

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المعهد الوطني لعلوم البحر و تهيئة الساحل

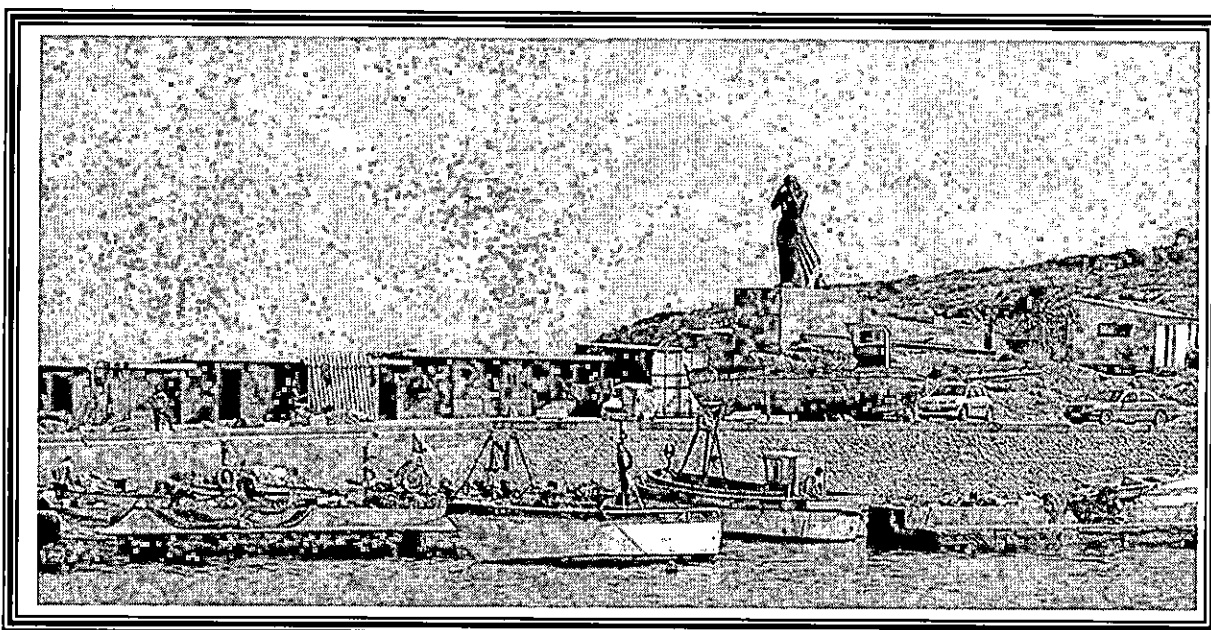
**Institut National des Sciences de la Mer et de l'Aménagement du Littoral**



Mémoire de fin d'études présenté en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur  
Option : Pêche

**-THEME-**

**Aménagement des ports de pêche de Tipaza et Cherchell**



Présenté par

M<sup>r</sup> HERIDA Lyes

M<sup>r</sup> RAIS Mouloud

Membres de jury :

M <sup>me</sup> BACHARI F.....	Présidente
M <sup>r</sup> CHEBAB B.....	Examineur
M <sup>r</sup> GUERFI M.....	Examineur
M <sup>r</sup> BELKESSA R.....	Promoteur

**-Promotion 2006-**

## SOMMAIRE

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

### Chapitre I : Généralités

I- Généralité.....	2
I- 1 Situation géographique du port de Cherchell.....	2
I- 2 Situation géographique du port de Tipaza.....	2
I- 3 Historique du port de Cherchell .....	3
I- 4 Historique et description du port de Tipaza.....	3
I- 5 Cadre géomorphologique de la wilaya de Tipaza.....	3
I- 6 Analyse des données naturelles.....	4
I-6-1 Températures.....	4
I-6-2 Pluviométrie.....	5
I-7 L'hydrodynamisme.....	5
I-7-1 les vents.....	5
I-7-2 Les courants généraux.....	6
I-7-3 La houle.....	6
I-7-3-1 Caractéristiques de la houle.....	7

### Chapitre II : Aperçu sédimentologique et bathymétrique

II-1 Etude sédimentologique.....	8
II-1-1 Répartition des pélites dans le port de Tipaza.....	8
II-1-2 Le port de Cherchell.....	10
II-1-2-1 Description du sédiment.....	10
II- 2 Etude bathymétrique.....	13
II-2-1 Bathymétrie du port de Tipaza.....	13
II- 2-2 Bathymétrie du port de Cherchell.....	15

### Chapitre III : Pollution

III-1 Pollution dans le port de Tipaza.....	16
III-1-1 Localisation des points de rejets .....	16
III-1-2 Pollution métaux lourds.....	16
III-2 Pollution dans le port de Cherchell .....	18
III-2-1 La pollution par métaux lourds .....	18
III-2-2 Répartition des métaux dans le port de Cherchell .....	18
III-2-3 Pollution par métaux lourds .....	20

## Chapitre IV : Dragage et déroctage

IV-1 Dragage.....	21
IV-1-1 Dragage dans le port de Cherchell .....	21
IV-1- 1 -1 Calcul de volume à dragage.....	21
IV- 2 Les travaux de démolition au niveau du port de Cherchell.....	23
IV- 3 Dépôt et prise en charge des produits de dragage et de démolition du port de Cherchell.....	24
IV- 4 Dragage au niveau du port de Tipaza .....	26
IV- 4 - 1 Estimation du volume du déblai .....	26
IV- 5 Déroctage dans le port de Tipaza.....	26
IV- 6 Les travaux de démolition au niveau du port de Tipaza .....	27
IV- 7 Dépôt et prise en charge des produits de dragage et de déroctage du port de Tipaza.....	27

## Chapitre V : Contribution à l'aménagement des ports de pêche

V-1 Aménagement du port de Cherchell .....	28
V-1-1 Aperçu sur l'ancien port de Cherchell .....	28
V-1-2 Présentation du port actuel.....	29
V-1-3 La pêche.....	31
V-1-3-1 La flottille de pêche.....	31
V-1-3-2 La population des pêcheurs.....	32
V-1-3-3 La production halieutique .....	32
V-1-4 Commercialisation.....	34
V-1-5 Problématiques.....	35
V-1-6 Aménagement du port actuel de Cherchell .....	35
V-1-6-1 L'évaluation de la production halieutique du port aménagé.....	36
V-1-6-2 Aménagement d'infrastructure du port de Cherchell.....	36
V-2 Aménagement du port de Tipaza .....	39
V-2-1 Etat actuel du port de Tipaza .....	39
V-2-2 La pêche dans le port de Tipaza .....	41
V-2-2-1 La flottille de pêche .....	41
V-2-2-2 Collectif marin et qualification .....	42
V-2-2-3 Production halieutique.....	43
V-2-3 Commercialisation .....	44
V-2-4 Aménagement intérieur du port de Tipaza .....	45
V-2-4-1 Condition générales de aménagement intérieur du port de Tipaza .....	45
V-2- 4-2 Estimation des besoins.....	45
a- La flottille de pêche .....	45
b- la flottille de plaisance .....	46
V-2-4-3 Appontements .....	46
1-Bassin de pêche .....	46
2-Bassin de plaisance.....	47
V-2-4-4 : Ouvrages d'accostage .....	48
1-Quais.....	48
1-1 Bassin de pêche du port de Tipaza.....	48
1-2 Bassin de plaisance du port de Tipaza.....	49
V-2-4-5 Ouvrage de protection.....	50
1- Les jetées.....	50
a- la jetée secondaire.....	50
b- La jetée principale .....	50

V-2-4-6	Cale de halage et estacade pour rouler.....	50
1-	Cale de halage.....	50
2-	Option roulement.....	50
3-	Revêtement des terre-pleins.....	51
V-2-5	Aménagement extérieur du port de Tipaza.....	51
V-2-5-1	Port de pêche.....	51
V-2-5-2	Port de plaisance.....	52
Conclusion.....		52
<b>Conclusion générale.....</b>		<b>58</b>

## **Bibliographie**

## LISTE DES TABLEAUX

Tab I. 1 : Données climatiques de la région de la wilaya de Tipaza.....	4
Tab I. 2 : Evolution des précipitations mensuelles entre 1984 - 1993.....	5
Tab I. 3 : Période des vents en fonction de leurs directions dans la Bou-Ismaïl .....	5
Tab I. 4: Fréquences d'apparitions des directions en différentes saisons dans la wilaya de Tipaza.....	7
Tab II. 1 : Type de sédiment dans le port de Tipaza.....	9
Tab II.2 : Type de sédiment pour chaque station au port de Cherchell.....	10
Tab II. 3 : Différence de la profondeur dans les parties du port de Tipaza .....	13
Tab III. 1 : Concentration des métaux lourds dans le port de Tipaza.....	16
Tab III.2 : Résultats d'analyse des sédiments marins du port de Cherchell.....	18
Tab III.3 : Valeurs guides pour les métaux lourds.....	19
Tab IV. 1 : Profondeur actuelle et à aménager dans le port de Cherchell.....	21
Tab IV. 2 : Surfaces et quantités à draguer dans le port de Cherchell.....	23
Tab IV. 3 : Données pour le calcul du volume du déblai dans le port de Tipaza.....	26
Tab V.1 : Caractéristiques de l'ancien port de Cherchell.....	29
Tab.V.2 : Caractéristiques technique du port actuel de Cherchell.....	30
Tab.V.3 : Evolution de la flottille de pêche à Cherchell de 1999 à 2006.....	31
Tab.V.4: Caractéristiques de la flottille actuelle du port de Cherchell.....	32
Tab.V. 5 : Effectifs marins dans le port de Cherchell (2006).....	32
Tab.V. 6 : Production halieutique dans le port de Cherchell.....	32
Tab.V.7 : Bilan annuel de la production halieutique de 1997 à 2006 dans le port de Cherchell.....	33
Tab.V.8 : Caractéristiques de la flottille projetée .....	35
Tab.V. 9 : Production annuelle pour chaque type d'embarcation dans le port de Cherchell.....	36
Tab.V.10: Récapitulation des besoins pour l'aménagement du port Cherchell.....	37
Tab.V.11 : Caractéristiques techniques du port actuel de Tipaza .....	41
Tab.V.12: Flottille de pêche au port de Tipaza (2006) .....	41
Tab.V.13 : Qualification de collectif marin dans le port de Tipaza (2004).....	42
Tab.V.14 : Evolution de la production halieutique du port de Tipaza de 1999 à 2006.....	43
Tab.V.15 : Production halieutique dans le port Tipaza.....	44
Tab.V.16 : Caractéristiques de la flottille de pêche dans le port de Tipaza .....	45
Tab.V.17 : Caractéristiques des embarcations de pêche .....	46
Tab.V.18: Dimensionnement des embarcations de plaisance dans le port de Tipaza.....	46
Tab.V.19: Dimensionnement des quais constituant le bassin de pêche.....	48
Tab.V.20 : Profondeur et la côte d'arase des quais.....	49
Tab.V.21 : Dimensionnement des quais constituant le bassin de plaisance du port de Tipaza...	49
Tab.V.22: Profondeur et la côte d'usage du port de Tipaza .....	49
Tab.V.23 : Récapitulation de l'évolution des caractéristiques du port de Cherchell.....	54
Tab.V.24 : Récapitulation de l'évolution des caractéristiques du port de Tipaza.....	56

## LISTE DES FIGURES

<b>Fig. I.1</b> : Situation de Tipaza et Cherchell.....	2
<b>Fig. I.2</b> : Températures mensuelles dans la wilaya de Tipaza (station de Tipaza 1986).....	4
<b>Fig. II. 1</b> : Localisation des stations de prélèvements et points des rejets dans le port de Tipaza (LEM, 2001).....	8
<b>Fig. II. 2</b> : Répartition sédimentaire dans le port de Tipaza (Herida, Rais, 2006).....	9
<b>Fig. II. 3</b> : Localisation des stations de prélèvements et points des rejets dans le port de Cherchell.....	11
<b>Fig. II.4</b> : Répartition sédimentaire dans le port de Cherchell (Herida, Rais, 2006).....	12
<b>Fig. II. 5</b> : Bathymétrie du port de Tipaza (DTP, Tipaza, 2001).....	14
<b>Fig. II.6</b> : Bathymétrie du port de Cherchell.....	15
<b>Fig. IV.1</b> : Situation des secteurs à draguer du port de Cherchell.....	22
<b>Fig. IV. 2</b> : Plan d'aménagement intérieur du port de Cherchell .....	24
<b>Fig. IV. 3</b> : Carte de dépôt des produits de dragage (LEM, 1995).....	25
<b>Fig. IV. 4</b> : Plan des différents travaux au niveau du port de Tipaza.....	27
<b>Fig.V.1</b> : Schéma du port de Cherchell avant 1999.....	28
<b>Fig.V.2</b> : Plan actuel du port de Cherchell.....	30
<b>Fig.V.3</b> : Evolution de la flottille de pêche du port de Cherchell de 1999 à 2006.....	31
<b>Fig.V.4</b> : Production halieutique en (%) dans le port de Cherchell pour l'année 2005.....	33
<b>Fig.V. 5</b> : Evolution de la production halieutique dans le port de Cherchell de 1999 à 2006.....	34
<b>Fig.V.6</b> : Schéma du port de Cherchell après l'aménagement.....	38
<b>Fig.V. 7</b> : Schéma actuel du port de Tipaza.....	40
<b>Fig.V. 8</b> : Evolution de la flottille de pêche du port de Tipaza de 1999 à 2006.....	42
<b>Fig.V. 9</b> : Evolution de la production halieutique de Tipaza de 1996 à 2006.....	43
<b>Fig.V.10</b> : Schéma générale de protection et d'aménagement du port de Tipaza.....	53

## **Index**

DTP : Direction des travaux publique de Tipaza.

DPRH : Direction de la Pêche et des Ressources Halieutique

LEM : Laboratoire des Etudes Maritime, 1995. Étude hydraulique en modèle réduit physique de l'aménagement du port de Cherchell.

U.S. Naval Weather Service Command (SSMO: Sommary of Synoptique Meteorological Observation).

ANAT: Agence Nationale de l'aménagement de territoire, 1995. Etat actuel et perspective du secteur de la pêche en Algérie.

MTPB : Moniteur des Travaux Publiques et du Bâtiment.

MPRH : Ministère de la pêche et des Ressources Halieutiques

ANRH : Agence Nationale des Recherches Hydrologique

## Introduction :

Le secteur de la pêche de la wilaya de Tipaza occupe une façade de 115 Km et une surface de 2200 Km<sup>2</sup> qui joue un rôle d'une zone de grande potentialité en ressources halieutique, mais elle reste toujours non exploitée vue la nature de la flotte actuelle, c'est-à-dire le manque de navires équipés ou armés et les conditions défavorables des ports.

