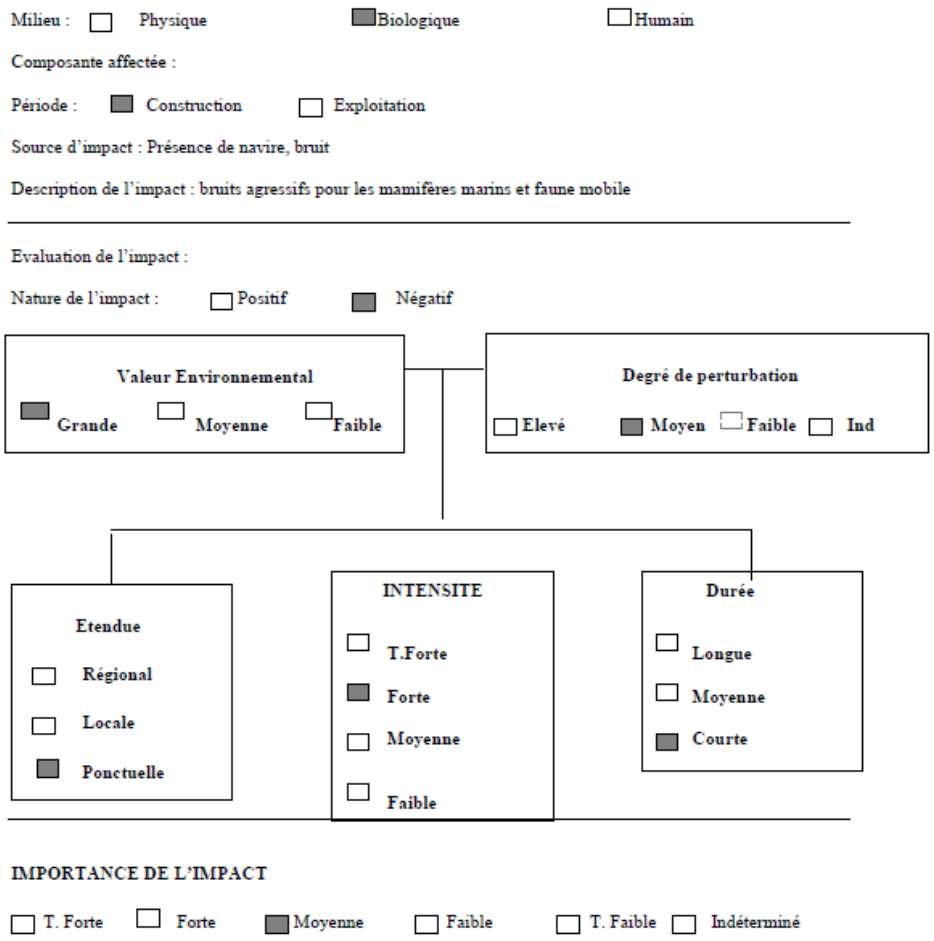
Le comportement de la faune mobile peut changer, ces changements sont toutefois souvent difficiles à détecter. Les changements de comportement comprendront généralement un arrêt des activités normales et un début de comportement de fuite ou 'effet d'alarme 'lors de la détection des bruits des activités de construction marine. La détection continue d'une activité bruyante, par les organismes entraine souvent un phénomène d'accoutumance au bruit, avant de voir la reprise du comportement normal.

Pour qu'un organisme puisse réagir à un son, celui-ci doit dépasser le niveau du bruit ambiant, d'origine non biologique ou biologique.

Les sources de bruit anthropogènes les plus agressives sont celles produites par les bateaux.
Les sons des bateaux couvrent une vaste gamme de spectres, et englobent des bruits extrêmement forts si la source est très proche.

Les activités de dragage et de construction auxiliaires devraient se produire près des côtes, où les impacts sur les mammifères marins sont peu probables. En outre l'activité des bateaux sera temporaire.

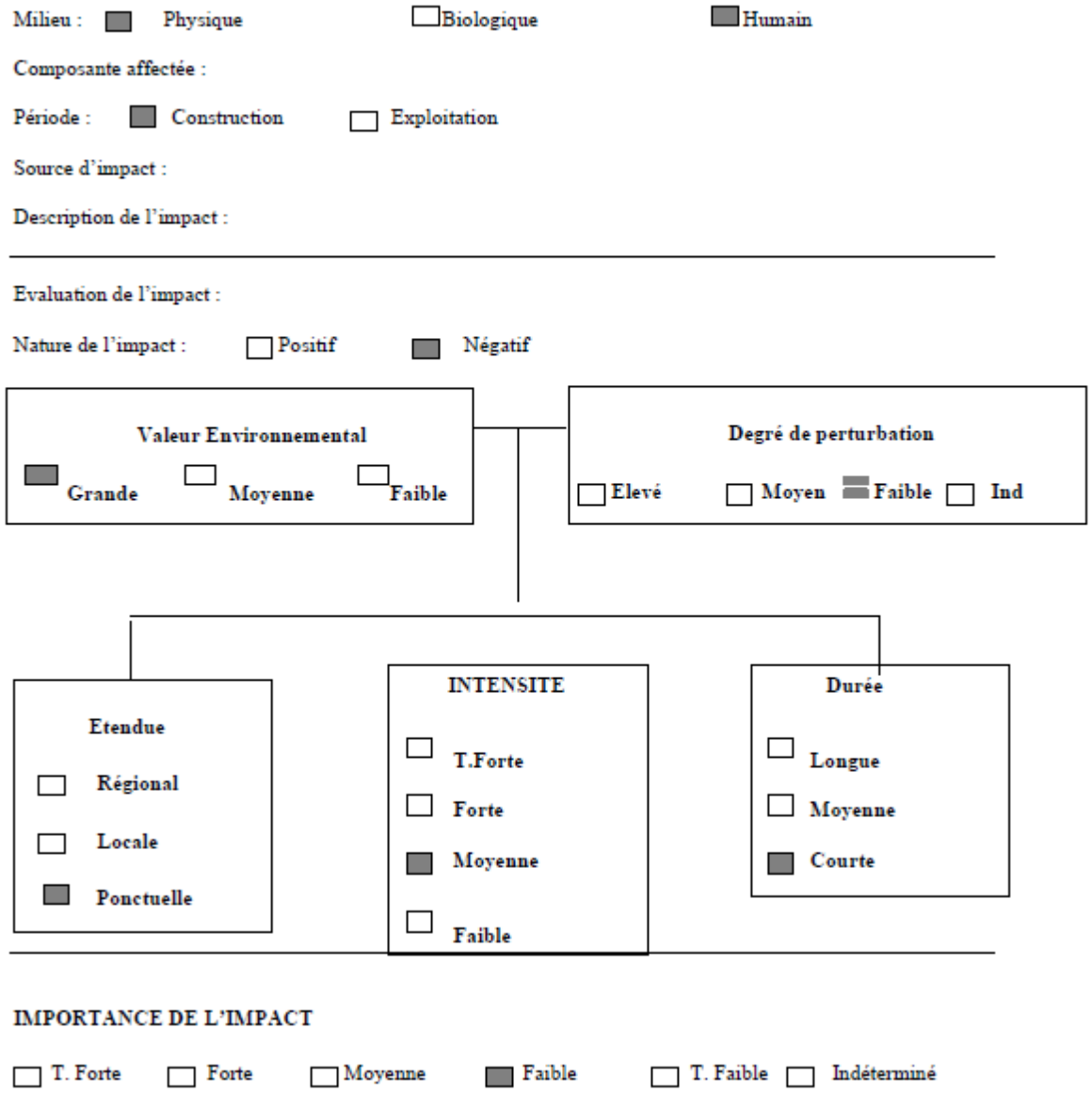
Fiche n°04



Impact potentiel sur le transport maritime, la navigation

Le dragage associé à l'installation du canal de rejet risque d'avoir des impacts sur le transport maritime et la navigation du fait de la proximité du port de Béni Saf.

Fiche n°05



3.3.2 QUALITE DE L'AIR

Emissions de poussière

La poussière est en suspension sous l'effet des vents soufflant sur les stocks de réserves de matériaux et autres surfaces poussiéreuses, ou à la suite d'une action mécanique, par exemple le crissement de pneus sur le sable ou route poussiéreuse ou des travaux de terrassement. La construction en général provoquera des dégagements de poussières occasionnels.

Le risque d'émission de poussière pendant la construction dépend étroitement du type d'activité effectuée, de la vitesse et direction du vent, selon qu'ils transportent les particules dégagées vers des récepteurs sensibles ou non, comme le site se trouve en plein centre du village balnéaire avec des habitations des camps de toile, des colonies de vacances etc..). Les récepteurs sont très proches du chantier, de sorte que les impacts des émissions de poussières liées au chantier seront moyens.

Emission des véhicules de chantier.

Le chantier exigera l'utilisation de camions, d'engins qui produiront des émissions de CO2, NOx etc... L'intensité de ces émissions dépendra du type, nombre d'engins et du carburant.

L'impact dépendra de la direction des vents et de la proximité des récepteurs.

Dans ce cas il est moyen en raison de la présence d'habitation et d'équipement public au voisinage de l'installation.

Fiche n°06

Milieu : ■ Physique ☐ Biologique ■ Humain

Composante affectée :

Période : ■ Construction ☐ Exploitation

Source d'impact : Travaux de terrassement, engins en circulation

Description de l'impact : Emission de poussière, de co2

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ☐ Positif ■ Négatif

Valeur Environnemental
■ Grande ☐ Moyenne ☐ Faible

Degré de perturbation
☐ Elevé ■ Moyen ☐ Faible ☐ Ind

Etendue
☐ Régional
☐ Locale
■ Ponctuelle

INTENSITE
☐ T.Forte
■ Forte
☐ Moyenne
☐ Faible

Durée
☐ Longue
☐ Moyenne
■ Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT

☐ T. Forte ☐ Forte ■ Moyenne ☐ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

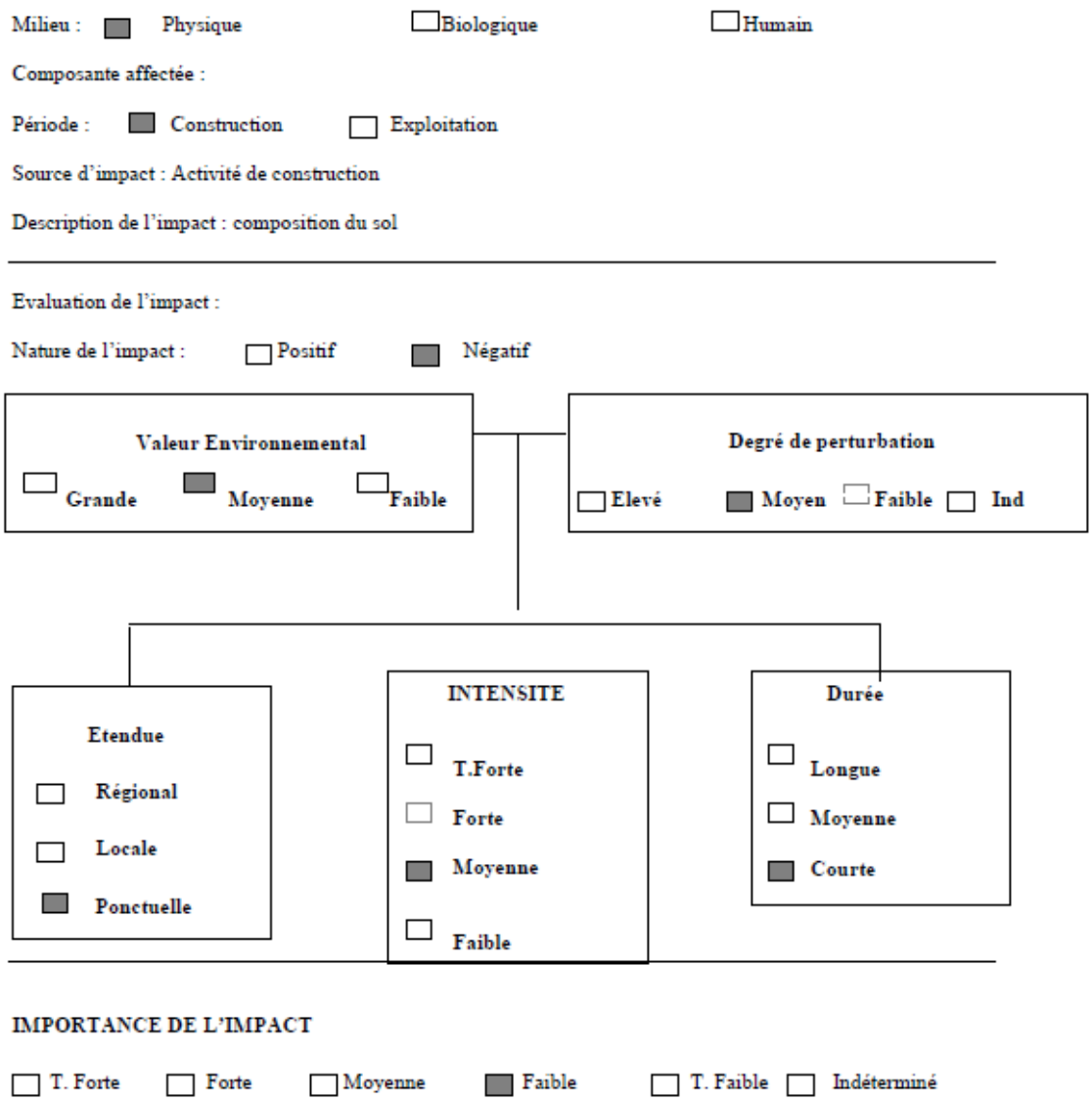
3.3.3 IMPACT SUR LES SOLS ET LA GEOLOGIE

Les activités de construction risquent d'altérer la composition physique du sol en raison d'un certain nombre d'opérations sur le chantier, à savoir :

• Préparation du site ;
• Enlèvement de terre végétale et entassement provisoire ;
• Excavation des fondations ;
• Réseau d'évacuation provisoire ;
• Excavation de tranchée

Ces activités peuvent modifier la composition du sol en compactant le sol et en changeant la topographie de la surface. Ces changements du site risquent d'affecter le taux d'alimentation et d'évacuation des eaux souterraines et superficielles locales.

Fiche n°07



3.3.4 PERTE DE SUPERFICIE EXPLOITABLE DANS L'EMPRISE

Sur le plan agricole les impacts engendrés par l'implantation de la station de dessalement, concerne la perte de superficie exploitable et d'un puit attribuable à l'emprise du projet.

Fiche n°08

Milieu : ■ Physique ☐ Biologique ☐ Humain

Composante affectée :

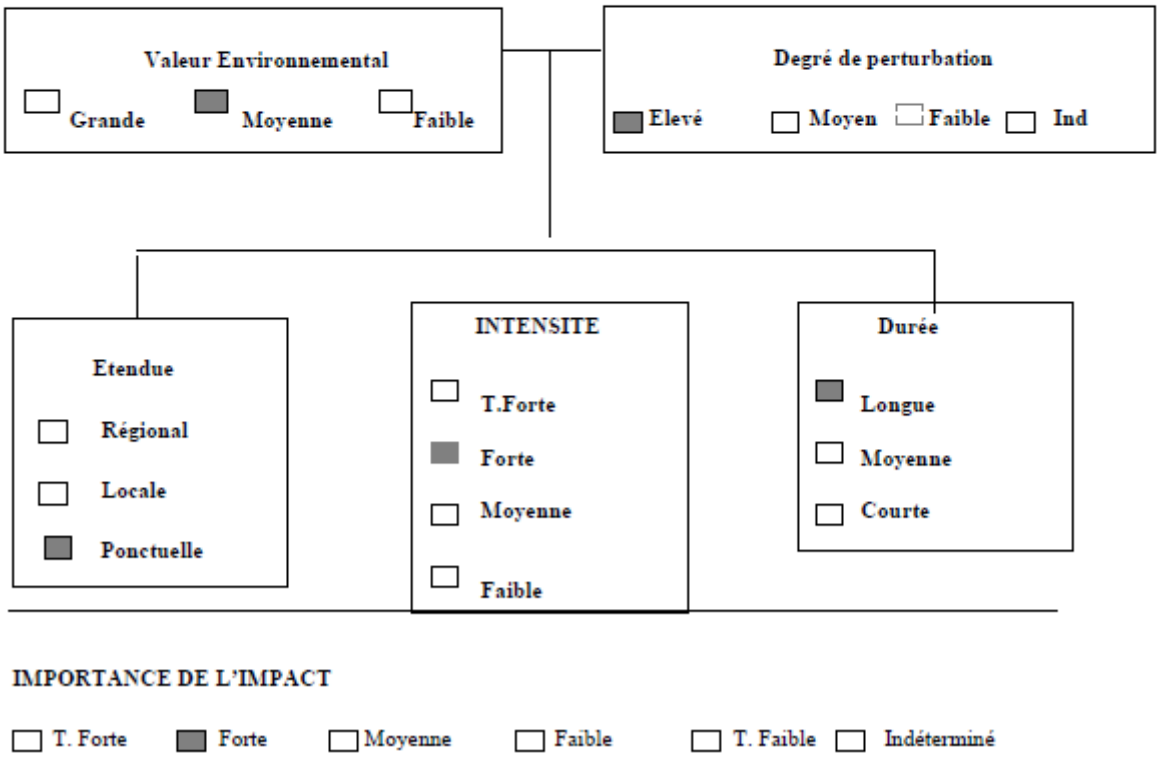
Période : ■ Construction ☐ Exploitation

Source d'impact : Réalisation du projet

Description de l'impact : Perte de terre exploitable

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ☐ Positif ■ Négatif



IMPORTANCE DE L'IMPACT

☐ T. Forte ■ Forte ☐ Moyenne ☐ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

3.3.5 IMPACT SUR LA QUALITE ET ALIMENTATION DES EAUX SOUTERRAINES

Les impacts de la construction de l'usine de dessalement d'eau de mer sur la qualité des eaux souterraines et leur capacité d'alimentation dépendent des facteurs suivants :

- Perméabilité du sol de couverture
- Sensibilité à la contamination
- Degré de contamination du sol sur le site et aux environs

Les mesures d'atténuation préconisées permettront de réduire les risques de contamination de la nappe phréatique dus à l'usine de dessalement pendant la construction. En conséquence, les impacts sur les eaux souterraines devraient être négligeable.

3.3.6 IMPACT SONORE

Le site proposé est situé dans une zone d'expansion touristique, et le récepteur de bruit est les habitations, les colonies de vacances etc… situés à moins de 100 m.

Des mesures de bruit préliminaires ont été réalisées sur le site proposé pendant une visite du site le 14 mars 2006.