Un port est une partie abritée dans une mer assez profonde qui sert d'encrage pour bateau, les infrastructures portuaires sont considérées comme une partie permanente dans le développement local et national du pays, et vu le manque qui représente le port de Tipaza et le port de Cherchell de points infrastructures ou flottilles de pêches, nous proposons un travail qui permettra la facilité de déroulement des activités portuaires en proposant certaines solutions pour résoudre ces différents problèmes .

Ce mémoire a pour but l'amélioration et l'augmentation de la capacité du port de Tipaza et Cherchell, et d'établir une protection contre l'envasement par la méthode de dragage et déroctage.

Pour cela notre travail est partagé en chapitres à savoir :

-Chapitre I: consiste a remler les indications générales des conditions naturelles concernant la région de Tipaza.

-Chapitre II, comporte une étude bathymétrique et sédimentologique qui permettra d'évaluer les différentes profondeurs pour l'accostage des navires et de prévoir les sites menacer par l'envasement et l'ensablement.

-Le troisième chapitre est l'étude de la pollution dans le sédiment du port, par l'analyse des métaux lourds, qui n'est pas l'objet de notre travail mais nous donne un aperçu sur la qualité du sédiment.

-Chapitre IV, nous permettra de calculer le volume du sédiment, ôter du port par l'opération de dragage, et de proposer des solutions pour se débarrasser des produits de dragage sans atteints à l'environnement.

-nous terminons notre travail par l'aménagement du port de Tipaza et Cherchell, en proposant des solutions aux différents problèmes existants.

Des études comparatives entre les anciennes configurations et les actuelles, nous ont permis de corriger quelques problèmes et de proposer des variants d'aménagement. Notre mémoire est illustré par des plans et des schéma, modifiés à l'aide du logiciel Surfer.

## **Chapitre I : Généralités**

**I- généralité :****I- 1 Situation géographique du port de Cherchell :**

Cherchell est une ville côtière située à 100 Km à l'ouest d'Alger, positionnée à  $2^{\circ}11'$  de longitude Est, et de  $36^{\circ}5'$  de latitude nord. (Fig I.1).

La ville de Cherchell est entièrement construite sur une falaise à une vingtaine de mètres au dessus de niveau de la mer.

Le port de Cherchell est situé à  $36^{\circ}36'44''$  de latitude Nord et à  $2^{\circ}11'25''$  de longitude Est. Il se trouve à l'extrémité Est de la Corniche de Dahra, il est encadré à l'ouest par l'oued Messelmoune et à l'Est par les oueds de Bello et Hachem situés respectivement à 15 Km, et 3 Km, 5 Km du port.

A l'Est et à l'ouest du port, la crête de la falaise n'atteint que 6 à 10 m au dessus de niveau de la mer.

**I- 2 Situation géographique du port de Tipaza :**

La ville de Tipaza est située sur la côte, au pied du mont Chenoua, à l'extrémité des collines du Sahel. Tipaza a le charme que confère la proximité de la montagne et de la mer. Le port de Tipaza est situé à 75km à l'Ouest d'Alger, ce port de par son orientation vers le nord est exposé aux houles du Nord et du Nord Est, les houles venant de cette dernière direction sont atténuées quelque peu par la présence d'un îlot. (Fig I.1).



**Fig. I.1 : Situation géographique de Tipaza et Cherchell (M.P.R.H. 2005)**

### **I- 3 Historique du port de Cherchell :**

Depuis l'époque romaine, le port de Cherchell appelé Césarée existait en tant qu'abri aux activités marchandes et militaires de l'époque.

Cet abri aurait été alors protégé seulement par la jonction de l'îlot Joinville et la terre.

En 1727, des aménagements complémentaires ont été réalisés sous l'empire turc ; avec probablement l'ébauche de deux (02) môles à l'emplacement actuel des jetées Nord et Est.

Entre 1912 –1922 : premier renforcement de la jetée Joinville (Nord)

Entre 1931 –1932 : construction de la jetée Est et l'enracinement de celle –ci, une cale de halage, et derrière un terre plein pour séchage et raccommodage des filets.

Entre 1936 – 1937 : deuxième renforcement de la protection extérieure de la jetée Joinville suite à la tempête de 1934.

En 1937 : construction d'une brise lame de 150 m orienté NNW au SSE.

En 1991 : une opération a été lancée par la wilaya de Tipaza, elle concerne l'extension du port et ceci par la protection du port en construisant une jetée principale de 412 m et d'une jetée secondaire de 60 m de longueur, et par l'aménagement intérieur du port.

### **I-4 Historique et description du port de Tipaza : (LEM, 2005)**

Bien que le port de Tipaza ait été entamé depuis plus d'un siècle, il n'en demeure pas moins que l'état actuel du port est du aux travaux entamés vers 1930, où une jetée d'une longueur de 55m a été entamée et finie en 1932 à l'Est du port. Cet ouvrage a permis de relier un îlot aux rochers de la côte.

Actuellement le port de Tipaza est constitué :

- d'une jetée Est longue de 60 m.
- d'une jetée Ouest longue de 100m.
- d'un quai Nord ou épi central.
- d'un quai de douane d'une longueur de 100m.
- d'un quai Sud d'une longueur de 140m.
- et d'un bassin de pêche permettant d'abriter des petites embarcations.

### **I-5 Cadre géomorphologique de la wilaya de Tipaza :**

Le site de Cherchell qui fait partie des sites de la wilaya de Tipaza est composé de 2 zones particulièrement distinctes l'une de l'autre, les deux se situent de part et d'autre du port.

La zone Ouest (longueur 500 m à partir du port) se caractérise une falaise abrupte dont la hauteur diminue d'Est en Ouest et la crête varie entre + 16.00 m et + 22.00 m NGA avec un tracé légèrement convexe.

La morphologie de la falaise est assez hétérogène et présente des flancs de parois plus ou moins durs et des bancs de grès consolidés. Les bancs durs donnent des plaques rocheuses qui constituent un éboulis en pied de falaises.

Les blocs d'éboulis protègent momentanément la base de falaise, avant d'être érodés.

La zone Est se caractérise par un rivage à profil irrégulier qui longe la route menant au mont de Chenoua.

Cette zone abrite une petite plage rocheuse en forme de baie ; la falaise dont le sommet oscille entre + 4.50 m et 10.00 m, n'est pas rocheuse mais elle est constituée par des matériaux de remblaiement qui s'érodent facilement. Sa base de talus est attaquée par la houle qui entraîne les matériaux fins meubles, provoquant ainsi des éboulements de la falaise. (Benchaou, 1998).

## **I-6 Analyse des données naturelles :**

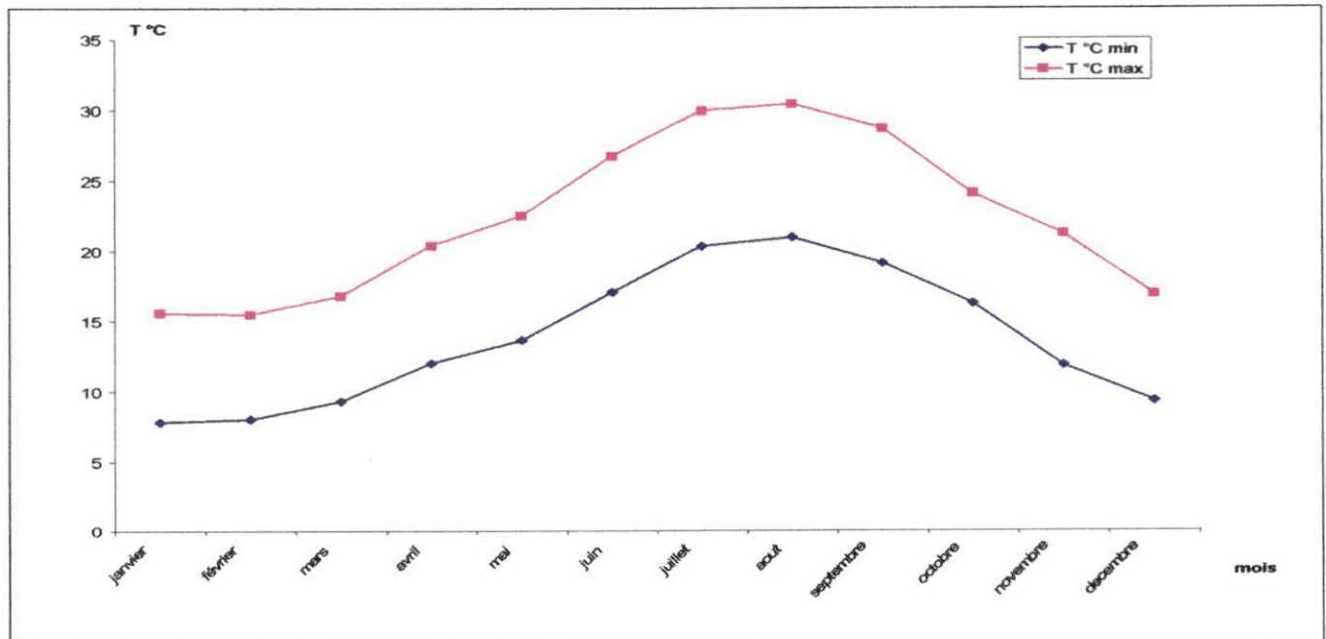
Le climat de la Méditerranée dont jouissent les régions littorales de Tipaza et Cherchell se caractérisent par l'alternance des (2) deux saisons nettement contrastées. La succession d'une saison chaude et sèche et d'une saison froide et humide.

### **I- 6-1 Températures :**

**Tab I. 1 :** Données climatiques de la région de la wilaya de Tipaza

Mois	T°C. L min	T°C. L max
janvier	7.83	15.6
février	8.05	15.5
mars	9.32	16.82
avril	12.02	20.42
Mai	13.65	22.52
juin	17.07	26.75
Juillet	20.35	29.95
Août	20.97	30.42
septembre	19.12	28.70
Octobre	16.27	24.10
Novembre	11.87	21.25
Décembre	9.32	16.9

(Source : Station de Tipaza, 1986).



**Fig. I.2 :** Températures mensuelles dans la wilaya de Tipaza (Herida et Rais, 2006)

D'après la figure I.2, on remarque que pendant les mois les plus chauds de l'année (juillet – août), les températures maximales moyennes atteignent 29°C et 30°C, les températures minimales moyennes ne dépassent pas 17°C.

**I-6-2 Pluviométrie :**

Les précipitations interannuelles montrent un écart de près de 2 fois d'une année à l'autre. En 1984 les pluies ont atteint 839 mm, alors qu'en 1987, il n'y a plus que 320 mm. Ceci montre l'irrégularité des pluies.

**Tab I. 2 :** Evolution des précipitations mensuelles entre 1984 - 1993 (ANRH)

	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fevr	Mar	Avr	Mai	Juin	Ju	Août	Total mm
1984	16.0	209.3	76.5	121.2	88.8	32.2	199.9	14.3	81.7	0.00	0.0	0.0	839.9
1985	7.4	31.7	66.5	57.2	69.3	38.8	99.5	26.1	0.00	9.2	4.6	0.0	410.3
1986	52.6	32.4	95.4	178.8	105.9	115.7	22.6	0.00	7.5	8.1	0.0	0.0	619.0
1987	13.5	14.8	69.7	30.3	31.6	50.8	41.9	9.0	26.0	33.2	0.0	-	320.8
1988	39.6	15.4	51.3	156.9	38.6	26.6	53.0	84.2	4.8	9.6	2.9	7.5	490.4
1989	30.5	15.9	46.1	12.8	76.4	0.00	48.2	48.8	44.3	0.00	9.9	-	332.9
1990	0.5	27.2	64.4	76.9	89.6	93.4	30.1	17.5	35.1	7.0	0.0	-	441.7
1991	0.9	145.3	23.1	8.1	169.7	19.2	71.3	50.3	55.2	4.2	1.5	-	548.8
1992	4.5	76.9	87.2	62.1	15.7	72.3	21.4	59.0	35.7	0.00	0.0	-	434.8
1993	22.5	20.7	109.9	51.4	50.7	54.3	0.9	53.4	4.8	0.00	0.0	-	368.3
Moy	18.77	58.96	69.01	57.57	73.36	50.33	56.18	36.26	29.51	7.13	1.8	1.8	480.69

La pluviométrie moyenne interannuelle est de 480.69 mm, la moyenne mensuelle est de 38.42 mm.

**I-7 L'hydrodynamisme :****I-7-1 les vents :**

La direction des vents annuelles, hivernale et estivale, dont les résultats sont repris dans le tableau suivant :

**Tab I. 3 :** Période des vents en fonction de leurs directions dans la Bou-Ismaïl

Direction en %	Périodicité		
	Annuelle estivale	Hivernale	
N.E à Est	17.80	12.2	23.4
NNW	23.3	27.5	19.00
Ouest	8.4	8.5	08.2
S.SW	7.5	12.2	3.60
Vent nul	11.6	6.04	16.83

(Station météorologique de Bou-Ismaïl 1956-1960)

Les vents de directions NNW et NE sont prédominants.

La période hivernale est caractérisée par des vents dominants qui proviennent du secteur NW à N.

La période estivale est relativement plus calme (vent nul 16.8 % du temps).

D'après les résultats des observations des vents effectués au large des côtes algériennes par l'U.S naval Weather Service, on remarque les points suivants :

- pendant l'hiver les vents du secteur Ouest à NW sont dominants et représentent une vitesse supérieure à 16 nœuds.
- Les vents d'Est et NW dominant au cours de l'été avec des vitesses inférieures en majorité à 16 nœuds.

### **I-7-2 Les courants généraux :**

Les travaux de Millot de 1985 ont abouti à un nouveau modèle de dynamique des eaux atlantiques dans le bassin Algérien.

Cet auteur considère le courant comme un flux turbulent qui génère par des processus adventifs des tourbillons cycloniques et anticycloniques. Le grand courant se déplace de l'Ouest vers l'Est en décrivant des tourbillons de 100 Km de diamètre et de 200 m d'épaisseur dans la couche de surface.

Il circule de la manière continue le long de la côte près de 0° (longitude de Mostaganem) et devient à la suite instable à partir de 1°, et 2° Est entre Ténès et Cherchell.

La vitesse est comprise entre 0.5 et 1 nœud pendant 15% du temps. Le courant a une vitesse supérieure à 2 nœuds pendant 1% du temps.