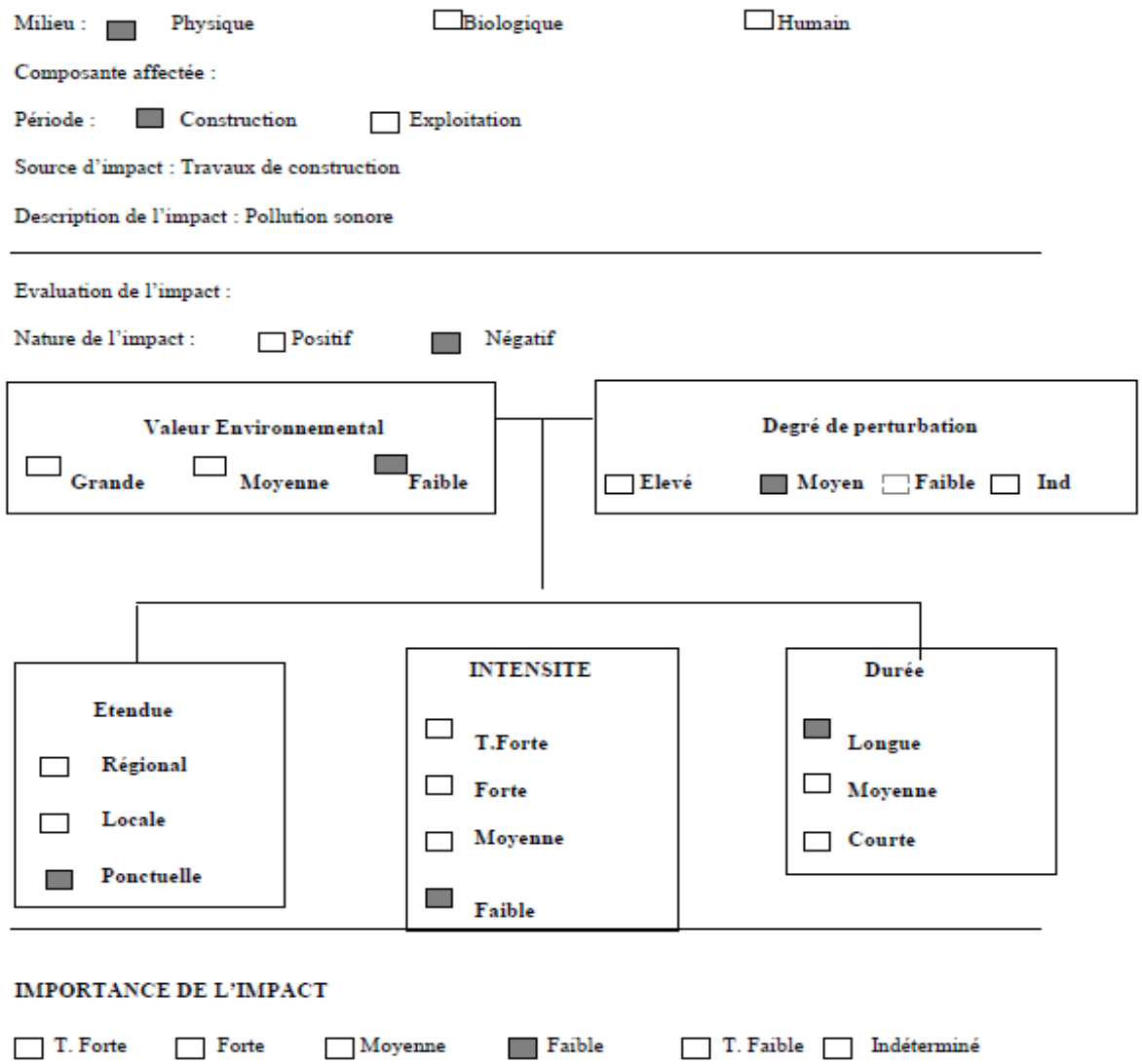
Les résultats varient entre 33 d B (A) et 47 d B (A) à 11 heures. Ces mesures ont été effectuées avec sonomètre : Modèle type : Testo 815

La construction de l'usine de dessalement peut générer des impacts sonores, la présence de récepteurs sensibles au bruit au voisinage du site laisse présager des impacts.

Pendant toute la construction, les niveaux sonores seront maintenus dans les tolérances admissibles en vertu des règlementations nationales concernant les gros chantiers. Les heures ouvrables seront limitées aux heures permettant de travailler à la lumière du jour.

L'Entrepreneur sera responsable de l'établissement de niveaux de bruit de référence au niveau de la communauté résidentielle la plus proche dans le cadre de sa responsabilité contractuelle Pour garantir le respect des directives en matière de bruit.

Fiche n°09



3.3.7 IMPACT PAYSAGER

Comme le site proposé est situé à l'intérieure de la plage Chaat El Hillal, les risques de nuisances pour le paysage et les aspects esthétiques seront moyennes, présence du village balnéaire.

Fiche n°10

Milieu : ■ Physique ☐ Biologique ☐ Humain

Composante affectée :

Période : ■ Construction ☐ Exploitation

Source d'impact : Activité de construction

Description de l'impact : nuisance pour le paysage et les aspects esthétiques

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ☐ Positif ■ Négatif

Valeur Environnemental

☐ Grande ■ Moyenne ☐ Faible

Degré de perturbation

■ Elevé ■ Moyen ☐ Faible ☐ Ind

Etendue

☐ Régional

☐ Locale

■ Ponctuelle

INTENSITE

☐ T.Forte

☐ Forte

■ Moyenne

☐ Faible

Durée

■ Longue

☐ Moyenne

☐ Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT

☐ T. Forte ☐ Forte ■ Moyenne ☐ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

3.3.8 IMPACT SUR L'ECOLOGIE TERRESTRE

Aucune espèce sensible n'a été recensée au niveau du site mis à part une végétation et une faune d'une importance écologique faible par conséquent la perte de cette végétation ainsi que les nuisances pour les oiseaux provoquées par les bruits et les vibrations sur le chantier seront considérées comme négligeables.

4

3.3.9 IMPACT SUR L'ARCHEOLOGIE

Aucun vestige ou site protégé n'a été recensé au niveau du site, le niveau des impacts sur l'archéologie est considéré comme limité. Cependant, un mémoire d'observation archéologique sera mis en place pendant la construction. Si l'on découvrait des vestiges archéologiques pendant la construction, il faudrait adopter des mesures standard d'atténuation des effets, par

exemple pour relever et stocker, comme il convient toutes les découvertes éventuelles, avant de les signaler aux autorités compétentes.

3.3.10 IMPACT SUR LA CIRCULATION ET TRANSPORT

Les opérations de transport pendant la construction pourront entrainer les impacts potentiels suivants :

-Changement des conditions de circulation routière du fait des embouteillages et des engorgements lors de l'entrée et de la sortie des engins sur le chantier.
- Effets de la circulation du chantier sur les autres utilisateurs du réseau routier de la zone d'étude (CW 59).
-Impact sur l'environnement (principalement le bruit et la qualité de l'air) résultant de l'augmentation de la circulation des engins de chantier.

Aucune donné n'est disponible à l'heure actuelle sur le nombre de véhicules utilitaires lourds nécessaires à l'acheminement des machines, des matériaux sur le site ni à l'enlèvement des déchets et des débris.

En outre, comme aucune donnée sur l'intensité du trafic de base pour les routes d'accès n'est disponible, il n'est pas possible de quantifier l'impact de la circulation accrue sur le réseau routier local pendant la construction de l'usine de dessalement. Cependant les effets suivants sont probables :

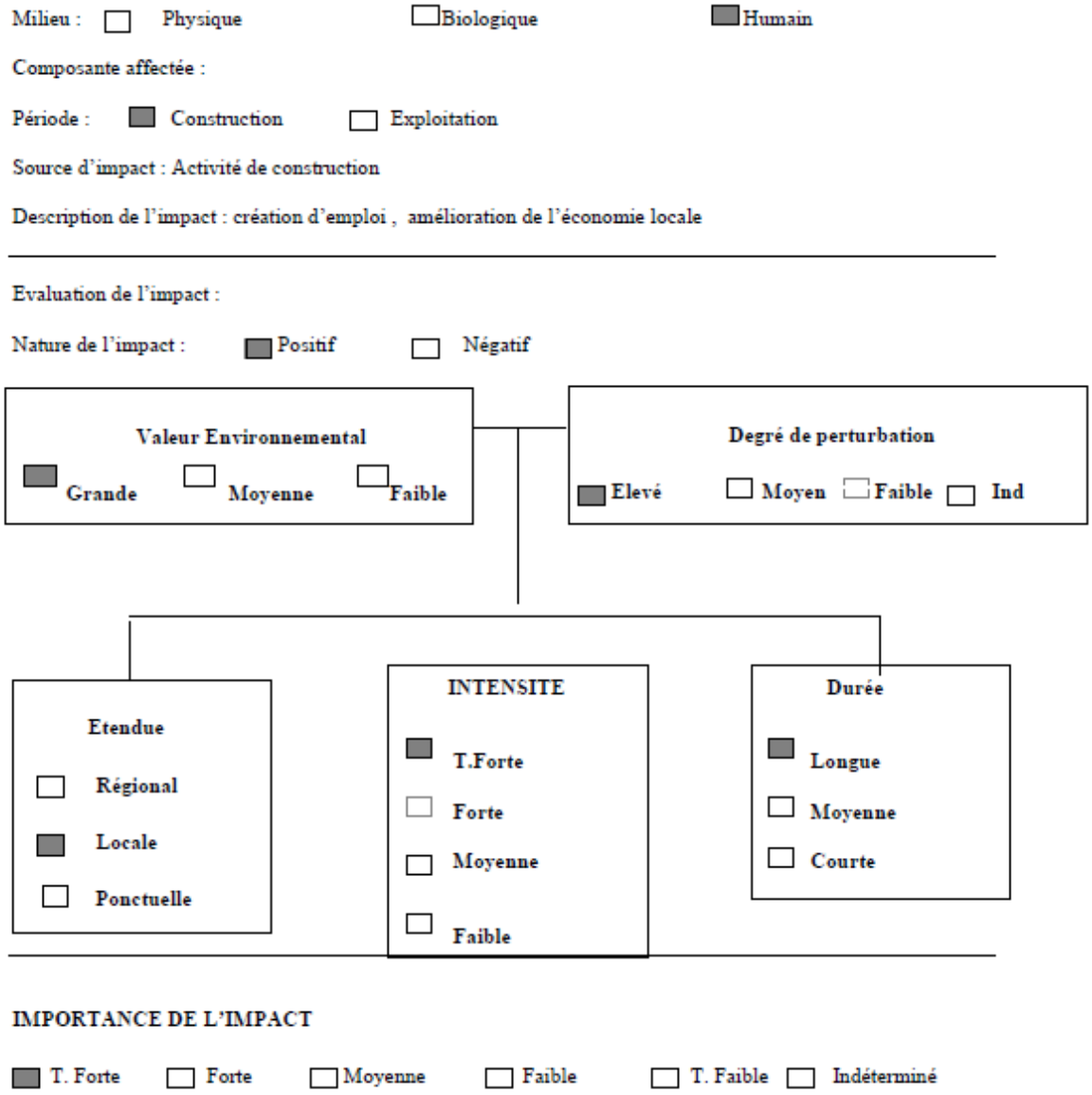
Multiplication des véhicules lourds sur la route d'accès entre à l'entrée de la zone et le site d'aménagement.

Augmentation de la circulation sur les routes d'accès au voisinage, vers les communes de Ouled Kihel et Sidi Ben Adda.

3.3.11 IMPACT SOCIO-ECONOMIQUES

La construction de l'usine de dessalement d'eau de mer peut avoir des impacts bénéfiques :
Les possibilités d'emploi liées à un aménagement de cette envergure seront considérables
Amélioration de l'économie locale grâce un marché pour les produits locaux.

Fiche n°11



3.3.12 DECHETS SOLIDES

Les sources potentielles de déchets solides provenant de la construction de l'usine de dessalement comprennent les éléments suivants :

1/ Déchets généraux de construction :

Résidus et matériaux de construction inertes, chiffons huileux et matériaux de nettoyage, déchets de maintenance des machines, engins et équipements de construction, conteneurs vides et matériaux d'emballage, etc…
Déchets commerciaux : déchets des bureaux, cantine et autres installations destinées aux ouvriers, comme les déchets alimentaires, papiers, plastiques, bouteilles canettes et consommables de bureau etc…

3.3.13 RISQUES SISMIQUES

Les informations concernant l'activité sismique dans la région sont décrites au point III-2

La norme élevée de conception des bâtiments, fondée sur l'évaluation des données historiques et mesurées des évènements sismiques dans la région, devrait réduire les impacts potentiels d'un évènement sismique pendant la construction.

3.3.14 RISQUE D'INONDATION

Pendant les premières phases de construction, un réseau d'évacuation du site sera construit et équipé comme il convient pour protéger le site contre les risques d'inondation liés à une tempête. Cet aménagement pour la maîtrise des fortes précipitations fait que les risques pendant la construction sont négligeables.

3.3.15 HYGIENE ET SECURITE AU TRAVAIL

L'hygiène et la sécurité sur le lieu de travail pendant la construction seront gérées conformément au système de gestion de l'environnement, de l'Hygiène et de la sécurité (EHS –Environnemental, Healt and Safety). Les activités de construction seront fondées sur les dispositions ci-dessous :

• Respect des normes internationales en matière de déontologie du bâtiment ;
• Respect des directives et des codes internationaux de bonne pratique en matière de gestion EHS pendant la construction ;
• Mise en place de procédures EHS comme condition contractuelle avec l'Entrepreneur et ses sous-traitants ;
• Définition précise des rôles et responsabilités EHS des sociétés intervenant dans la construction, et de leur personnel
• Evaluation, préalablement à la construction, des risques et des dangers EHS liés à la construction, dans le respect des habitudes culturelles locales, du niveau d'éducation de la main d'œuvre et de la déontologie du travail locale ;
• Organisation d'une formation appropriée sur les questions EHS pour tous les ouvriers du bâtiment ;
• Distribution d'information en matière d'hygiène et de sécurité ;
• Maintien d'un bon niveau de propreté et de rangement des locaux à tous moments

1.13 EVALUATION DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT - PHASE D'EXPLOITATION

Cette partie identifie les impacts potentiels de l'exploitation de l'usine de dessalement.
Les problèmes les plus importants proviendront probablement du potentiel d'impact sur le milieu marin provenant du rejet de saumure.

ENVIRONNEMENT MARIN

Impacts sur la flore marine provoqués par le rejet de saumure et de nettoyage des filtres et membranes

Pendant l'exploitation, un mélange de saumure, d'eau de refroidissement, d'effluents de lavage des filtres et membranes sera rejeté par le canal de rejet proposé. La concentration en matière de suspension dans la saumure sera d'environ 36.700 – 74.010 ppm. Le débit de rejet opérationnel sera de 9.662 m3/h. Il n'existe aucune norme algérienne ni de Banque Mondiale en ce qui concerne le rejet de matières en suspension dans le milieu marin.

En raison du taux élevé d'évaporation et des faibles apports d'eau douce, la salinité en Méditerranée occidentale est d'environ 38.000 ppm. En rejetant à la mer une saumure contenant 74.010 ppm de matières en suspension, la salinité localisée au voisinage immédiat de la canalisation de rejet augmentera. L'effet pourra se répercuter localement sur la flore et la faune marines.

Afin d'étudier les effets du rejet de saumure un modèle CORMIX (Système Cornell de Modélisation pour la dispersion de l'eau) a été élaboré. CORMIX est un progiciel USEPA validé et approuvé pour l'évaluation des rejets par référence aux limites règlementaires stipulées. Il modélise la dispersion dans les modules proches et lointains distincts et donne des descriptions qualitatives du comportement du panache.

Les résultats du modèle CORMIX montrent que la variante ayant l'impact le plus faible sur la prairie correspond aux paramètres suivants :

• Profondeur du point de rejet : 5 mètres
• Coordonnées : X UTM :656.465 m et Y UTM : 3.915.173 m
• Hauteur de la bouche de rejet sur le fond :1m
• Diamètre de la bouche : 1,07 m
Il n'y aura aucune surface affectée par des augmentations supérieures à 2 gr/l
Cette variante devrait être retenu pour la conception du canal de rejet.

Afin d'évaluer les impacts des rejets hyper salins (augmentation de la salinité, turbidité, produits chimiques toxiques, nutriments, matières organiques) sur les biotes marins et plus concrètement, sur la prairie de C*ymodocea nodosa*, divers projets de recherches sont en cours actuellement sur les écosystèmes de phanérogames marines.

Présentement les résultats ne sont toujours pas publiés pour *Cymodocea nodosa*, néanmoins diverses études paraissent confirmer que cette espèce serait la plus résistante aux variations de salinité.

Certains résultats publiés ont déterminé que *Posidonia océanique* pouvait résister à des salinités comprises entre 30.500 ppm et 40.000 ppm. Concrètement le seuil de tolérance à ne pas dépasser dans aucun point de la prairie de Posidonia océanique et de 39.000 ppm soit un accroissement maximal de 2g/l de salinité sur une valeur moyenne d'eau de mer.

La cymodocea nodosa est plus tolérante aux variations de salinité.
Ces mêmes valeurs avaient un impact sur *Caulerpa prolifera avec* un taux de mortalité de 60%.

Il y a lieu de concevoir le canal de rejet en tenant compte de la variante citée ci-dessus, en effet le secteur de *Cymodocea* touchée serait de 35 ha avec des augmentations en concentration en sel :

-Maximum : 1,22 g/l
- Moyen : 0,47 g/l

Avec ces augmentations de concentration de sel, la salinité qui pourrait supposer une menace pour les prairies ne serait pas atteint et de ce fait l'impact serait considéré comme faible.

Fiche n°012

Milieu : ☐ Physique ■ Biologique ■ Humain

Composante affectée :

Période : ☐ Construction ■ Exploitation

Source d'impact : Conduite de rejet

Description de l'impact : Effet du rejet de saumure sur la flore marine

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ☐ Positif ■ Négatif

Valeur Environnemental

☐ Grande ■ Moyenne ☐ Faible

Degré de perturbation

☐ Elevé ☐ Moyen ■ Faible ☐ Ind

Etendue

☐ Régional
☐ Locale
■ Ponctuelle

INTENSITE

☐ T.Forte
☐ Forte
☐ Moyenne
■ Faible

Durée

■ Longue
☐ Moyenne
☐ Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT

☐ T. Forte ☐ Forte ☐ Moyenne ■ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

<u>Impacts sur la faune marine provoqué par le rejet de saumure et de nettoyage des filtres et membranes</u>

Comme pour le cas de la flore, les communautés faunistiques peuvent affectées par les rejets de saumure.

La mobilité de la population des poissons, leur permettra d'éviter les endroits à haute salinité, et de contourner les zones boueuses provenant des opérations d'entretien et nettoyage de l'installation.

Il n'y aura aucun impact sur les espèces des eaux libres ni les espèces de fond car les augmentations de salinité seront inférieures à 2 gr/l.

Pour les autres espèces :

Des recherches ont été élaborées sur les effets de rejets de saumure sur des espèces indicatrices comme les échinodermes (Paracentrotus lividus) et mysidacés (leptomysis posidonie) :

1/ La plupart des échinodermes sont sténohalins et donc très susceptibles aux changements de salinité, par rapport à la durée d'exposition et la concentration de sels dans la colonne d'eau.

Les études effectuées indiquent que le groupe des échinodermes en général, et particulièrement Paracentrotus lividus, sont des organismes sessiles ou de faible mobilité et exempts de tout mécanisme d'osmorégulation efficace, ils peuvent être un bon indicateur de l'impact environnemental des rejets des unités de dessalement en milieu marin. Selon toujours ces études, la salinité qui provoque la mortalité de 50% de la population après une exposition continue durant 96 heures a oscillé entre 40.550 ppm et 42.830 ppm.

2/ Les mysidacés, invertébrés de l'épifaune vagile (des animaux mobiles liés aux feuilles ou à la surface du substrat), l'effet combiné de la température et la salinité ont démontré avoir en effet clair sur la mortalité de Leptomysis posidonie. Cette espèce a présenté une grande mortalité à partir de 45.000 ppm et à haute température à partir de 40.000ppm.

Si l'émissaire sera conçu selon la variante ayant le moins d'impact et donc une salinité inférieure à 40.000ppm l'impact est faible.