Concernant notre zone d'étude, les vents lorsqu'ils soufflent sur un plan d'eau calme engendrent un courant de surface dont la vitesse est de première approche de 1 à 2 % de celle des vents. Aussi, les directions moyennes de ces courants sont Nord-Est / Sud-Ouest et Ouest / Est.

Le courant de direction Nord-Est / Sud-Ouest est parallèle à la côte, par contre le courant de direction Ouest/Est est oblique. L'intensité des courants, les fréquences et les directions des houles et des vents évoluent dans un même sens et selon une bonne proportionnalité.

### **I-7-3 La houle :**

La houle est le facteur le plus important dans la dynamique sédimentaire des petits fonds. La direction de propagation de la houle est liée à celle du vent, longueur d'onde de la houle (Bonafille, 1980).

Les données de houle au large ont été prises du document de l'Us Weather Command intitulé, (Sommary of Synoptique Meteorological Observations) S.S.M.O

**I-7-3-1 Caractéristique de la houle:****a- Direction de la houle :**

En se basant sur les données de S.S.M.O, on a ressorti les fréquences d'apparition de différents degrés d'agitation par direction.

**Tab I. 4:** Fréquences d'apparitions des directions en différentes saisons dans la wilaya de Tipaza

Saisons	Directions			
	Nord	N .Est	Est	S.Est
Hiver	1.60	3.60	8.10	7.20
Printemps	1.20	2.90	6.25	2.25
Eté	0.40	1.50	3.80	0.70
Automne	1.20	2.90	6.90	1.55
Annuel	4.15	11.00	25.10	6.55

(Source : S.S.M.O)

En hiver, les houles de direction Nord-Ouest prédominent avec des amplitudes moyennes qui oscillent entre 2 et 3 m.

Au printemps, il y a une prédominance des houles Ouest avec une amplitude variant entre 1 et 2 m.

Durant la période estivale, les houles de secteur Nord.Est et Est sont dominantes mais on note une légère prédominance de secteur Est néanmoins leurs amplitudes sont le plus souvent inférieures à 1 m.

Durant l'automne il y'a une prédominance des houles des deux secteurs opposés Ouest et Est dont l'amplitude est inférieure à 1 m.

Les plus faibles houles sont par contre observées au niveau de secteur Nord.

Donc, les courants côtiers décrits par les houles sont comme suite :

Une dérive littorale qui longe le mont Chenoua de l'Ouest vers l'Est et traverserait le port de Tipaza, notamment durant l'hiver.

Une dérive littorale de direction Est/Ouest qui se produit surtout l'été.

En ce qui concerne le port de Cherchell, on observe les mêmes dérives sauf que celles de l'été peut provoquer un ensablement de la passe et du port lui même.

## **Chapitre II : Aperçu sédimentologique et bathymétrique**

## II-1 Etude sédimentologique :

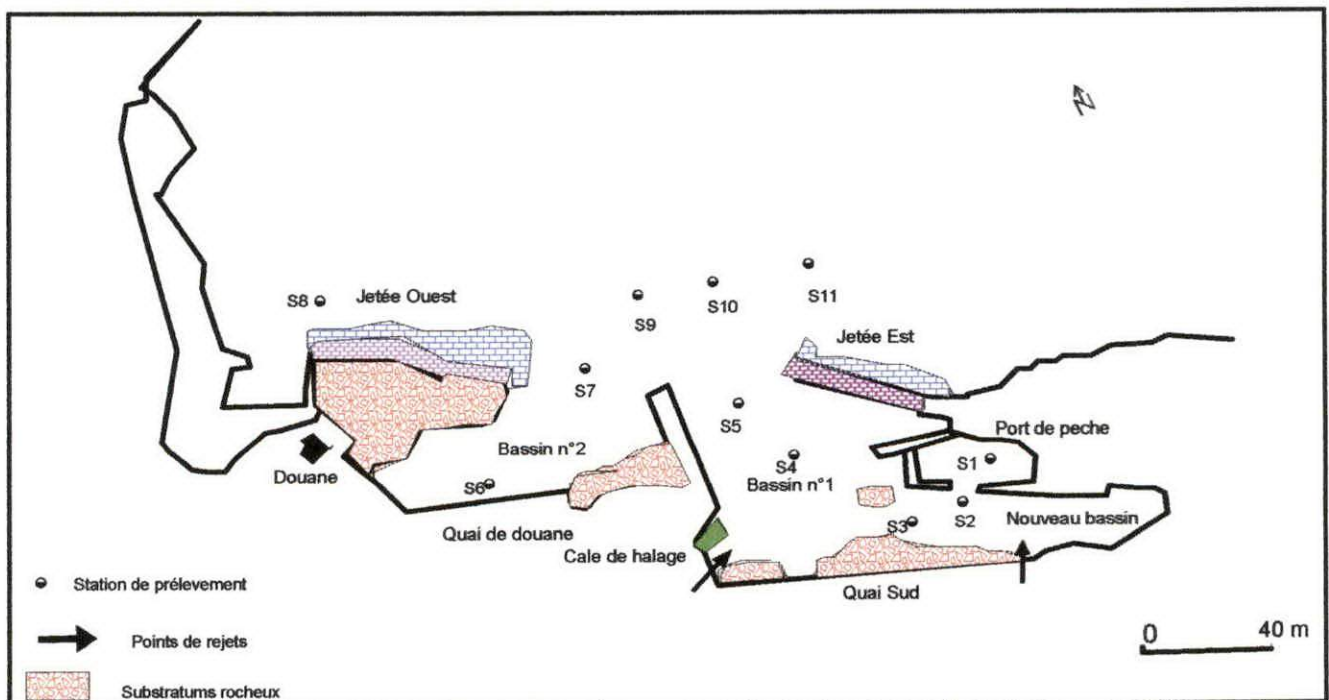
### Introduction

La baie de Tipaza présente une configuration semi circulaire, la sédimentologie est donc concentrique de la périphérie vers le centre, on observe des sables fins, moyens et de la vase. (Moussouni, 2003).

- les bancs rocheux (faciès carbonatés) : on les retrouve surtout sur la côte sous la forme platière de 10 à 15 m de profondeur au maximum.
  - Les sables roux (faciès sableux et carbonatés) : qui se différencient en sables roux carbonaté au centre de la baie et en sable roux très carbonaté à l'Est de la baie.
  - Le sédiment biogènes (faciès pélitiques) : qui se distingue en sédiment biogène autochtone et en sédiment bio détritique au large.
  - Les herbiers : un herbier côtier à posidonies, un herbier monoscénique à l'Ouest de la baie.
- L'envasement : qui se caractérise par la mise en place du sédiment pélitique apparaît à 30 m de profondeur aux zones à faible énergie, où il représente 25%, ce pourcentage augmente pour atteindre plus de 50% au large de la baie.

### II-1-1 Répartition des pélites dans le port de Tipaza :

Les pélites appartiennent à la fraction fine qui ne dépasse pas 63  $\mu\text{m}$ . La fraction fine ne dépassant pas 1%. Ces valeurs sont très faibles au niveau du port et à l'extérieur. Au niveau de la passe d'entrée du port, les valeurs augmentent légèrement dans un intervalle de 1% à 3%, le maximum se trouve au milieu de cette zone dans la station 10 (Fig. II.1) avec 3%. Au niveau de la passe d'entrée, les profondeurs sont très importantes, c'est pour cela que les pourcentages des pélites augmentent dans cette zone. (Moussouni, 2003).



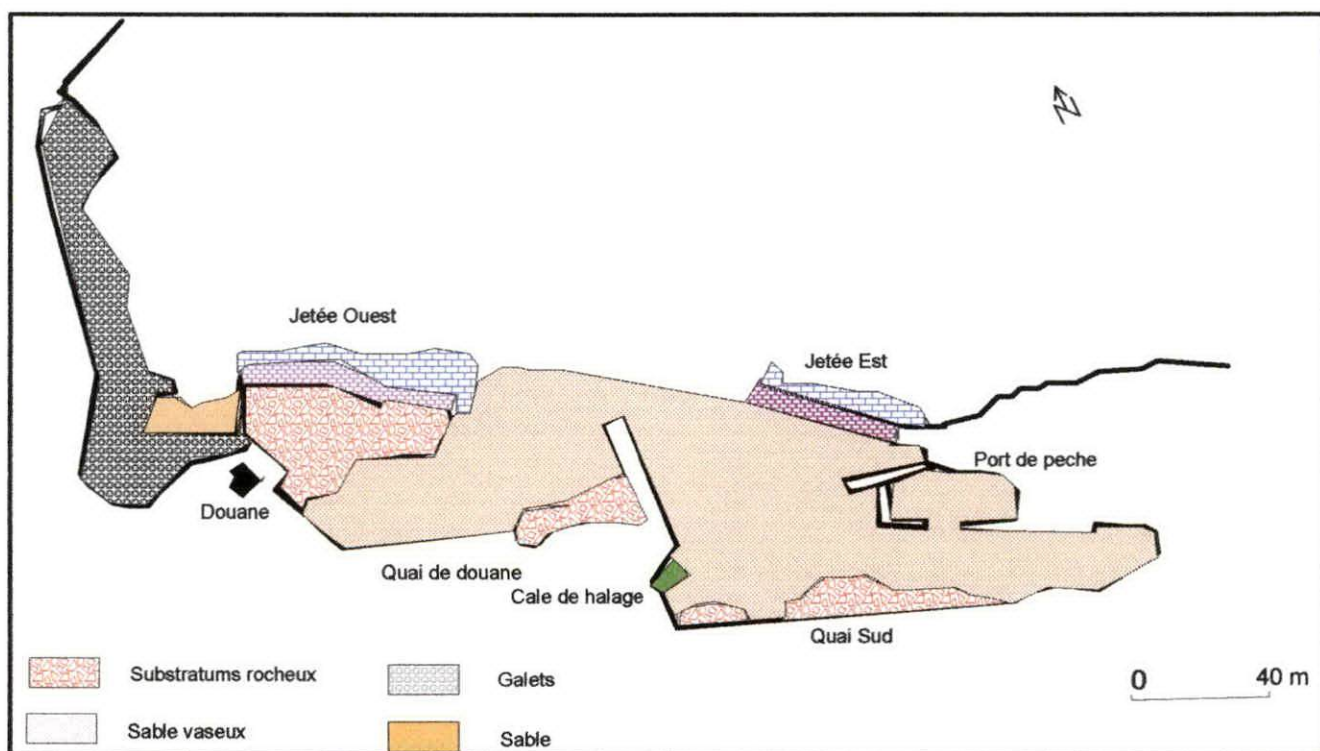
**Fig. II. 1 : Localisation des stations de prélèvements et points des rejets dans le port de Tipaza (LEM, 2001)**

**Tab II. 1** : Type de sédiment dans le port de Tipaza :

N° de station	Profondeurs (m)	observations
1	0.30	Sable+ dalle
2	1.50	Vase+ gravier+ dalle
3	0.10	Dalle
4	0.60	Roche
5	5.00	Dalle rocheuse
6	8.50	Dalle rocheuse
7	12.60	Dalle rocheuse

(Source : Mehdid, 1991)

À l'intérieur du petit bassin, on note la présence de sable et de vase ainsi que de roche (Fig II. 2). Ailleurs, les pénétrations sont nulles et visiblement le bed-rock affleure à l'extrémité du bassin, le fond est également rocheux sauf à l'extrémité de la jetée où les sondages ont révélé une épaisseur de sable de 1.20 m.

**Fig. II. 2** : Répartition sédimentaire dans le port de Tipaza (Herida, Rais, 2006)

### **II-1-2 Le port de Cherchell :** (Benchaou et al, 1998).

L'étude bibliographique de la sédimentologie du port de Cherchell, traite cette partie avant la construction de la jetée principale, et vu que l'étude sédimentologique est indispensable pour l'aménagement du port de Cherchell, on se limitera aux données de la bibliographie.

Seize (16) Echantillons ont été prélevés à l'extérieur et à l'intérieur du bassin portuaire aux positions indiquées par la figure II.3 (Benchaou et al en 1997).

#### **II-1-2-1 Description du sédiment :**

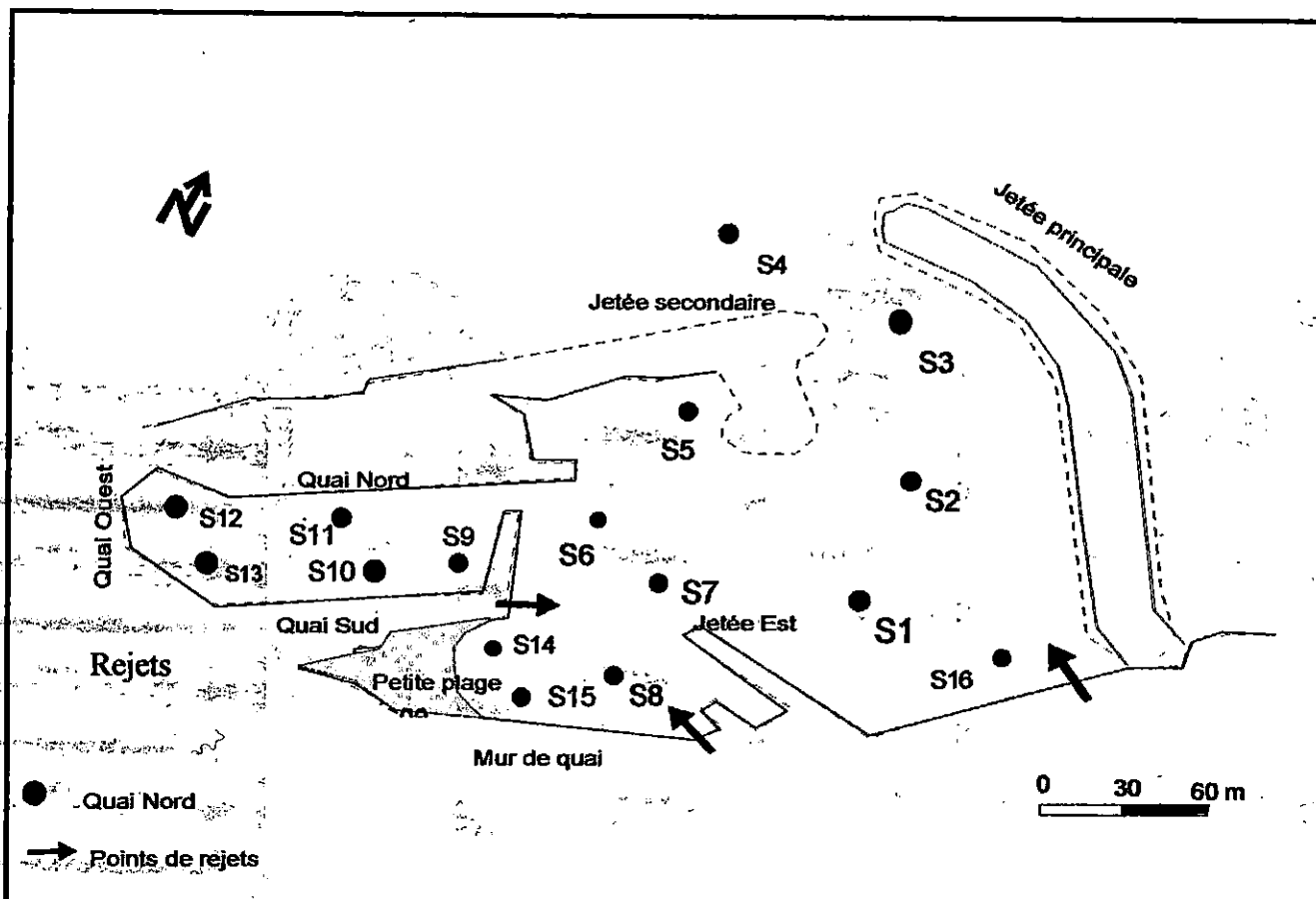
Les sédiments prélevés à l'extérieur du bassin portuaire sont caractérisés par une vase noire présentant une odeur désagréable

Les sédiments à l'extérieur du bassin sont d'une couleur grise et d'une odeur moins forte que celle de l'intérieur.