Fiche n°13

Milieu : ☐ Physique ■ Biologique ■ Humain

Composante affectée :

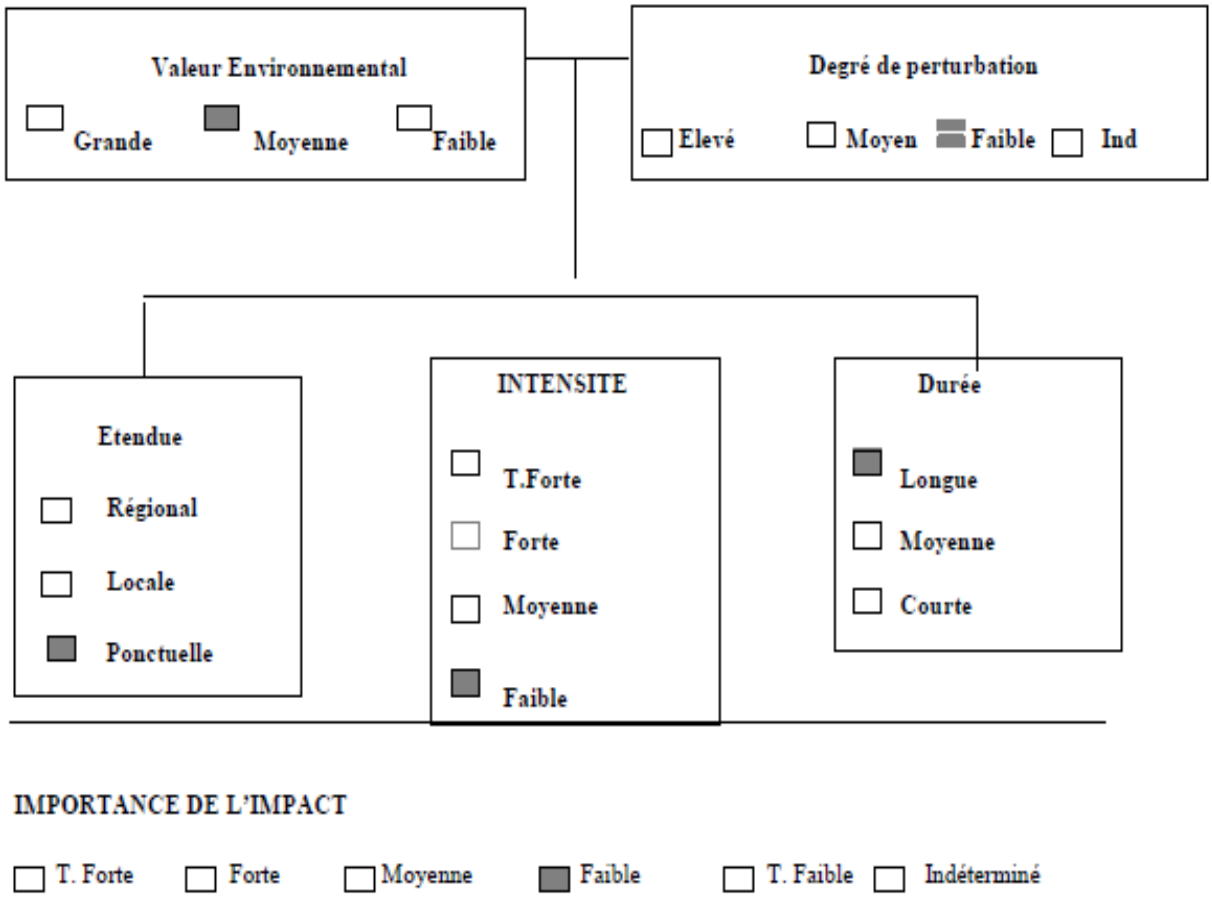
Période : ☐ Construction ■ Exploitation

Source d'impact : Conduite de rejet

Description de l'impact : Effet du rejet de saumure sur la faune marine

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ☐ Positif ■ Négatif



IMPORTANCE DE L'IMPACT

☐ T. Forte ☐ Forte ☐ Moyenne ■ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

3.4.2 IMPACT SUR LA QUALITE DE L'EAU

La concentration de chlore et autre produit chimique qui peut être rejetée à la mer est régie par une limite règlementaire qui sera respectée, ce qui minimisera par conséquent les impacts que de fortes concentrations de chlore auraient sur la flore marine).

3.4.3 CAPTAGE PAR CONTACT ET ENTRAINEMENT POTENTIELS DE LA FLORE ET DE LA FAUNE A LA PRISE D'EAU DE MER.

L'eau de mer sera prélevée par un ouvrage de prise à une profonde de 15 – 20 m à un débit de 9.662 m3/h composé de deux tuyaux prenant appui dans des tranchées du lit marin et recouvert d'une protection. Ces tuyaux en polyéthylène de 1200 mm de diamètre et d'une longueur de 1050 mm sont pourvus de tours de prise en béton armé pour prendre l'eau d'une profondeur intermédiaire en évitant le plus possible l'entrée de sables et de matières flottantes

3.4.4 IMPACT LIE AUX DECHETS SOLIDES

Les déchets solides générés lors de l'exploitation de l'usine comprennent les éléments suivants :

Déchets généraux du complexe : Chiffons huileux, ferrailles et pièces de machines cassées et rouillées, conteneurs vides, déchets divers
Des membranes usagées
Des boues de traitement des rejets
Déchets d'emballage :
Déchets commerciaux : déchets de bureaux, cantine et autres installations

Fiche n°14

Milieu : ■ Physique ☐ Biologique ☐ Humain

Composante affectée :

Période : ☐ Construction ■ Exploitation

Source d'impact : Exploitation de la station de dessalement de mer

Description de l'impact : Production de déchets

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ☐ Positif ■ Négatif

Valeur Environnemental
☐ Grande ■ Moyenne ☐ Faible

Degré de perturbation
☐ Elevé ■ Moyen ☐ Faible ☐ Ind

Etendue
☐ Régional
☐ Locale
■ Ponctuelle

INTENSITE
☐ T.Forte
☐ Forte
■ Moyenne
☐ Faible

Durée
■ Longue
☐ Moyenne
☐ Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT

☐ T. Forte ☐ Forte ■ Moyenne ☐ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

3.4.5 IMPACT SUR LE PAYSAGE

L'usine de dessalement représente une zone continue de machines et ouvrages auxiliaires couvrant une superficie d'environ 33,9 hectares. Le caractère existant du paysage est de nature touristique. Les sites adjacents étant eux-mêmes des villages balnéaires, il y aura donc une modification du caractère.

Fiche n°15

Milieu : ■ Physique ☐ Biologique ☐ Humain

Composante affectée :

Période : ☐ Construction ■ Exploitation

Source d'impact : Réalisation et exploitation de la station de dessalement

Description de l'impact : modification du payasge

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ☐ Positif ■ Négatif

Valeur Environnemental

☐ Grande ■ Moyenne ☐ Faible

Degré de perturbation

☐ Elevé ■ Moyen ☐ Faible ☐ Ind

Etendue

☐ Régional
☐ Locale
■ Ponctuelle

INTENSITE

☐ T.Forte
☐ Forte
■ Moyenne
☐ Faible

Durée

■ Longue
☐ Moyenne
☐ Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT

☐ T. Forte ☐ Forte ■ Moyenne ☐ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

3.4.6 IMPACT VISUEL

La présence de l'unité de dessalement proposé va modifier légèrement l'impact visuel général de loin notamment sur les hauteurs et à l'entrée du village.

Fiche n°16

Milieu : ■ Physique ☐ Biologique ☐ Humain

Composante affectée :

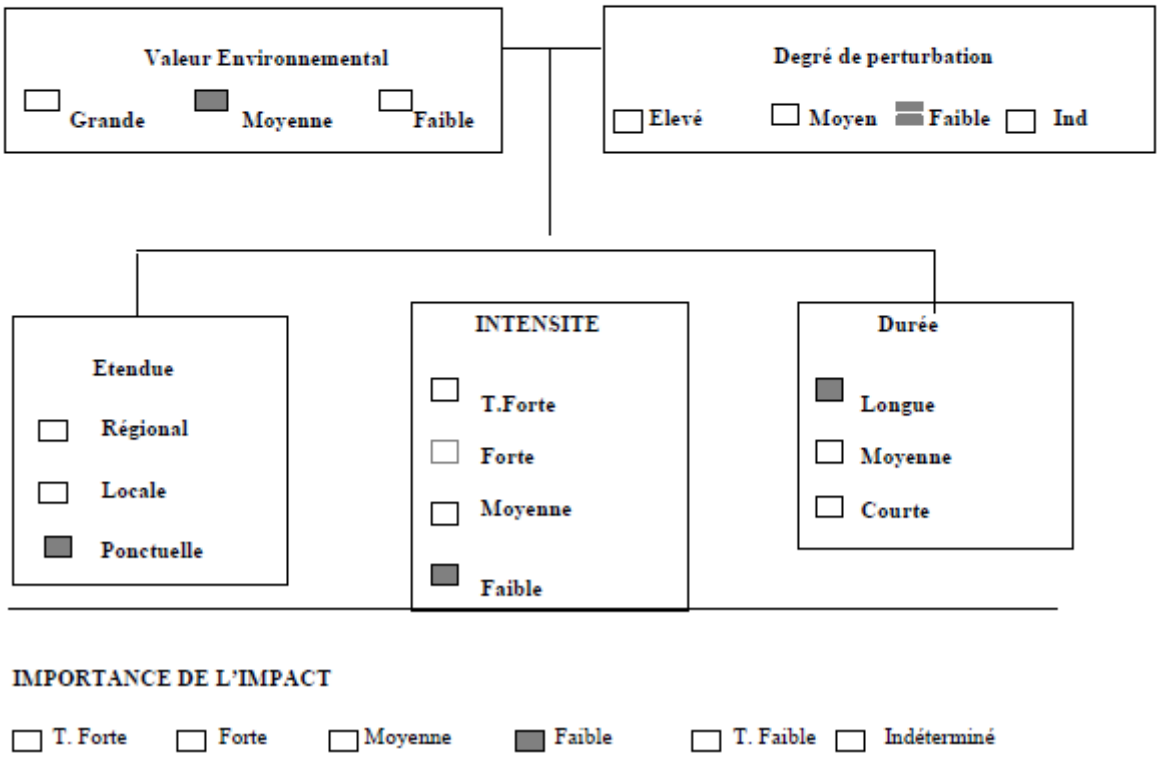
Période : ☐ Construction ■ Exploitation

Source d'impact : Réalisation et exploitation de la station de dessalement

Description de l'impact : modification de l'impact visuel

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ☐ Positif ■ Négatif



IMPORTANCE DE L'IMPACT

☐ T. Forte ☐ Forte ☐ Moyenne ■ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

3.4.7 IMPACT SONORE

Le bruit lié à l'exploitation de l'usine de dessalement sera produit par les éléments suivants :
- Les transformateurs
- Les moteurs auxiliaires, pompes, compresseur et vannes
- Ejecteurs de vapeur

Le complexe sera exploité conformément aux directives nationales et à celle de la Banque Mondiale, le contrôle de bruit étant inclus dans le cahier des charges.