**Tab II.2 :** Type de sédiment pour chaque station au port de Cherchell.

Stations	Sédiments
1	Sable
2	Sable
5	Sable
6	Sable
7	Sable vaseux
8	Sable
9	Vase sableuse
10	Vase sableuse
11	Vase
12	Vase
13	Vase
16	Sable

(Source : Benchaou, 1997)



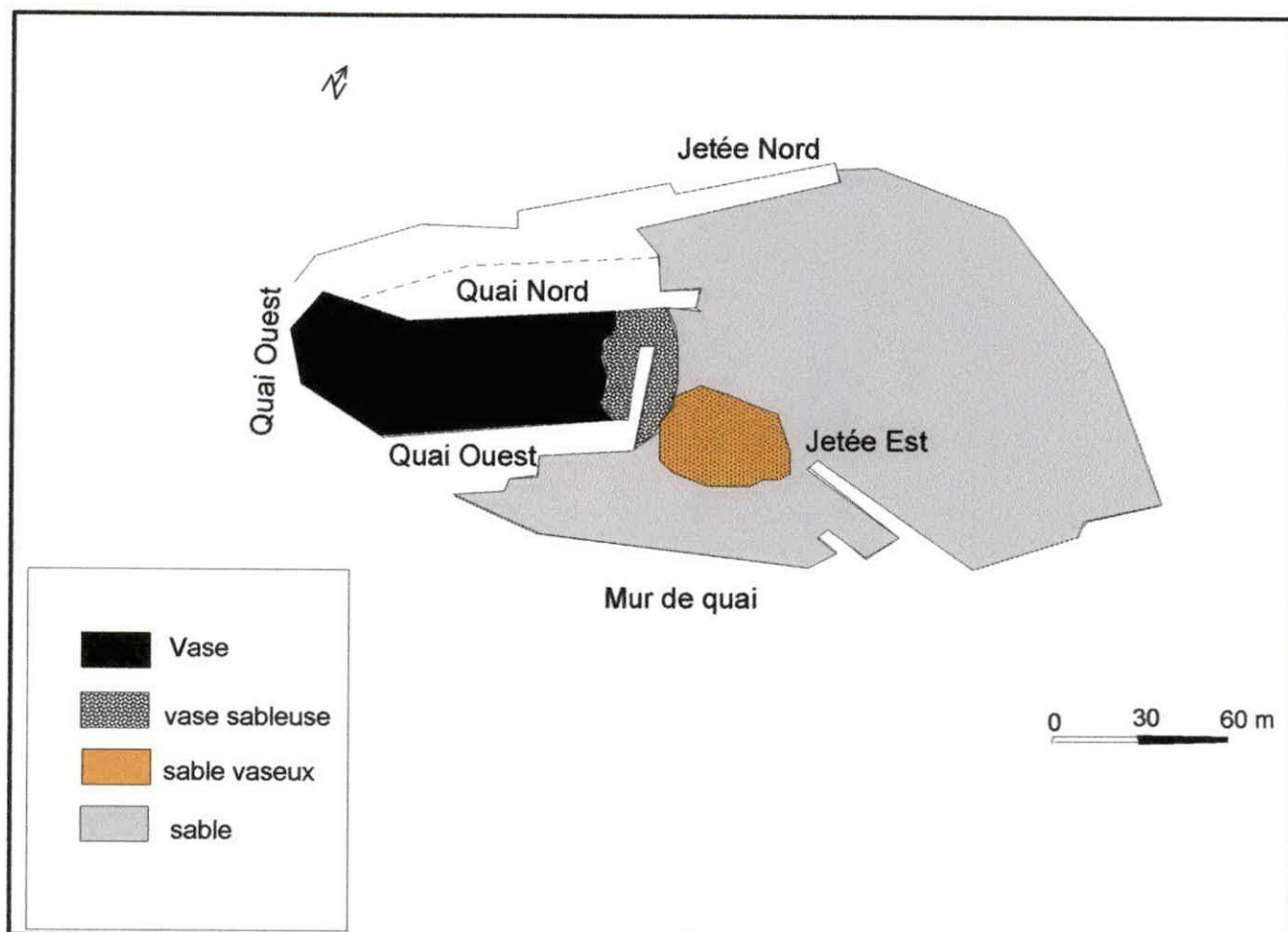
**Fig. II. 3 : Localisation des stations de prélèvements et points des rejets dans le port de Cherchell (LEM, 2005)**

Les résultats d'échantillonnage ont montrés que les stations S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>16</sub> font apparaître un fond constitué de sable moyen alors que les stations S<sub>5</sub>, S<sub>6</sub>, S<sub>7</sub>, S<sub>8</sub>, sont formées de sable à tendance fine.

Contrairement à l'intérieur du bassin portuaire, On constate la dominance de vase et la présence de vase sableuse devant la passe d'entrée du bassin portuaire. Un faible pourcentage de sable fin est rencontré du côté Sud/Est et Est. (Fig. II. 4). La présence est due probablement par la pénétration à travers la passe d'entrée. Notre site d'étude est un milieu portuaire semi fermé et l'existence de rejets directs (égouts) accélèrent son envasement, ces rejets polluants contaminent en premier lieu la colonne de l'eau, ainsi que le sédiment. (Fig. II.3).

La présence du sable moyen dans les stations (S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>16</sub>) explique la présence d'un grand hydrodynamisme à l'Est de la jetée Est. La présence de la vase (S<sub>11</sub>, S<sub>12</sub>, S<sub>13</sub>) dans le bassin portuaire est du à un très faible hydrodynamisme. (Benchaou et al, 1998).

La construction de la jetée principale joue un rôle d'ouvrage contre les houles dominantes, donc elle bloque le transit sédimentaire transporté par les houles qui provoquent un envasement à l'Est de la jetée principale et en parallèle l'érosion de la côte Ouest.



**Fig. II.4 : Répartition sédimentaire dans le port de Cherchell (Herida, Rais, 2006)**

## **II- 2 Etude bathymétrique :**

### **II-2-1 Bathymétrie du port de Tipaza :(LEM, 2001)**

D'après la figure II.5 qui représente la bathymétrie du port de Tipaza on observe les profondeurs suivantes :

- Au niveau du bassin 2, les profondeurs sont importantes, 6m en moyenne.
- Dans la passe d'entrée, la profondeur varie entre 7 et 8 m.
- A l'intérieur du bassin1, les profondeurs varient entre 3 et 6 m.
- Au niveau du petit port de pêche, les profondeurs ne sont pas très importantes, elles sont inférieures à 3 m.
- Les profondeurs dans le nouveau bassin sont très faibles, elles varient de 1 à 2 m

**Tab II. 3** : Différence de la profondeur dans les parties du port de Tipaza :

<b>Parties du port</b>	<b>Les différences (m)</b>
Port de pêche	Pas de résultats
Bassin 1	+6.2
Bassin 2	+2
Passe d'entrée	+3
Nord-est	+1
Nord-ouest	+6
Vers le large	+1
La moyenne	+3.2

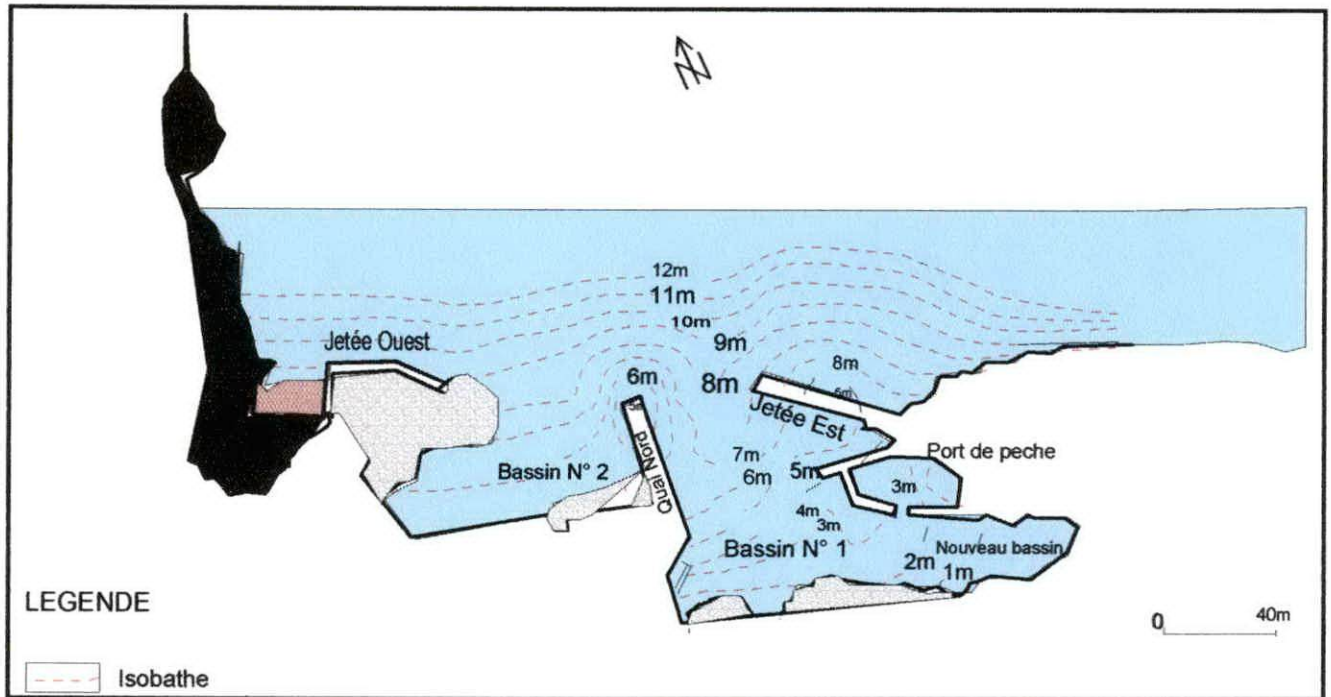
(Source : Moussouni, 2003)

Après avoir comparé la bathymétrie des différentes stations dans le port de Tipaza (Fig.II.1), nous avons observé un grand changement de la profondeur depuis 1991 jusqu'à 2002. En observant les profondeurs de chaque bassin, on a remarqué un gain de plusieurs mètres en partant du port de pêche, le bassin 1, le bassin 2, la passe d'entrée du port, et puis vers le large soit au Nord-Est, ou au Nord-Ouest.

Le premier bassin a subi une augmentation de 6.2 m. c'est le maximum observé.

Le Nord-Ouest du port a subi un important ensablement (6m) (Moussouni, 2003)

La différence bathymétrique entre 1991 et 2001 montre que la vitesse d'envasement est en moyenne de 3.2 m en 10 ans.



**Fig. II. 5 : Bathymétrie du port de Tipaza (DTP, Tipaza, 2001)**

## II- 2-2 Bathymétrie du port de Cherchell : (M.A.T.E, 2004)

- au quai Sud, la profondeur variée entre 2.2 à 3.5 m
- au quai Est, elle variée entre 2.5 à 3.5 m.

Au niveau des deux quais Ouest et Nord la profondeur est plus importante entre 3 à 4 m.

- au centre du bassin, la profondeur entre 3m.
- en ce qui concerne la passe d'entrée, la profondeur est de 5m.
- à l'Est de la jetée Est, qui correspond à la zone de réparation, la profondeur est de 2.5m.
- au niveau de petit port la profondeur est de 5m. (Fig II.6).

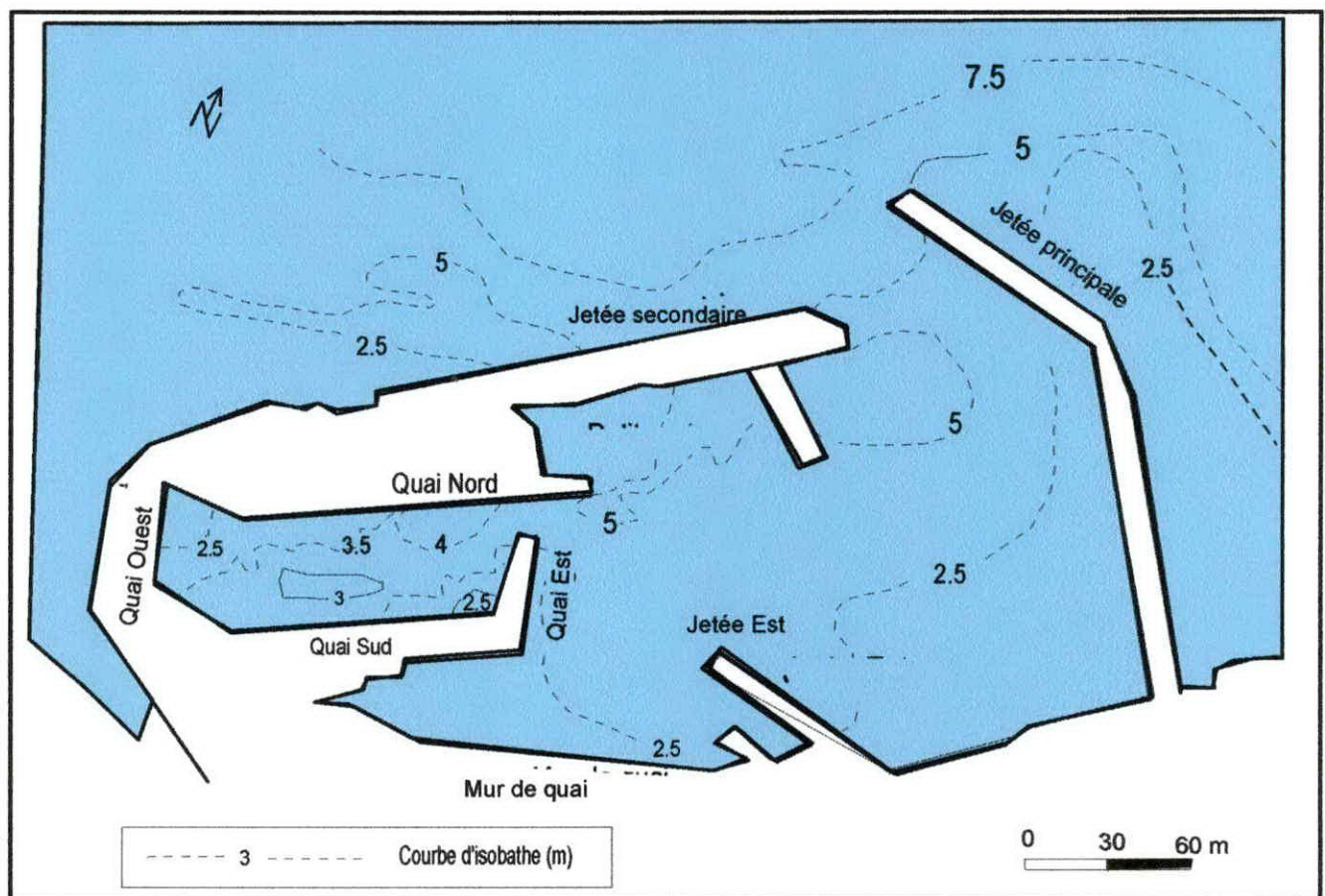


Fig. II.6 : Bathymétrie du port de Cherchell (M.A.T.E, 2004)

### **Chapitre III : Pollution**

## **Introduction :**

Dans notre cas d'étude, nous nous sommes seulement intéressés à la pollution par les métaux lourds dans les sédiments.

Pour compléter la partie pollution, il est certain que les analyses des hydrocarbures, des organochlorés et la microbiologie auraient donné une meilleure image sur la qualité des sédiments des ports.

Nous nous sommes donc abstenus par manque des données à l'analyse des métaux persistants (Hg, Cu, Zn, Pb, Fe, Mn).

### **III-1 La pollution dans le port de Tipaza :** (Moussouni, 2003).

#### **III-1-1 Localisation des points de rejets :**(Fig.II.1)

Dans le port de Tipaza, on trouve deux points de rejets (égouts), le premier se situe au niveau de la cale de halage du bassin 1, et l'autre se localise au niveau nouveau bassin.

#### **III-1-2 Pollution métaux lourds**

Pour la détermination de la pollution par les métaux lourds dans le sédiment du port de Tipaza, 7 échantillons ont été prélevés à l'extérieur et à l'intérieur du port aux positions indiquées par la figure II.1, montrent les résultats suivants :

**Tab III. 1 :** Concentration des métaux lourds dans le port de Tipaza ( $\mu\text{g/g}$ ).

<b>Métaux lourds</b>	<b>Hg</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>	<b>Mn</b>	<b>Fe</b>
<b>1</b>	0.45	77.43	133.47	361.33	1000.5
<b>2</b>	0.4	61	110	355	1124.93
<b>3</b>	0.2	79	135.7	210	1111.3
<b>4</b>	0.25	23	78	230	990
<b>5</b>	0.29	10	46.48	10	525.45
<b>6</b>	0.21	25	110.5	220	510.3
<b>7</b>	0.18	15	113	190	575.8

(Moussouni, 2003)

Les métaux lourds sont des éléments dangereux pour l'organisme vivant, les résultats d'analyse (Tab III.1) montrent que les teneurs au niveau de site d'immersion sont faibles par rapport aux normes nationales.

- **Le Mercure (Hg) :**

La concentration du mercure dans le port de Tipaza varie de  $0.45\mu\text{g/g}$  (station 1 et 2) pour le maximum et  $0.18\mu\text{g/g}$  pour le minimum, les faibles concentrations sont enregistrées au niveau de la station 7 vers l'extérieur du port, caractérisées par un fond sableux.

- **Le cuivre (Cu) :**

Les concentrations en cuivre s'échelonnent entre  $10\mu\text{g/g}$  à  $30\mu\text{g/g}$  dans le bassin 2, et de  $70\mu\text{g/g}$  dans le nouveau bassin et le port de pêche.

- **Le Fer (Fe) :**

La concentration est élevée dans le port de pêche avec un maximum de  $1124.93\mu\text{g/g}$  dans la station 2 et pour un minimum de  $510.3\mu\text{g/g}$  dans la station 6.

- **Le Zinc (Zn) :**

La concentration du (Zn) dans la port de Tipaza est comprise entre  $135.7\mu\text{g/g}$  pour le maximum dans la station 3 et  $46.48\mu\text{g/g}$  pour un minimum dans la station 5.

- **Le manganèse (Mn) :**

La concentration de (Mn) dans le port de Tipaza est de  $361.3\mu\text{g/g}$  pour un maximum et de  $10\mu\text{g/g}$  pour un minimum. Le maximum est signalé dans le port de pêche dans la station 1.

Les concentrations des métaux lourds trouvés dans les différentes stations du port de Tipaza (Fig. II.1) sont caractérisées par la prédominance du Zinc et du Cuivre. Ce résultat important obtenu est probablement lié à l'activité portuaire ainsi qu'à l'apport anthropique et la nature du sédiment. Les fortes concentrations sont signalées au niveau des stations à sédiment vaseux (bassin de pêche qui présente une morphologie particulière). La tendance générale des concentrations observées est la diminution de l'intérieur de port vers l'extérieur à l'exception du Fer.

**- Les normes algériennes en ce qui concerne :**

- **Le Mercure :**  $[\text{Hg}] = 1,5 \mu\text{g/g}$

Les concentrations en Hg ne dépassent pas les normes pour toutes les stations donc le port de Tipaza n'est pas pollué en mercure.

- **Le zinc :**  $[\text{Zn}] = 500 \mu\text{g/g}$

Toutes les stations montrent des concentrations inférieures à la concentration normale.

- **Le cuivre :**  $[\text{Cu}] = 2\mu\text{g/g}$

Toutes les stations présentent des concentrations très élevées, donc le port de Tipaza est complètement pollué en cuivre.

### **III-2 La pollution dans le port de Cherchell :** (Benchaou, 1998)

Il existe une pollution dans le port due au déversement continu des eaux résiduaires et domestiques à l'intérieur de bassin portuaire par trois bouches (figII.3) qui favorise la prolifération en moyenne plus d'un milliard de bactérie par litre.

Le déversement des huiles de vidange par les chalutiers se fait directement à l'intérieur du bassin portuaire et discrètement vis-à-vis les gardes côtes.

Les rejets des travaux d'entretien des embarcations (peinture, casiers, filets, ...) s'effectue dans le port.

La pollution organique se situe devant les points de rejets des eaux usées. Le bassin portuaire présente un plan d'eau très calme ce qui favorise la décantation des matières organiques.

#### **III-2-1 La pollution par métaux lourds :**

Pour la détermination de la pollution par les métaux lourds dans le sédiment du port, Seize (16) échantillons ont été prélevés à l'extérieur et à l'intérieur du bassin portuaire aux positions indiquées par la figure II.2 (Arab et al en 1997), montrent les résultats suivants :

**Tab III.2 :** Résultats d'analyse des sédiments marins du port de Cherchell

Eléments (mg/Kg) Echantillons	Manganèse (Mn)	Mercure (Hg)	Zinc (Zn)	Cuivre (Cu)	Fer (Fe)
S9	205.55	2.0	43.4	203.7	45610
S10	242.99	1.8	25.4	140.9	36930
S11	215.88	2.6	18.6	148.8	42330
S12	110	2.2	992.9	203.3	44530
S13	110	1.8	742.3	173.1	42420

(Arab et al, 1997)

#### **III-2-2 Répartition des métaux dans le port de Cherchell :**

- **Le mercure :**

La teneur du Mercure dans le port est comprise entre 0.06 et 1.90  $\mu\text{g/g}$  avec une moyenne de 0.47  $\mu\text{g/g}$ . la teneur minimale se trouve à l'avant port (station 8), et la teneur maximale se localise au niveau du bassin Ouest (station 12).

Les teneurs les plus fortes se localisent au niveau du bassin le plus fermé à proximité quais, stations 12 et 13

- **Le Zinc :**

Les concentrations du Zinc sont comprises entre 25.42 et 882.98  $\mu\text{g/g}$  avec une moyenne de 186.48  $\mu\text{g/g}$ . la teneur maximale se trouve dans le bassin Ouest (station 12) et la teneur minimale se trouve dans le même bassin (station 11). On note l'écart important de concentration du Zinc, entre les stations 12 et 13 dans le bassin Ouest et le reste des stations.

- **Le Fer :**

Les concentration du Fer appartiennent à l'intervalle 28.66 – 45.55 mg/g avec une moyenne de 38.42 mg/g. La teneur minimale se trouve à l'avant port (station 15), et la teneur maximale se trouve au niveau du bassin Ouest (station 9).

Les concentrations en fer sont plus élevées à l'extérieur du port.

- **Le Manganèse :**

Les concentrations en Manganèse dans le port de Cherchell sont comprises entre 107.63 et 617.43  $\mu\text{g/g}$  avec une moyenne de 301.43  $\mu\text{g/g}$ . La teneur la plus élevée est située entre la jetée principale et la jetée Est (station1). La teneur la plus faible se trouve dans le bassin Ouest (station 12), les concentrations les plus fortes se trouvent à l'extérieur du port, alors les concentrations faibles se trouvent dans le bassin Ouest.

- **Le Cuivre :**

Au niveau du port de Cherchell, les concentration du Cuivre sont comprises entre 20.10 et 203.7  $\mu\text{g/g}$  avec une moyenne de 83.98  $\mu\text{g/g}$ . La teneur maximale se trouve entre la jetée Est et la jetée principale (station 1). La teneur maximale se trouve dans le bassin Ouest (station 9).

Les faibles teneures sont enregistrées à l'extérieur du port de Cherchell et les plus élevées sont de l'ordre de 150  $\mu\text{g/g}$  qui se situent au niveau du bassin Ouest.

Une pollution dans le port due au déversement continu est régulière des eaux résiduaires et domestiques à l'intérieur de bassin portuaire par trois bouches (fig.II.3), ce qui favorise la prolifération en moyenne plus d'un milliard de bactérie par litre.

Le déversement des huiles de vidange par les chalutiers se fait directe à l'intérieur du bassin portuaire et discrètement vis-à-vis les gardes côtes.

Les rejets des travaux d'entretien des embarcations (peinture, casiers, filets, ...) s'effectue dans le port.

La pollution organique se situe devant les points des rejets des eaux usées, vu que le bassin portuaire présente un plan d'eau très calme qui favorise la décantation des matières organiques.

**Tab III.3** : Valeurs guides pour les métaux lourds en ( $\mu\text{g/g}$ ).

	Hg	Pb	Zn	Cu
Algérie	1.5	250	500	2
France	0.2	22	80	0.6
Hollandes	0.3	85	140	0.8

Si on tient en compte des normes françaises, le port du Cherchell est complètement pollué. Selon les normes algériennes, ces résultats montrent l'existence des concentrations élevées en Fer et en Zinc et plus au moins élevées en Mercure.

## **Chapitre IV : Dragage et déroctage**

### **IV-1 Dragage :**

Le dragage est une opération indispensable pour le bon fonctionnement de l'économie portuaire, tous les ports ont les passes d'entrées ou les bassins soumis aux phénomènes d'envasement ou d'ensablement qui entravent la circulation de certaines embarcations.

#### **IV-1-1 Dragage dans le port de Cherchell :**

D'après les résultats de l'étude sédimentologiste de Benchaou et al en 1997, les sédiments du port de Cherchell sont constitués essentiellement de vase, le dragage provoque alors certains ennuis liés à la nature des sédiments.

Dans chaque bassin la profondeur est adaptée au type de navire.

L'étude bathymétrique nous indique le volume de sédiment à draguer pour le port.

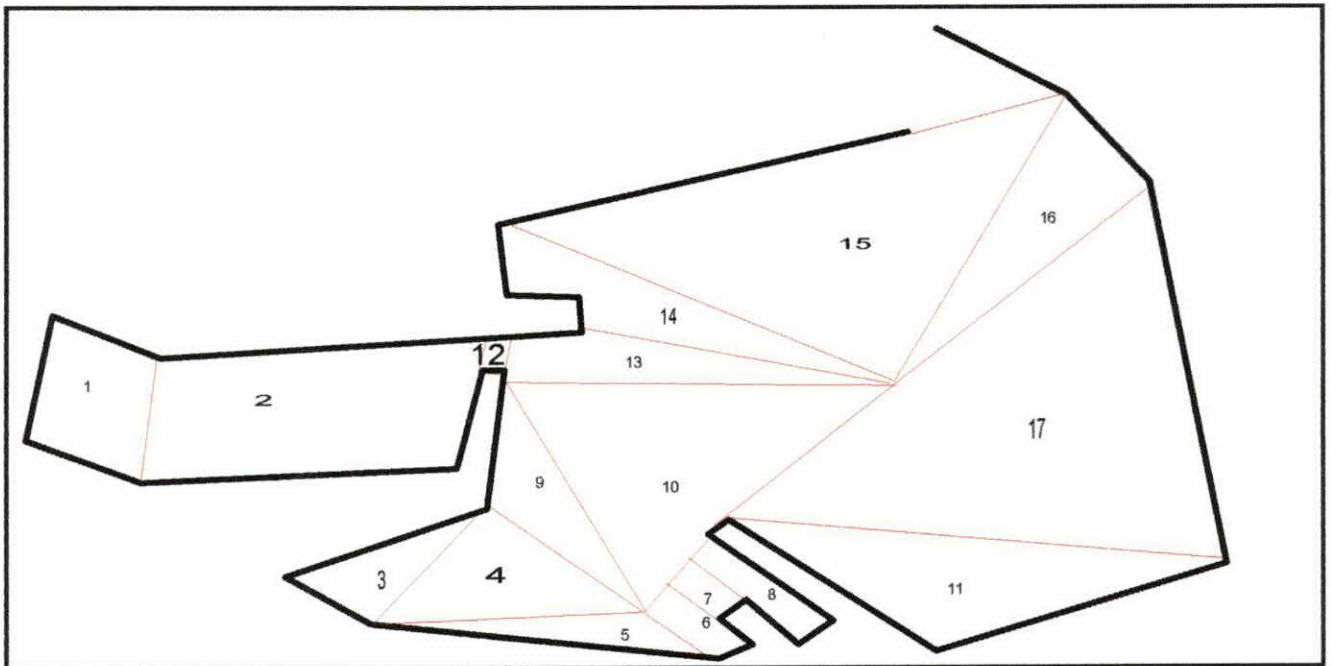
##### **IV-1-1-1 Calcul de volume à draguer :**

La première étape consiste à découper le schéma du port de Cherchell en différentes figures géométriques. (Fig. IV.1).