Le site de projet est localisé dans une zone touristique, près des zones d'habitations et des colonies de vacances.

Fiche n°17

Milieu : ■ Physique ☐ Biologique ☐ Humain

Composante affectée :

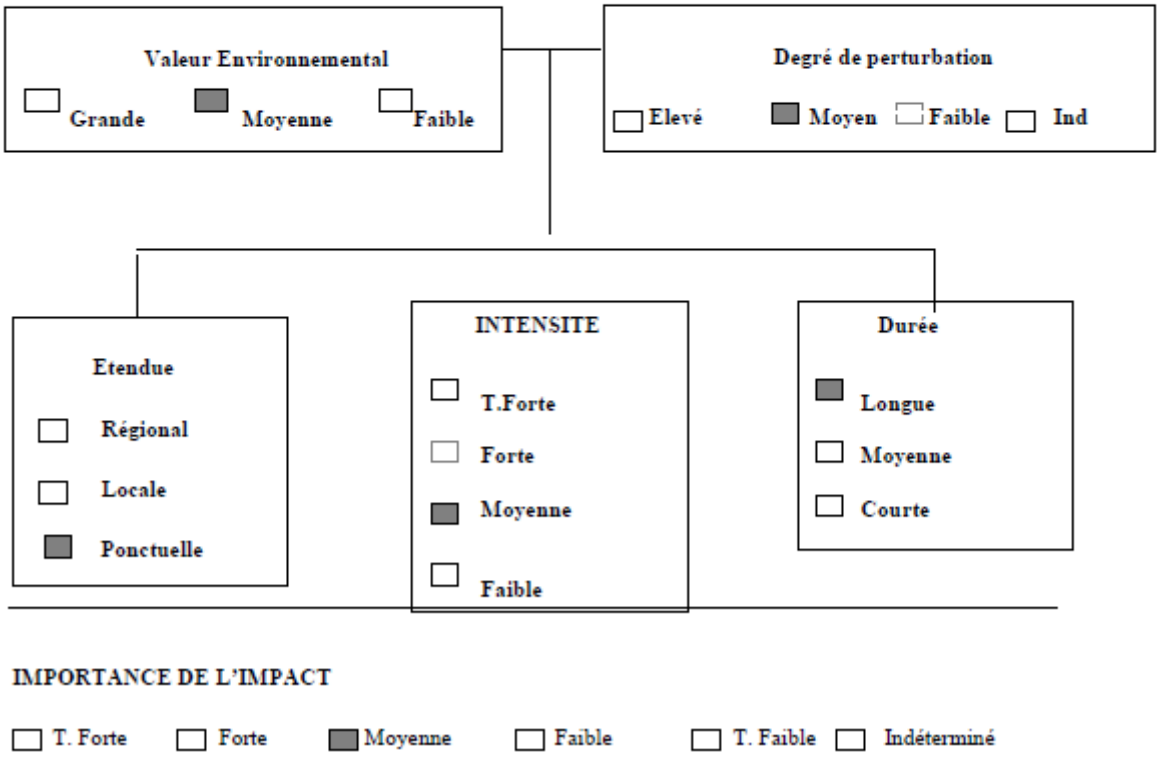
Période : ☐ Construction ■ Exploitation

Source d'impact : Réalisation et exploitation de la station de dessalement

Description de l'impact : émission sonore

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ☐ Positif ■ Négatif



IMPORTANCE DE L'IMPACT

☐ T. Forte ☐ Forte ■ Moyenne ☐ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

3.4.8 IMPACT DU A LA CIRCULATION ET AU TRANSPORT

L'exploitation de l'usine de dessalement impliquera le transport vers le site des fournitures et matériaux nécessaires à son exploitation ainsi que les déplacements journaliers à destination en provenance du site de la main-d'œuvre permanente.

Il est peu probable qu'il y ait des impacts opérationnels sensibles sur la circulation

Aucune mesure d'atténuation spécifique ne s'avère nécessaire.

3.4.9 ASPECTS SOCIO-ECONOMIQUES

L'exploitation de l'usine pourrait avoir des impacts positifs tel que :

• Les possibilités d'emploi liées à cet aménagement seront considérables
• Amélioration de l'économie locale grâce un marché pour les produits locaux.
• Production d'eau potable de qualité par conséquent une diminution des maladies à transmission hydriques
• Développement du tourisme, commerce, hôtellerie, construction grâce à la disponibilité dela ressource en eau.

Fiche n°18

Milieu : ☐ Physique ☐ Biologique ■ Humain

Composante affectée :

Période : ☐ Construction ■ Exploitation

Source d'impact : Réalisation et exploitation de la station de dessalement

Description de l'impact : Production d'eau, création d'emploi, amélioration de l'économie locale

Evaluation de l'impact :

Nature de l'impact : ■ Positif ☐ Négatif

Valeur Environnemental
■ Grande ☐ Moyenne ☐ Faible

Degré de perturbation
■ Elevé ☐ Moyen ☐ Faible ☐ Ind

Etendue
☐ Régional
■ Locale
☐ Ponctuelle

INTENSITE
■ T.Forte
☐ Forte
☐ Moyenne
☐ Faible

Durée
■ Longue
☐ Moyenne
☐ Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT

■ T. Forte ☐ Forte ☐ Moyenne ☐ Faible ☐ T. Faible ☐ Indéterminé

1.14 MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT.

3.5.1 MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT - PHASE DE CONSTRUCTION –

3.5.1.1 Environnement marin

Un certain nombre de mesures d'atténuation des effets sera intégré à la conception et la gestion du projet, comme suit :

- Les aspects marins du projet seront conçus pour réduire les impacts sur l'environnement benthique, en minimisant l'empreinte de la zone de dragage et en choisissant une méthodologie de dragage appropriée

- Si des mammifères marins sont observés dans le voisinage de l'équipement en mer proposé pendant la construction, le bateau de forage et les autres bateaux de soutien éventuels devront prendre des mesures de précaution. Sauf en cas d'urgence éventuellement, les bateaux ne doivent jamais se rapprocher des mammifères marins à grande vitesse ou ne vireront brutalement de bord à proximité de ces derniers.

- L'emplacement et la conception du rejet devront tendre à minimiser les impacts pour le transport maritime et la navigation, afin de réduire encore les impacts, des balises de navigation seront installées pendant la construction.

3.5.1.2 Qualité de l'air

Il n'est pas possible d'éliminer complètement les émissions de poussière du chantier. Cependant, le programme de construction comporte certaines mesures permettant de réduire les émissions de particules, notamment, les bonnes pratiques de chantier suivantes :

- Un système d'extraction de poussière sera installé sur les équipements de forage et de meulage ;

- Les camions seront bâches pendant le transport de matériaux et de déchets de construction

- Arrosage des pistes etc…

3.5.1.3 Sols, géologie

Les risques de contaminations du sol pendant la construction seront minimisés grâce aux mesures suivantes d'atténuation des effets :

-Contrôle des déchets, du drainage du site, des ressources en eaux superficielles et souterraines pour détecter la présence de métaux lourds pendant la construction ;

-Aménagement de systèmes technique d'évacuation du site de l'eau de ruissèlement pendant la construction ;

- Protection du sol contre toute pollution accidentelle par construction de digues autour des zones de stockage proposées pour les carburants

-Enlèvement de déchets de matériaux qui ne peuvent pas être réutilisés sur le site pendant la construction vers le centre d'enfouissement de déchets de Ain Temouchent.

Contrôle des excavations pour empêcher la création de canaux d'écoulement vers les réseaux aquifères sous –jacentes

3.5.1.4 Bruit

L'Entrepreneur devra veiller au respect des directives appropriées et il devra donc contrôler les niveaux sonores produits pendant la construction et adopter les mesures d'atténuations éventuellement nécessaires, à savoir :

- Silencieux d'échappement sur les équipements de chantiers motorisés ;

- Limitation de vitesse à 30Km/h pour les engins mobiles et autres véhicules ;
- Un nettoyage à la vapeur ne sera entrepris que pendant les heures de travail à la lumière de jour ; et

-Les activités de construction nocturnes seront normalement limitées à des activités non bruyantes.

L'Entrepreneur devra veiller au respect de la règlementation en matière de nuisance sonore pendant la construction de l'usine

3.5.1.5 Circulation et transport

Des mesures d'atténuations des effets peuvent se révéler nécessaires pour réduire les impacts des véhicules du chantier sur le trafic et l'environnement :
- Pour accéder au site d'aménagement, Les véhicules utilitaires lourds devront éviter les zones sensibles d'habitation

- Limitation de vitesse pour tout le trafic à l'intérieure du chantier

- Définir des horaires durant lesquels les véhicules lourds peuvent rentrer ou sortir du chantier afin de réduire les impacts sur le trafic pendant les heures de pointe au niveau des zones sensibles le long des rues d'accès.

- Adoption de pratiques de chantier adéquates, comme le bâchage des véhicules lourds transportant des matériaux risquant de dégager des tourbillons de poussières.

- Obligation du port de casque anti-bruit pour les travailleurs.

3.5.1.6 Déchets

Un plan de gestion des déchets solides pour le site sera mis en œuvre pendant la construction, pour assurer un niveau élevé de gestion des déchets solides.

Les mesures suivantes d'atténuation des effets seront mises en œuvre conformément à la règlementation en vigueur :

-Les déchets solides seront classés selon leur type et déposés dans un site prévu à cet effet

- Les déchets récupérables (palette de bois, sac plastique, ou BIG BAG, ferraille) feront L'objet d'une procédure de vente

- Les déchets spéciaux feront l'objet d'une déclaration conformément au décret seront stockés dans un hangar conformément à la règlementation

- Les déchets de papier –carton, bouteilles plastiques, verres seront acheminés vers les Recycleurs

-Les déchets de cantine vers le Centre d'enfouissement technique des déchets solides de Ain Temouchent

- Les déchets ne devront jamais être incinérés à ciel ouvert

3.5.1.7 Risque d'inondation

Pendant les premières phases de construction, un réseau de drainage du site sera construit pour protéger le site contre les risques d'inondation liés à une éventuelle tempête. Cet aménagement atténuera considérablement ce risque.