**Tab IV. 1 :** Profondeur actuelle et à aménager dans le port de Cherchell. (LEM, 1995).

Profondeur	actuelle	projetée
passé d'entrée	5 m	6 m
Zone de petits métiers	2.5 m	3.5 m
Zone de chalutiers et senneurs	5m	6 m

La profondeur qu'il faut atteindre par dragage serait alors la différence entre les profondeurs du port à aménager et actuelles.



**Fig. IV.1 : Situation des secteurs à draguer du port de Cherchell. (Herida et Rais, 2006)**

La deuxième étape consiste à déterminer la surface des figures géométriques qui correspondent à la surface de sédiment à draguer. On détermine ensuite le volume de chaque zone comme suite :

$$(V_T) = \sum (S_i \times P_i).$$

$V_T$  : volume total de sédiment.

$S_i$  : Surface de sédiment pour chaque zone.

$P_i$  : profondeur atteinte par le dragage.

**Tab IV. 2** : Surfaces et quantités à draguer dans le port de Cherchell.

Zones	Surfaces (m <sup>2</sup> )	Volumes (m <sup>3</sup> )
1	4 995	17 482
2	14 175	49 612
3	2 700	9 450
4	4 050	14 175
5	2 700	9 450
6	900	3 150
7	324	1 134
8	1 638	468
9	3 375	11 812
10	15 120	52 920
11	7 200	9 450
12	270	945
13	2 700	2 700
14	5 580	5 580
15	15 750	15 750
16	4 050	4 050
17	20 475	71 662
<b>TOTAL</b>	<b>106 002</b>	<b>279 790</b>

(Source : Herida et Rais, 2006)

Cette méthode nous a permis de calculer le volume de sédiment à draguer dans le bassin portuaire et qui est égale à : **279 790 m<sup>3</sup>**, soit environ **280000 m<sup>3</sup>**.

Notons que cette opération rend l'eau du bassin portuaire très turbide due aux caractéristiques du sédiment, c'est pour cette raison qu'il faut choisir une technique de dragage adéquate à ce type de sédiments.

#### **IV- 2 Les travaux de démolition au niveau du port de Cherchell : (DTP de Tipaza).**

Pour le port de Cherchell, la démolition touchera le quai et les jetées Est pour libérer plus d'espace d'accostage des petits métiers et élargir la passe d'entrée qui permet l'entrée des bateaux plus grands. (Fig.IV.2)

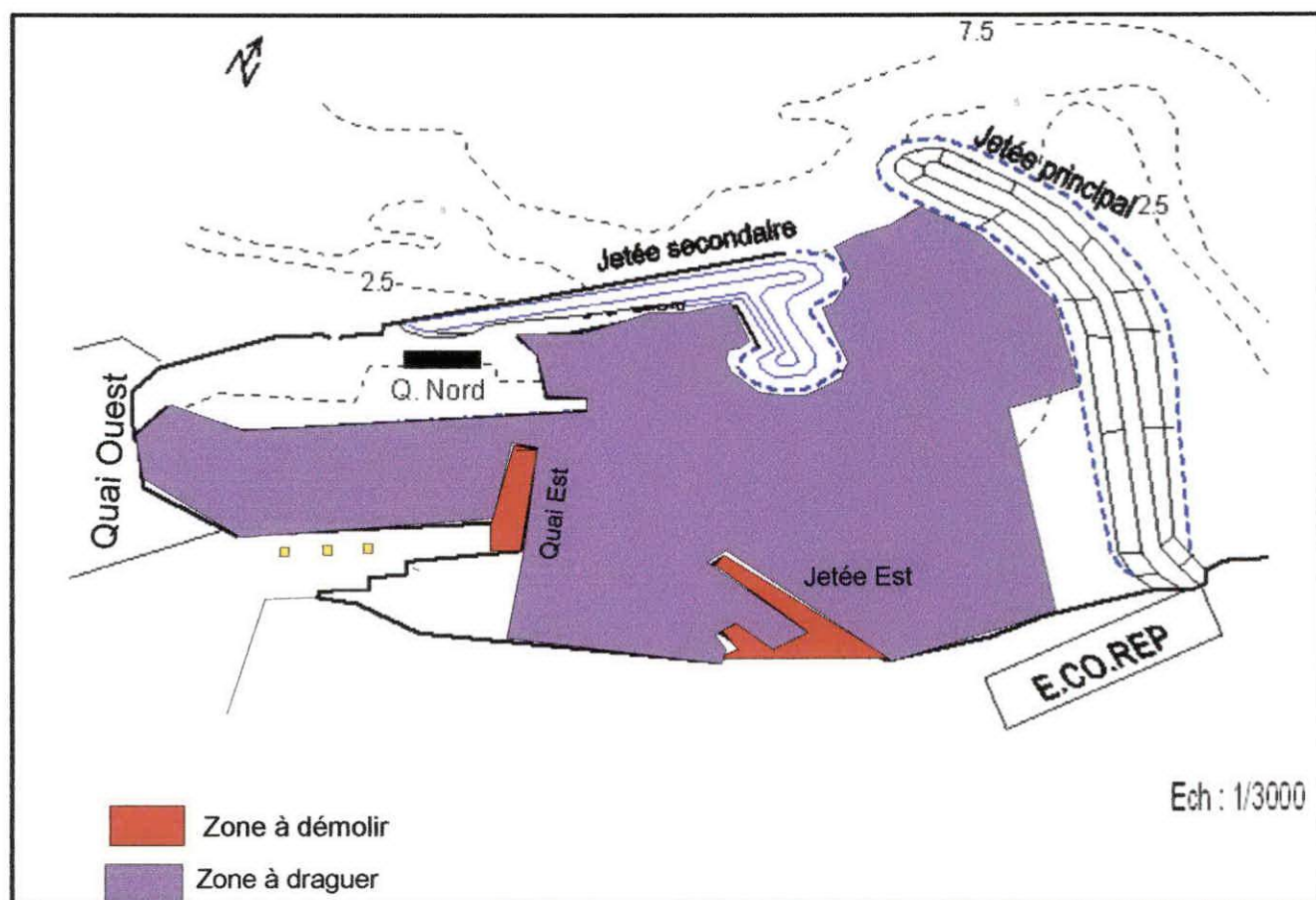


Fig. IV. 2 : Plan d'aménagement intérieur du port de Cherchell (Herida et Rais, 2006)

### IV-3 Dépôt et prise en charge des produits de dragage et de démolition du port de Cherchell :

Le dragage entre dans le cadre de l'aménagement des ports. A cet effet pour le dragage du port de Cherchell, les quantités estimées de sédiment sont de  $279\,790\text{ m}^3$ . Nous avons déjà signalé que le sédiment est pollué en métaux lourds et d'autre part constitué à 20% seulement de pélites. Pour ces deux données, nous estimons que l'immersion des produits de dragage est la meilleure solution.

Une étude faite par L.E.M en 1995 dans le but de l'aménagement intérieur du port de Cherchell, propose une solution beaucoup plus adéquate à ce type de sédiment. Il s'agit de la décharge des produits de dragage en zone côtière avec la conception d'une digue d'enclôture imperméable pour éviter toute fuite des polluants, et haute pour qu'elle puisse refouler l'eau de mer en cas de tempête. (Fig. IV. 3).

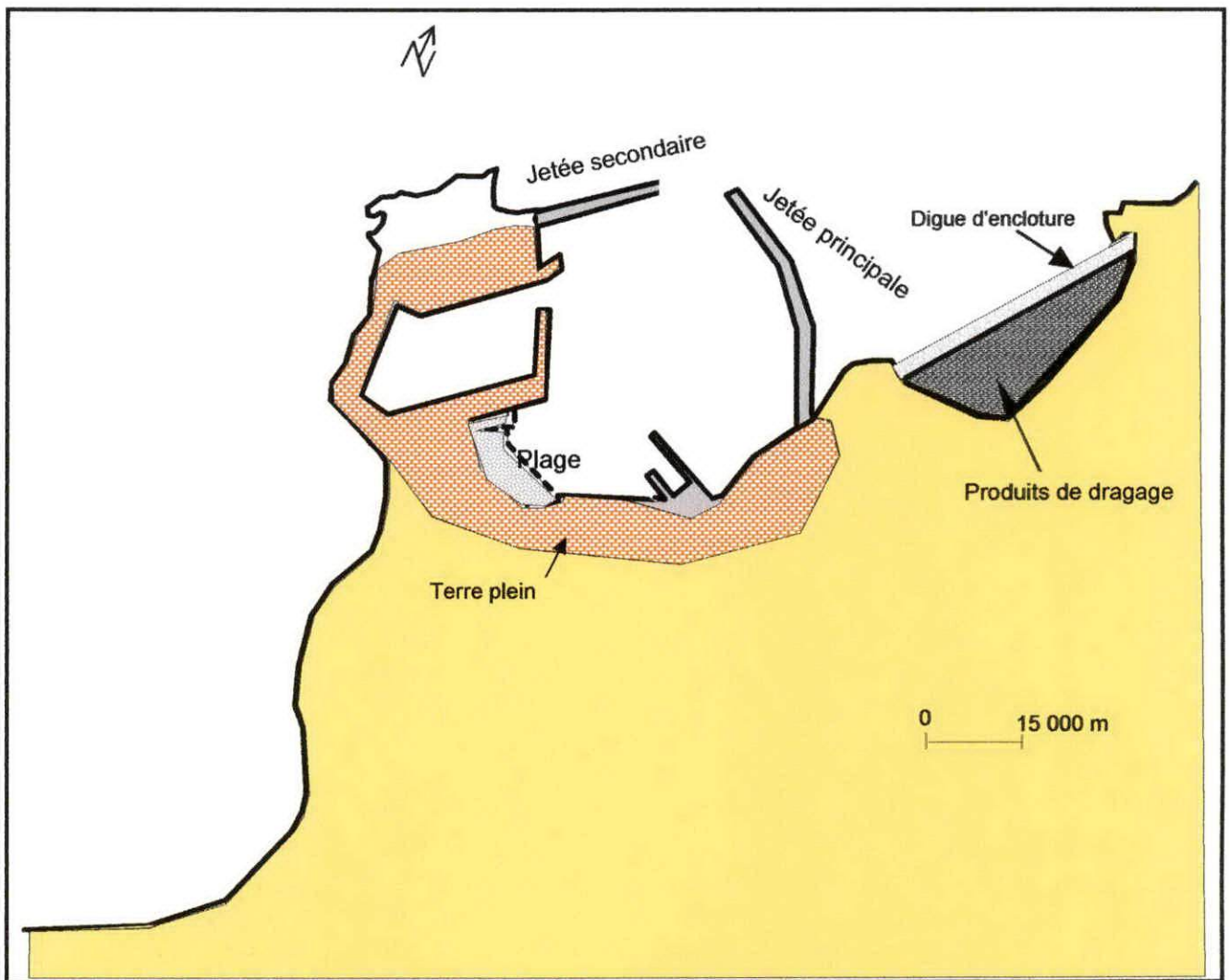


Fig. IV. 3 : Site côtier du dépôt des produits de dragage (LEM, 1995)

#### **IV- 4 Dragage au niveau du port de Tipaza :**

Dans le port de Tipaza, il s'agit d'un dragage d'entretien destiné à enlever les envasements qui se sont produits dans le port, afin de retrouver les côtes initiales dans les deux bassins et la passe d'entrée.

##### **IV-4 - 1 Estimation du volume du déblai :**

- les côtes d'origines :

Elles ont été fournies par l'U.G.P.A.P et se répartissent comme suite :

(-5.5 m) au niveau de la passe d'entrée.

(-5.0 m) au niveau du premier bassin.

(-4.0 m) au niveau du deuxième bassin.

**Tab IV. 3 :** Données pour le calcul du volume du déblai dans le port de Tipaza.

Compartiment	Surface (m <sup>2</sup> )	Profondeur moyenne (m)	Epaisseur moyenne du déblai (m)	Le volume (m <sup>3</sup> )	Nature du déblai
Premier bassin	13900	2.6	2.4	33360	Gravier + sable vaseux à grossier
Second bassin	7000	6.5	2.5	17500	Sable vaseux à grossier
Passe d'entrée	2800	8	2.5	7000	Sable vaseux

Le volume total à draguer est de **57860 m<sup>3</sup>**, soit environ **58.000 m<sup>3</sup>**. (Moussouni, 2003).

#### **IV- 5 Déroctage dans le port de Tipaza:**

Pour effectuer un élargissement du port de Tipaza, l'opération de déroctage peut être envisagée au niveau du bassin 2, qui consiste à détruire le massif rocheux sous le quai de la douane, positionner ces gravâts rocheux tout au long du mur de soutènement. Ces roches contribueront à la protection du port des vagues déferlantes de grande amplitude au niveau du deuxième bassin sans par ailleurs changer l'esthétique du port. (Fig. IV.4)

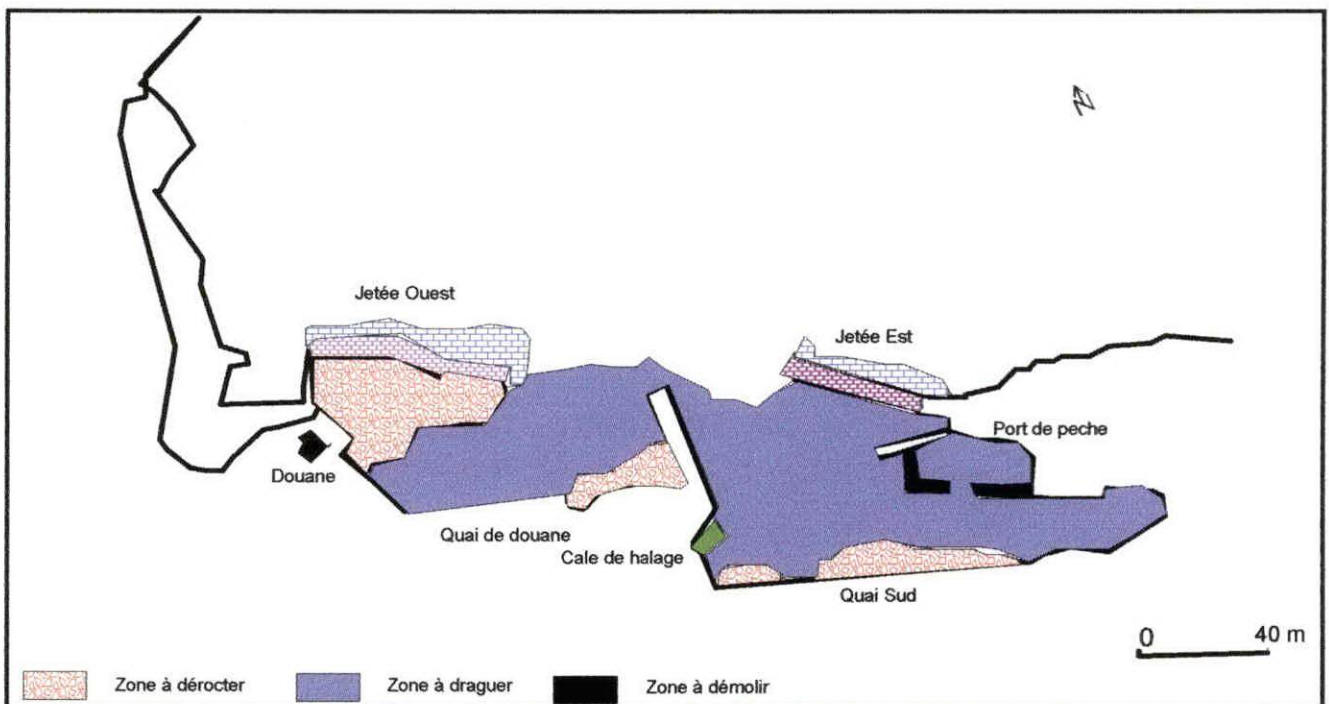
Le déroctage du massif rocheux sous le quai de douane permettra d'installer une cale de halage. Le volume à dérocter est égal à 2000 m<sup>2</sup> que multiple 2 m de profondeur cela donne **4000 m<sup>3</sup>** de roches.

#### **IV- 6 Les travaux de démolition au niveau du port de Tipaza : (DTP de Tipaza).**

Les travaux de démolition sont prévus pour augmenter la surface des bassins portuaires et des terres pleins.

Dans le port de Tipaza, la démolition concerne les murs de quai pour avoir une surface plus grande au niveau du bassin.

Afin d'agrandir le bassin de pêche, le quai de douane sera démoli et prolongé. Pour le bassin de plaisance, l'ancienne jetée Est sera démolie ainsi que les quais, constituant l'ancien bassin de pêche. (Fig.IV. 4)



**Fig. IV. 4 : Plan des différents travaux au niveau du port de Tipaza (Herida et Rais, 2006)**

#### **IV- 7 Dépôt et prise en charge des produits de dragage et de déroctage du port de Tipaza :**

Le volume total de sédiment obtenu par le dragage et le déroctage correspond à 61860 m<sup>3</sup>, cette quantité sera déposée dans des sites bien précis. Soit au large pour les sédiments dragués (vase, sable, gravier...), soit tout au long des côtes qui subissent une érosion en ce qui concerne les sédiments issus du déroctage : blocs de roches....

## **Chapitre V : Aménagement**

**V-1 Aménagement du port de Cherchell :**

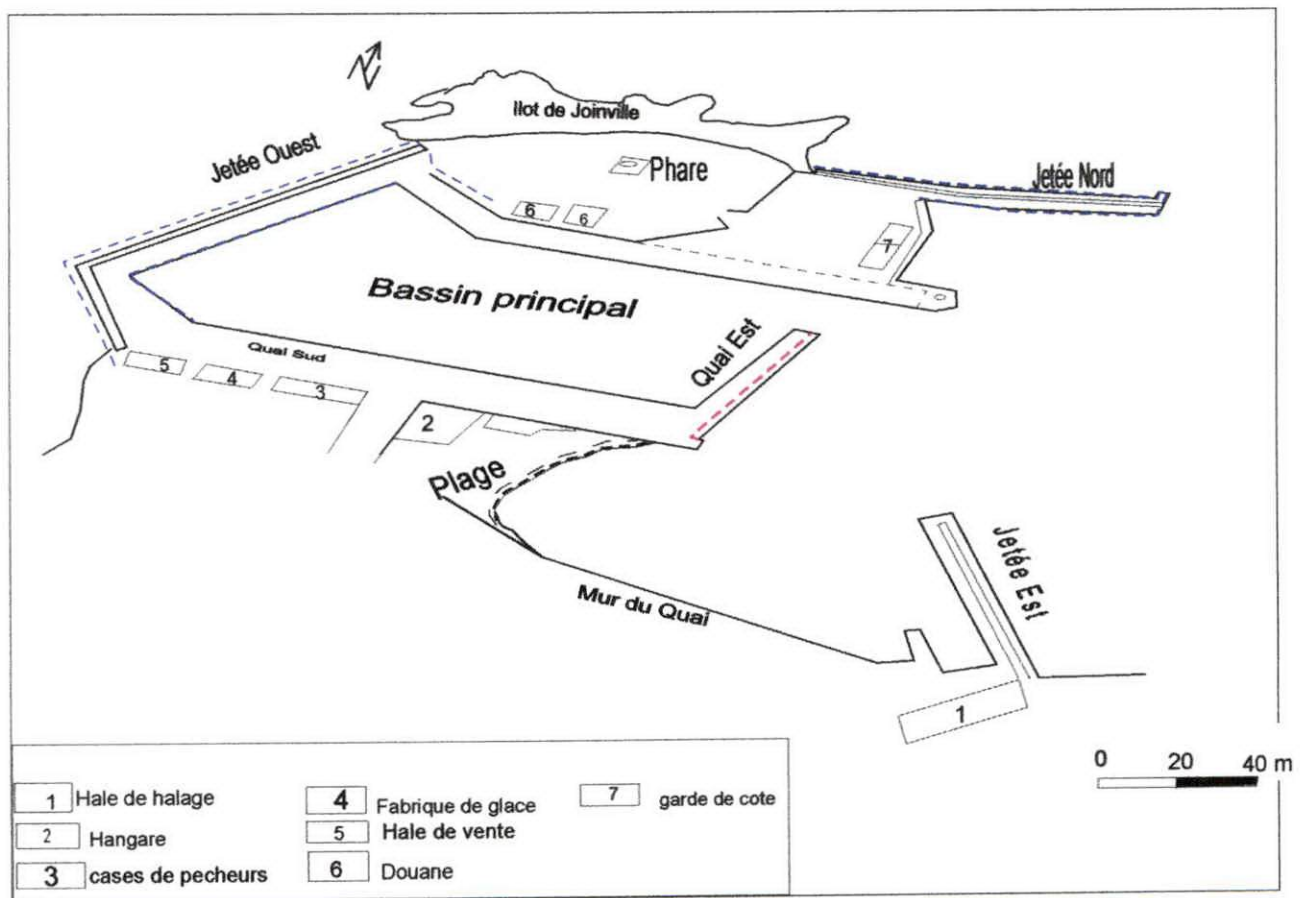
Les secteurs de la pêche et du tourisme côtier constituent des axes essentiels de la stratégie de développement menée dans le cadre du plan d'aménagement de la wilaya de Tipaza.

Pour augmenter la capacité d'accueil, la wilaya a initié un important programme d'aménagement des infrastructures portuaires.

Cette infrastructure permettra de porter la surface actuelle du plan d'eau du port de 2 à 6 hectares et d'accueillir 57 nouveaux navires. Le surplus existant au niveau du port de Bou-Haroun sera transféré au port de Tipaza et Cherchell, et créer ainsi 600 nouveaux emplois. (DTP Tipaza).

**V-1-1 Aperçu sur l'ancien port de Cherchell :**

Avant 1999, le port de Cherchell était un simple abri constitué de 2 bassins Est et Ouest. (Fig. V.1)



**Fig.V.1 : Schéma du port de Cherchell avant 1999 (ANAT, 1995)**

**Tab V.1** : Caractéristiques de l'ancien port de Cherchell.

Terre plein	12 000 m <sup>2</sup>
Plan d'eau	20 000 m <sup>2</sup>
Passe d'entrée	60 m
Jetée Nord	80 m
Jetée Est	150 m
Linéaire de Quai	575 m

(DPRH de Tipaza, 2003)

Ainsi, l'ancien port n'a qu'une faible capacité d'accueil de :

Chalutiers : 18 Unités

Senneurs : 14 Unités

Petits métiers : 19 Unités

Cette flottille de pêche donne une faible production qui ne peut combler la demande.

### **V-1-2 Présentation du port actuel :**

Le port de Cherchell connaît une grande activité notamment par les pêcheurs grâce à la situation stratégique qu'il occupe au bord de la baie de Tipaza. Il n'a pas connu son extension que depuis la fin de l'année 1999. Or, depuis cette date la population des pêcheurs a largement augmenté sans que les structures du port soient changées ou que les problèmes existant soient réglés.

Le port de Cherchell dispose d'un seul bassin d'une superficie évaluée à 20 000 m<sup>2</sup> avec quatre (04) quais d'un linéaire d'accostage de 520 m et d'un tirant d'eau variant entre 2.5 à 4 m . La largeur de la passe d'entrée est de 60 m. (Fig. V, 2). Une jetée principale de 412 m et un épi contre l'agitation de 100 m, une jetée secondaire de 130 m de longueur et d'un épi contre l'agitation de 70 m longueur.

Le port dispose d'une cale de halage équipée d'un treuil d'une petite capacité, et d'une station d'avitaillement en combustibilité de gaz oil avec (03) trois bouches d'une capacité de 1000 à 1 400 L, positionné au quai Sud-Ouest.

Dans le cadre d'une amélioration de la capacité du port en matière d'accostage, des chaînes et des corps morts ont été installés depuis 1993.

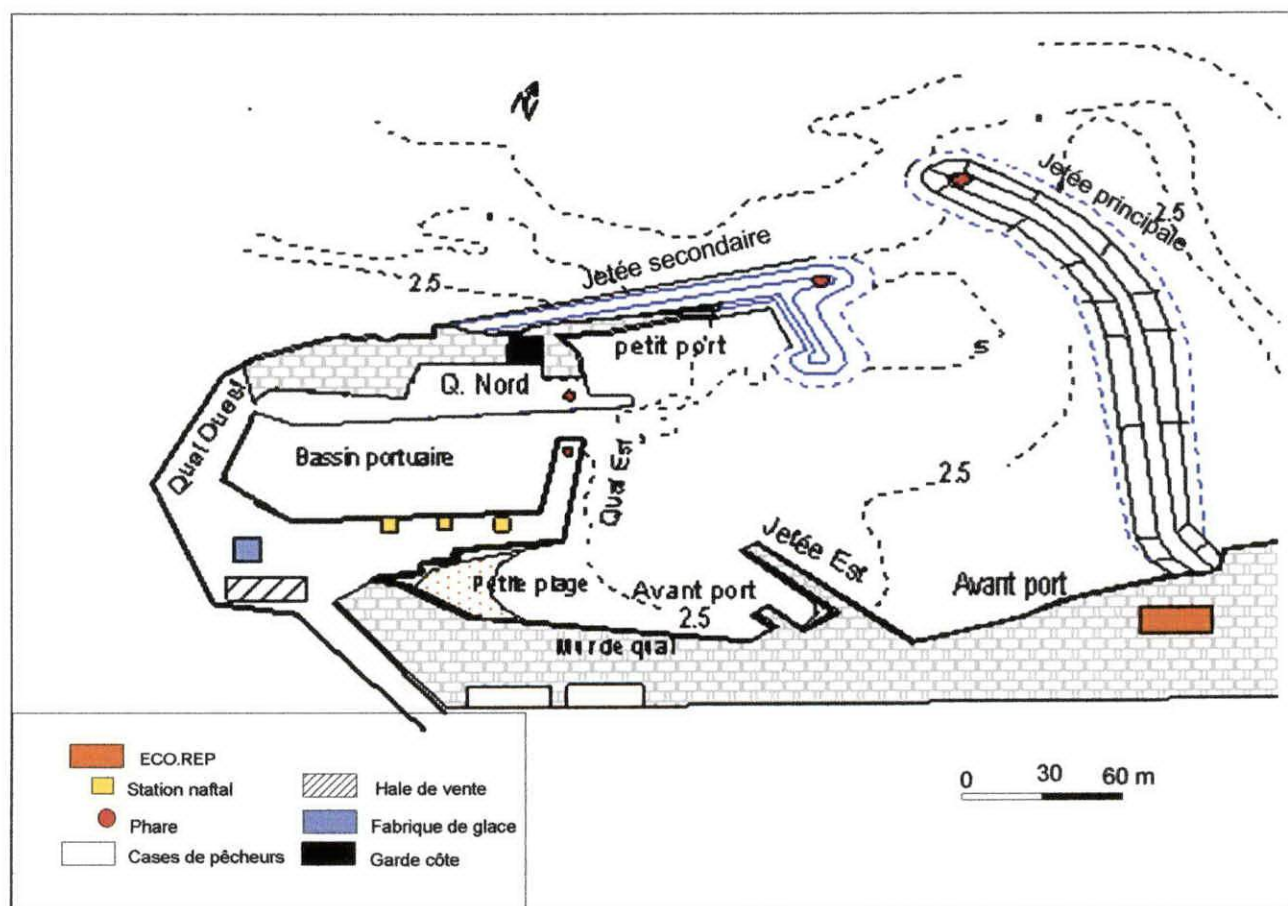
Au niveau du port il existe :

- 48 cases de pêcheurs, dont on note la sur charge des cases et l'absence d'éléments vitaux indispensables à la vie quotidienne (eau, électricité,...).
- 01 service des gardes des côtes
- 01 unité de construction et réparation navale (E.CO.REP)
- 01 unité de fabrication de glace de faible capacité

**Tab.V.2 :** Caractéristiques techniques du port actuel de Cherchell.

Infrastructures portuaires	Ancien port de Cherchell
Surface de terre pleine	
Plan d'eau	60 000 m <sup>2</sup>
Passe d'entrée	60 m
Jetée nord	80 m
Jetée Est	150 m
Linéaire de quai	575 m
<b>Réalisations nouvelles</b>	
Jetée principale	412 m
Jetée secondaire	60 m
Jetée tertiaire	70 m
Un épi	100 m
<b>Installations portuaires</b>	
Ravitaillement carburant	Une (01) installation naftal
Largeur de la passe d'entrée	60 m
Nombre cases des pêcheurs	48

(Source : DTP Tipaza, 2003)



**Fig.V.2 :** Plan actuel du port de Cherchell (LEM, 2003)

### V-1-3 La pêche :

La pêche à Cherchell est une source de vie des pêcheurs complétée dans certains cas par d'autres activités comme l'agriculture et le commerce.