3.5.2 MESURE D'ATTENUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT - PHASE D'EXPLOITATION –

3.5.2.1 Environnement marin

L'impact le plus important sur l'environnement marin pendant l'exploitation sera l'effet de rejet de saumure, de lavage des filtres et membranes, sur la flore et la faune marines. A la lumière des résultats de l'étude de diffusion par modélisation avec le programme CORMIX dans différentes conditions, la principale recommandation et mesure d'atténuation des effets de rejets est la réalisation du canal de rejet de l'usine de dessalement en respectant la variante recommandée suivante :

• Profondeur du point de rejet : 5 mètres
• Coordonnées : X UTM :656.465 m et Y UTM : 3.915.173 m
• Hauteur de la bouche de rejet sur le fond :1m
• Diamètre de la bouche : 1,07 m

Cette variante a l'impact le plus faible sur la prairie

3.5.2.2 Bruit

Des mesures standard d'atténuation du bruit conformes aux règles de l'art ont été prises en compte dans l'étude de projet. Elles comprennent en particulier :

- Isolation des bâtiments
- Utilisation de noyaux très efficaces, à bruit réduit et à écran acoustique autour des principaux transformateurs
- Blindage des moteurs, pompes

Il incombe à l'entrepreneur de veiller, à ce que le niveau de bruit normal de l'exploitation de l'usine soit pleinement conforme à toutes les limites applicables et stipulées par les règlementations algériennes et celles de la banque Mondiale

La maintenance du projet comprendra l'entretien du dépôt, les inspections, l'entretien des équipements, et le remplacement des équipements de temps à autre. Les activités de maintenance ne devraient pas nécessiter des opérations qui produisent un bruit important.

3.5.2.3 Ressource en eau

L'usine sera munie d'un réseau d'assainissement contrôlé du site

Les réservoirs de stockage de l'huile et des produits chimiques seront munis de cuves de rétention de capacité supérieure à celle du stockage

Les eaux contaminées par des huiles seront collectées et acheminées vers un séparateur d'huile avant d'être évacuées vers le réseau d'assainissement du site

Les eaux de lavage des filtres et des membranes feront l'objet d'un traitement avant rejet en mer :

1/Neutralisation par de l'hydroxyde calcique
2/ Précipitation
3/ Sédimentation
4/ Elimination des boues vers un lit de séchage d'une STEP proche du site (la future de Ain Temouchent

Tous les rejets seront conformes aux normes algériennes.

3.5.2.4 Respect du paysage et de l'esthétique

Un aménagement paysagiste sera prévu qui comprendra en général des plantations autour du site du projet pour le masquer des zones adjacentes.

En outre, on prêtera attention au choix des couleurs, des finitions et des matériaux, on veillera à utiliser des couleurs pâles sur les ouvrages de grande hauteur pour limiter les impacts sur la ligne d'horizon.

L'unité devra s'intégrer dans le village balnéaire.

3.5.2.5 Perte de superficie exploitable dans l'emprise

L'arrêté N°**084 du 23 janvier 2006** « portant reprise des terrains agricoles pour la réalisation de l'usine de dessalement d'eau de mer de la plage El Hillal de la commune de Ouled Kihel » a permis l'acquisition à l'amiable des exploitations agricoles suivantes au profit du projet

- L'exploitation agricole collective N°02 Moukhloua Kacem d'une superficie de 2 hectares, 05 ares et 35 centiares.
- L'exploitation agricole individuelle Bounouira Kadour, 00 hectares, 60 ares et 35 centiares avec un puit d'une profondeur de 25 mètres.

L'article 03 de l'arrêté stipule les personnes seront indemnisées à l'intitulé du compte spécial du trésor N°302048 sur la base de l'estimation du service des domaines soit :

- L'exploitation agricole collective N°02 Moukhloua Kacem : **225.588,00 DA**
- L'exploitation agricole individuelle Bounouira Kadour/ : **90.525,00 DA ***

Ce prix ne prend pas compte l'indemnisation du puit qui a été omise

A cet effet une correspondance a été adressée par la direction de l'Hydraulique au service des domaines afin de procéder à l'estimation de ce puit (mars 2006).

Ce puit a fait l'objet d'un arrêté de wilaya N°570 « pour fonçage du puit à 25 m » en 1994

3.5.2.6 Aspects socio-economiques

Les offres d'emploi seront publiées sur la presse afin de donner la possibilité à un maximum de gens de faire une demande d'emploi

La société de projet mettra sur pied un système d'apprentissage ou autre démarche similaire pour aider les travailleurs locaux à acquérir des compétences supplémentaires.

3.5.2.7 Déchets

Un plan de gestion des déchets solides pour le site sera mis en œuvre pendant la construction, pour assurer un niveau élevé de gestion des déchets solides.

Les mesures suivantes d'atténuation des effets seront mises en œuvre conformément à la règlementation en vigueur :

-Les déchets solides seront classés selon leur type et déposés dans un site prévu à cet effet
- Les déchets récupérables (palette de bois, sac plastique, ou BIG BAG, ferraille) feront l'objet d'une procédure de vente
- Les déchets spéciaux seront stockés dans un hangar et feront l'objet d'une
Déclaration conformément à la règlementation (les membranes usagées feront l'objet d'une attention particulière)
- Les déchets de papier –carton, bouteilles plastiques, verres seront acheminés vers les recycleurs
-Les déchets de cantine vers le Centre d'enfouissement technique des déchets solides de
Ain Temouchent

- Les déchets ne devront jamais être incinérés à ciel ouvert

3.5.2.8 Risque d'incendie

L'usine de dessalement sera dotée d'un réseau anti-incendie. Néanmoins le promoteur devra respecter la règlementation notamment la **loi N° 88-07 du 26 janvier 1988** relative à la prévention et à la lutte en matière d'incendie sur les lieux de travail.

Des extincteurs de différents types et capacités, en nombre suffisant, facilement accessibles devront être répartis convenablement dans l'usine

Des consignes particulières doivent être données au personnel de maîtrise et au personnel de gardiennage et de surveillance

Le risque d'incendie sera minimisé si les règles de sécurité établies sont suivies rigoureusement par l'ensemble du personnel.

3.5.2.9 Risques sismiques

La Société devra respecter les règlementations algériennes RPA 88 régissant les activités parasismiques ou les codes spécifiques PS 69

Grâce à l'application de ces normes l'étude des bâtiments, basée sur l'évaluation des données historiques et mesures des évènements sismiques enregistrés dans la région, les impacts potentiels d'un évènement sismique pendant l'exploitation ne seront pas importants

3.5.2.10Risques d'inondation

Les travaux de nivèlement et de préparation du site de l'usine de dessalement seront conçus et implantes pour résister à des crues ; le réseau d'assainissement sera construit de manière à évacuer les eaux en cas d'inondation. Les eaux éventuellement contaminées seront évacuées vers un séparateur d'huile.

3.5.2.11Prévention des risques majeurs et intervention en cas d'urgence

Une évaluation sera effectuée en vue d'identifier et d'évaluer les dangers liés à l'exploitation de l'usine de dessalement ; les recommandations de cette évaluation seront appliquées dans la mesure du possible.

Un document détaillant le plan d'intervention en cas d'urgence.

Ce plan sera élaboré par la direction de l'usine conjointement avec les services de la protection civile et soumis aux présidents désassemblés populaires communales de Ouled
Kihel et Sidi Ben ADDA conformément au décret **N°85 –231 du 25 aout 1985** fixant les conditions et modalités d'organisation et de mise en œuvre des interventions et secours en cas de catastrophes.

Ce plan comprendra :

- Un plan de situation de l'usine
- Un plan de masse de l'usine
- Un plan parcellaire de chaque point de l'usine
- Un plan de mouvement
- Un plan d'alerte en cas de sinistre
- Une fiche de secours et sauvetage
- Une fiche de soins médicaux et sociaux
- Une fiche matérielle et équipement divers
- Une fiche de moyens de liaison et d'information
- Une fiche de transport

Pendant l'exploitation, des contrôles de maintenance réguliers, seront réalisés pour permettre d'identifier les problèmes et de prendre les mesures correctives qui s'imposent dans les plus brefs délais. Un système de compte rendu sera établi pour une meilleure traçabilité.

3.5.2.12Hygiène et sécurité au travail

L'hygiène et la sécurité sur le lieu de travail pendant l'exploitation seront gérées conformément au système de gestion de l'environnement, de l'Hygiène et de la sécurité (EHS –Environnemental, Healt and Safety). Les activités d'exploitation seront fondées sur les dispositions ci-dessous :

• Respect des normes internationales sur les règles de l'art en matière d'exploitation ;
• Respect des directives et des codes internationaux de bonne pratique en matière de gestion EHS pendant l'exploitation ;
• Gestion, surveillance, contrôle et archivage conformément aux dispositions du système de gestion EHS opérationnel du projet
• Définition précise des rôles et responsabilités EHS confiés à des membres désignés du personnel y compris la nomination d'un délégué d'environnement conformément à l'article 28 de la relative à la protection de l'environnement dans le développement durable
• Evaluation, préalablement à l'exploitation, des risques et des dangers EHS liés à l'exploitation, dans le respect des habitudes culturelles locales, du niveau d'éducation de la main d'œuvre et de la déontologie du travail locale ;
• Organisation d'une formation appropriée sur les questions EHS pour l'ensemble du personnel d'exploitation, y compris une formation initiale et des cours de remise à niveau à intervalles réguliers,
• Diffusion des informations en matière d'hygiène et de sécurité ;
• Inspection, révision et archivage réguliers des performances EHS
• Maintien d'un bon niveau de propreté et de rangement des locaux à tous moments

3.6 PLAN DE GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

La Société de projet s'engage à construire et à exploiter l'usine de dessalement en respectant les normes environnementales :

3.7 ATTENUATION DES IMPACTS

Les mesures d'atténuation des impacts pendant la construction seront adoptées par la Société de projet et imposées comme conditions du contrat à l'Entrepreneur chargé des études, approvisionnement et construction et à tous les sous-traitants employés pour construire l'usine de dessalement.

Les mesures d'atténuations des impacts pendant l'exploitation seront adoptées par la société de projet et imposées comme condition du contrat à l'entrepreneur

3.8 . PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE

Un certain nombre de documents spécifiques de gestion de l'environnement ont été identifiés afin d'assurer une gestion environnementale appropriée du projet et de minimiser les impacts et qui seront mis au point par l'Entrepreneur :

- Plan de contrôle de l'environnement pendant la construction
- Plan de gestion de l'environnement
- Plan concernant l'environnement, la santé, la sécurité et l'aspect humain
- Evaluation des risques et plan d'intervention en cas d'urgence
- Plan de gestion des déchets solides.

3.9. BILAN DES IMPACTS

3.9.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Tableau 12 Bilan des impacts -phase de construction-

Composante Affectée	Source de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation, recommandations	Impact résiduel	Importance de l'impact
Fiche N°01 Environnement marin (Flore)	Construction des conduites Présence de bateau, Dragage de l'arrivée d'eau de mer et canal de rejet, pose des roches sur la conduite du rejet	**Moyenne**	Méthodologie de dragage approprié, Choix de l'emplacement et la conception du rejet, Mise en place des balises de construction	Préservation des prairies	Moyenne +
Fiche N02 Environnement marin (Faune)	Construction des conduites Présence de bateau, Dragage de l'arrivée d'eau de	**Faible**	Méthodologie de dragage approprié, Choix de l'emplacement et la conception du rejet,	Préservation des Mammifères et de la faune mobile	Moyenne +

	mer et canal de rejet, pose des roches sur la conduite du rejet		Mise en place des balises de construction		
Fiche N°03 Faune et Flore marine par les perturbations des sédiments marines	Construction des conduites Présence de bateau, Dragage de l'arrivée d'eau de mer et canal de rejet, pose des roches sur la conduite du rejet	**Faible**	Aucune mesure Sédiment propre		
Fiche N° 04 Mammifères et faune mobile	Construction des conduites Présence de bateau, Dragage de l'arrivée d'eau de mer et canal de rejet, pose des roches sur la conduite du rejet	**Moyenne**	Les bateaux ne devront jamais se rapprocher des mammifères à grande vitesse ou ne vireront brutalement à proximité de ces derniers	Préservation des mammifères marins et de la faune mobile	Moyenne +
Fiche N°05 Perturbation du transport et trafic de la navigation	Construction des conduites	**Faible**	Signalisation des travaux	Meilleure gestion du trafic	Faible +
Fiche N° 06 Qualité de l'air	Installation du chantier, mouvement des terres, trafic des engins	**Moyenne**	Mise en place d'un système d'extraction de poussière, camions bâchés, arrosage des pistes	Meilleure qualité d'air	Moyenne +
Fiche N° 07 Sol et géologie	Préparation du site, excavation des fondations, réseau d'évacuation provisoire	**Faible**	Contrôle des déchets, du drainage du site, construction de digue pour protéger le sol contre une pollution accidentelle	Minimisation des risques de contamination des sols	T. Faible
Fiche N° 08 Superficie exploitable et puit	Construction de la station de dessalement	**Forte**	Indemnisation des exploitants	Satisfaction des exploitants et pas de conflit socio-économique	**Forte +**
Fiche N°09 Ambiance sonore	Construction de l'usine	**Faible**	Respect de la règlementation,	Ambiance sonore au-	Faible +

			silencieux d'échappement sur les équipements de chantiers motorisés, limitation de vitesse	dessous de la norme admise	
Fiche N°10 Paysage	Préparation du site, trafic d'engin, construction de l'usine	**Moyenne**	Aucune mesure		
Fiche N°11 Socio-économique	Construction de l'usine	**T Forte +**	Création d'emploi et de richesse	Economique , financier, tourisme, agricole etc.	T. Forte +

3.9.2 PHASE EXPLOITATION

Tableau 13 Bilan des impacts -phase d'exploitation-

Composante Affectée	Source de l'impact	Importance de l'impact	Mesures d'atténuation, recommandations	Impact résiduel	Importance de l'impact
Fiche N°12 Environnement marin (Flore)	Rejet de saumure et de nettoyage des filtres et membranes	**Faible**	Elaboration d'un modèle de dispersion de l'eau CORMIX pour déterminer l'emplacement du rejet ayant le moins d'impact sur le milieu marin	Augmentation de sel ≤ à 2g/l aucune surface ne sera affectée	Faible +
Fiche N° 13 Environnement marin (faune)	Rejet de saumure et de nettoyage des filtres et membranes	**Faible**	Elaboration d'un modèle de dispersion de l'eau CORMIX pour déterminer l'emplacement du rejet ayant le moins d'impact sur le milieu marin	Augmentation de sel ≤ à 2g/l	Faible +
Fiche N°14 Déchets solides	Exploitation de la station de dessalement	**Moyenne**	Mise en place d'un plan de gestion des déchets solides	Environnementale	Moyenne +

Fiche N°15	Exploitation de la station de dessalement	**Moyenne**	Plantation autour du site du projet, Couleurs pâles sur les ouvrages de grande hauteur	Esthétique	Moyenne +
Fiche N° 16	Exploitation de la station de dessalement	**Faible**	Aucune mesure		
Fiche N° 17 Ambiance sonore	Fonctionnement des transformateurs, moteurs, pompes et éjecteur de vapeur	**Moyen**	Respect de la règlementation, Isolation des bâtiments, blindage des moteurs pompes etc. ;	Niveau du bruit normal de l'exploitation	Faible
Fiche N° 18 Socio-économique	Exploitation de l'usine	**T Forte +**	Création d'emploi et, production d'eau potable de qualité, développement Du tourisme, commerce hôtellerie, construction, agriculture etc. ;	Economique, financier, tourisme, agricole etc.	T. Forte +

3.10 CONCLUSION

La réalisation du projet de dessalement d'eau de mer de CHAAT EL HILLAL ne peut avoir dans sa globalité que des effets bénéfiques. En effet ce projet contribue à résoudre la pénurie des ressources, au développement économique de la wilaya d'Ain Témouchent et à la création d'emploi.

Les impacts négatifs relevés par l'étude sont pour la plupart temporaires et disparaitront avec la levée du chantier.

Les nuisances sonores générées par les différents travaux de chantier, peuvent être acceptables, si l'entrepreneur veillera à l'application de la règlementation en vigueur.

Le promoteur devra appliquer les mesures et recommandations préconisées dans la présente étude et surtout veiller au respect de la règlementation en vigueur pour pérenniser sa situation environnementale dans un esprit de développement durable, et d'une amélioration continue.

CONCLUSIONGENERALE

La raréfaction de l'eau peut avoir un sérieux impact sur le bien-être économique d'un pays. Elle limite ses capacités agricoles et donc son indépendance alimentaire.

La station de dessalement d'eau de mer de Béni Saf est l'une des solutions contre ce problème, sachant que l'Algérie possède un littoral long de 1280 Km sur lequel concentre 90% de population.

Il existe de nombreuses techniques de dessalement comme par exemple l'osmose inverse, l'électrolyse ou encore la distillation.

La technique utilisée dans la SDEM de Beni Saf est l'osmose inverse pour des raisons d'efficience énergétique.

La conception de l'usine a été faite suivant un cahier des charges précis en matière de respect de l'environnement.

Des études préalables ont été menées pour limiter l'impact de la station sur la faune et la flore environnante. Par exemple, la zone pour le rejet de la saumure issue de dessalement a été choisie pour ses forts courants de fond qui garantissent une dispersion et une dilution rapide de la saumure, limitant ainsi les risques pour les prairies marines.

Enfin, on peut comprendre que la SDEM de Beni Saf ou Beni Saf Water Company^{spa} est une entreprise très qualifiée car elle a gardé le cap sur son objectif principal : produire une eau de qualité irréprochable, avec des quantités constantes, et au moindre coût humain, économique et environnemental.

La SDEM de Béni Saf a réussi à décrocher plusieurs certificats de qualité qui sont autant de points d'appui lui permettant de poursuivre un parcours sans faute sur le chemin ardu du dessalement :

Certificat ISO 9001 version 2015 et Certificat 450001 version 2018 (Santé et Sécurité au Travail).

Certificat ISO 50001 version 2018 (Management de l'énergie).

Bibliographie :

[INERIS DRA] Salvi, O. and E. Bernuchon, Outils d'analyses des risques générés par une installation industrielle. Rapport Ω7, INERIS DRA, 2003.

[Dutuit] Dutuit, R.A.e.Y., Exact and Truncated Computations of Prime Implicants of Coherent and Non- Coherent Fault Trees within Aralia. Reliability Engineering and System Safety, 1997.

[G.D.É.F] ÉVÉNEMENTS", G.D.É.F., L'ANALYSE DE RISQUE FRÉQUENCE DES ÉVÉNEMENTS INITIATEURS D'ACCIDENT LES CAHIERS DE LA SÉCURITÉ INDUSTRIELLE ed2009.

[ENSPM] ENSPM, Evaluation du niveau de risque 2008. Mise en œuvre de revues de sécurité procédé Raffinage-Pétrochimie-chimie-Ingénierie

[Mishra] Mishra, K.B., K.-D. Wehrstedt, and H. Krebs, Lessons learned from recent fuel storage fires. Fuel Processing Technology, 2013. 107 : p. 166-172.

[HAL OPEN SCIENCE] Fateh Guenab, Jean-Louis Boulanger, Walter Schön. Sécurité des systèmes de contrôle-commande et signalisation ferroviaire : nouvelle approche d'analyse préliminaire des risques. 5ème Conférence Internationale Francophone d'Automatique, Sep 2008, Bucarest, Roumanie. Papier N° 111. Ffhal- 00339947

[EDD CDS] Etude de danger Centre station de dessalement d'eau de mer CDS 147 Beni Saf.

[Wikipédia] www.wikipedia_org/wiki/carburant, consulté le 17 avril 2024.

[BWC] www.BWC.dz, consulté le 28 avril 2024.