Cette activité s'applique au niveau du plateau continental et dans des zones très côtières.

Sa durée en mer n'est pas prolongée, elle se limite à quelques heures pour atteindre les zones de pêche.

Le port de Cherchell joue un rôle important sur tout le plan stratégique de la wilaya de Tipaza, et pour les régions avoisinantes, car il présente beaucoup d'avantages parmi elles :

-son bon emplacement.

-la composante de la population pêcheurs parmi laquelle on compte plusieurs familles de pêcheurs.

-la présence des services de réparation (E.CO.REP).

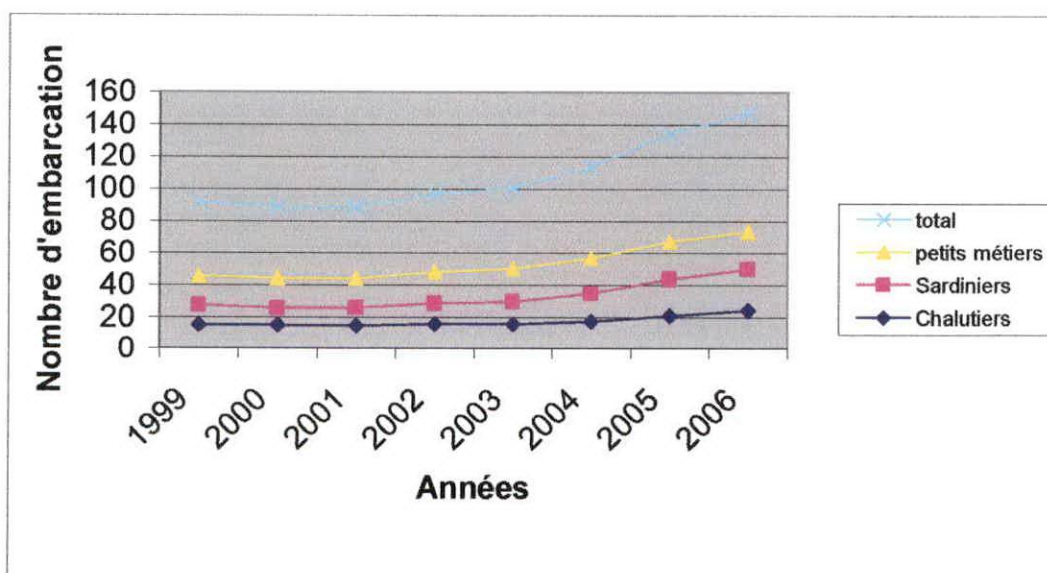
#### V-1-3-1 La flottille de pêche :

La flottille de pêche de Cherchell a connu une augmentation depuis la dernière décennie. Le tableau suivant illustre l'évolution de la flottille de pêche sur une période allant de 1999 à 2006 (CNDPA).

**Tab.V.3 :** Evolution de la flottille de pêche à Cherchell de 1999 à 2006.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Chalutiers	17	17	17	18	18	22	27	30
Sardiniers	13	13	13	16	16	22	28	29
Petits métiers	69	69	69	69	69	69	69	69
Total	99	99	99	103	103	113	125	129

(Source : CNDPA, 1999 à 2006)



**Fig.V.3 :** Evolution de la flottille de pêche du port de Cherchell de 1999 à 2006

(Herida et Rais, 2006)

A travers la figure V.3 nous remarquons que la flottille de pêche est relativement constante de 1999 à 2001, mais après 2002 le port de Cherchell connaît une augmentation, dont les embarcations sont passées de 99 unités en 1999 à 129 embarcations en 2006, due à la présence des navires du port de Bouharoune suite à sa saturation.

Or, selon l'enquête que nous avons pu réaliser, actuellement le port de Cherchell n'abrite que 25 Chalutiers, 23 petits métiers et 30 sardiniers, dont leurs caractéristiques sont dans le tableau suivant :

**Tab.V.4:** Caractéristiques de la flottille actuelle du port de Cherchell :

Type d'embarcation	Longueurs (m)	Largeurs (m)
Chalutiers	18 - 24	6 - 8
Sardiniers	10 - 18	6
Petits métiers	≤ 10	≥ 4.5

(Source : DTP. Juillet, 2004)

D'après le nombre d'embarcations actuelles (73 embarcations), le port de Cherchell semble déjà saturé.

#### **V-1-3-2 La population des pêcheurs :(2006) :**

Généralement la population de pêcheurs est constituée en grande partie de jeunes marins ayant acquis le métier auprès de leurs parents marins pêcheurs. Les vieux marins retraités se sont reconvertis en ramendeurs de filets. (Yahi et al, 2005).

**Tab.V. 5 :** Effectifs marins dans le port de Cherchell (2006).

Qualification	Patrons - Pêcheurs	Mécaniciens	marins
Nombre	209	67	213

(Source : CNDPA ,2006)

#### **V-1-3-3 La production halieutique :**

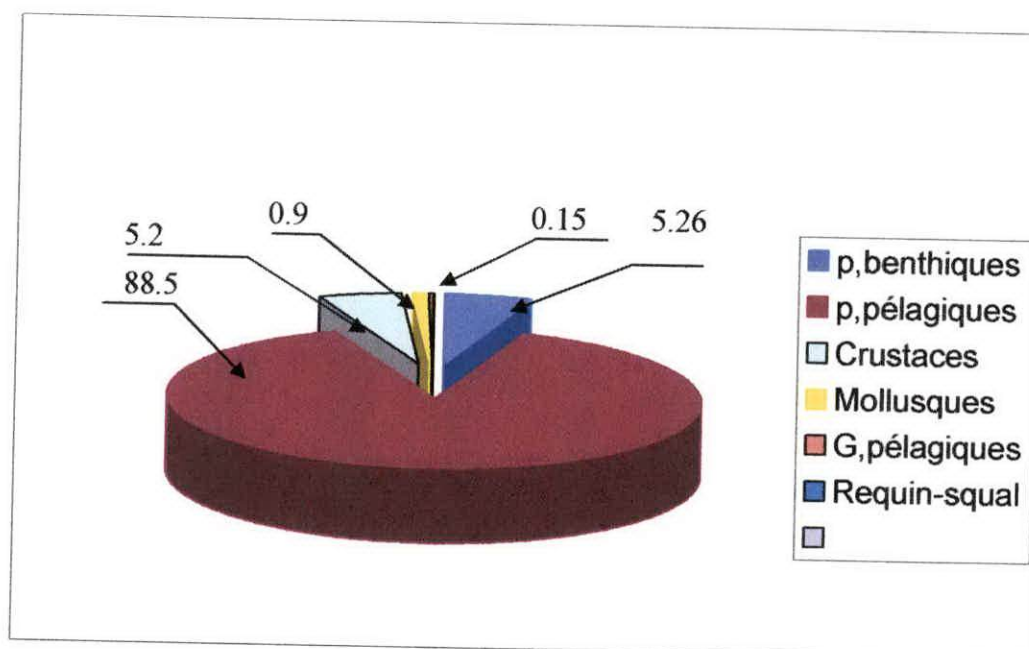
La pêche maritime à Cherchell est répartie en trois types de métiers à savoir, les chalutiers, les sardiniers et les petits métiers.

D'après les statistiques de pêche, recueillies au niveau du CNDPA, la production halieutique du port de Cherchell pour l'année 2005 est de 1874 tonnes.

**Tab.V. 6 :** Production halieutique dans le port de Cherchell

Les ressources	Production (tonnes)
Poissons benthiques	98.446
Petits pélagiques	1658.654
Crustacés	97.395
Mollusques	16.53
Grands pélagiques	2.903
Squales et requins	-

(Source :CNDPA, 2005)

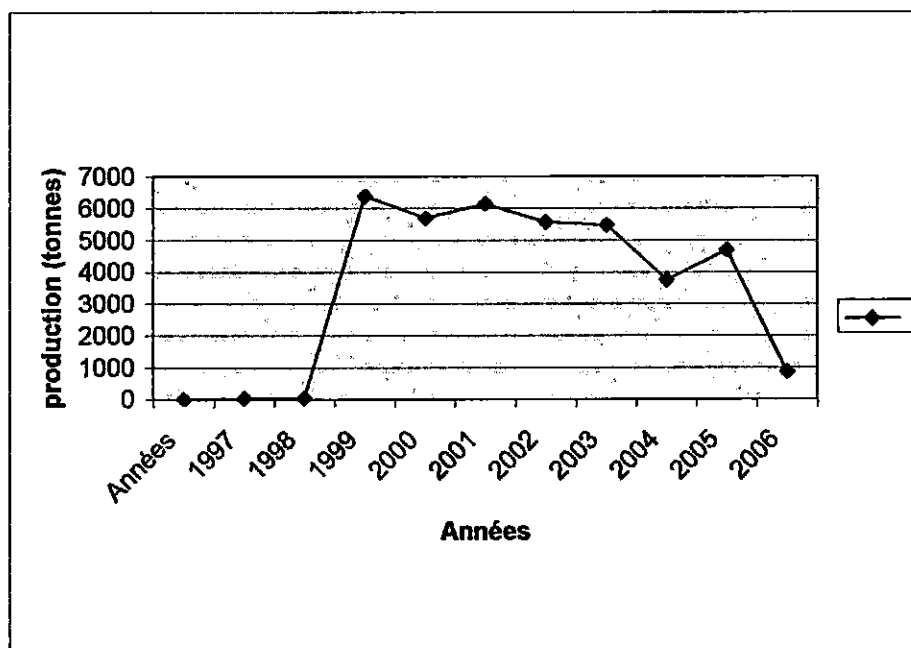


**Fig.V.4 : Production halieutique en (%) dans le port de Cherchell pour l'année 2005**

**Tab.V.7 : Bilan annuel de la production halieutique de 1997 à 2006 dans le port de Cherchell:**

Années	Production (Tonne)
1996	31
1997	37
1998	-
1999	6390
2000	5698
2001	6140
2002	5568
2003	5473
2004	3756
2005	4687
2006	864

(Source : CNDPA, 1996 à 2006)



**Fig.V. 5 : Evolution de la production halieutique dans le port de Cherchell de 1999 à 2006**

On remarque :

- Les captures du port de Cherchell sont marquées par la prédominance des petits pélagiques due à la caractéristique du bassin méditerranéen.
- La faible production des grands pélagiques est due à l'absence d'engin spécifique à cette ressource, notant qu'en Algérie elle est pêchée accidentellement.
- D'après la figure V.5, nous remarquons que la production halieutique a connue une augmentation nette de 37 tonnes en 1997 à 4687 tonnes en 2005 à cause des problèmes d'envasement rencontré au niveau du port de Bouharoune dont beaucoup de pêcheurs ont été obligés de quitter leur port. (Djeraf et al, 2005).

Concernant les différents problèmes que rencontrent les pêcheurs dans le port, nous les citerons dans le chapitre qui suit.

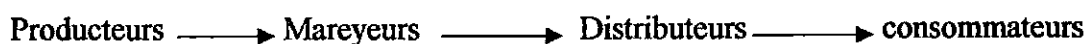
**V-1-4 Commercialisation :**

L'inspection des vétérinaires de la direction des services agricoles s'occupe du contrôle sanitaire et de la qualité des produits halieutiques avant la commercialisation.

La commercialisation est de mettre dans le marché le produit, cette production est destinée aux marchés locaux à l'exception de quelques espèces dont la commercialisation se fait clandestinement au large (commercialisation de la crevette avec des navires espagnols).

Le système de commercialisation relève presque dans sa totalité du secteur privé (Maouel, 2001).

Pour le port de Cherchell, le circuit de commercialisation se fait comme suite :



Ce circuit de commercialisation est relativement long en raison de l'importance de la production. L'ensemble des acteurs intervient dans la satisfaction de la demande qualitative et quantitative du consommateur, même dans les régions les plus éloignées.

Enfin, cet acheminement du poisson intervient dans l'élévation du prix à la consommation. (Maouel, 2001).

#### **V-1-5 Problématiques :**

D'après certains pêcheurs du port de Cherchell, le port comporte certains problèmes:

- Au niveau du quai Est, il y a une présence des ordures de la restauration et la fuite des égouts sur le quai qui provoque des odeurs désagréables.
- Au niveau du bassin Ouest, il y a une pollution du au hydrocarbures (huiles,...).
- Détérioration et fissures des quais.
- Les caisses de poissons sont lavées non pas par l'eau potable mis par l'eau du bassin portuaires.

#### **V-1-6 Aménagement du port actuel de Cherchell :**

Le but de l'aménagement du port de Cherchell est l'accroissement des capacités d'amarrage des embarcations de pêche qui permet l'augmentation de la production halieutique.

Ceci consiste à augmenter :

- La Superficie de terre plein : de 12000 m<sup>2</sup> à 20 650 m<sup>2</sup>.
- La Construction d'une cale de halage qui permettra la descente de poisson vers les hangars ou pêcherie.
- La construction d'une zone de réparation qui sera limitée par la jetée principale à l'Est et l'épi contre agitation au Nord.
- La construction d'un quai Sud après le remblayage de la plage, et la démolition de quai Est.
- La construction d'une estacade pour relèvement de 170 m<sup>2</sup>. (Fig.V, 6).

Cet aménagement du bassin portuaire permettra l'augmentation de la capacité d'accueil.

**Tab.V.8 :** Caractéristiques de la flottille projetée :

	Longueur (m)	Largeur (m)	Tirant d'eau	Nombre
Chalutiers	18 – 24	6 – 8	04	38
Senneurs	10 – 18	06	04	34
Petits métiers	< 10	4.5	2.5	60
Thoniers	24 à 30	10	06	06

(DPRH de Tipaza)

Cette augmentation de la flottille de 83 unités de pêche, parmi elles l'introduction de 06 unités de navires semi industriels permettra l'augmentation de la production halieutique.

**V-1-6-1 L'évaluation de la production halieutique du port aménagé :**

Selon les normes de pêches, la production annuelle de poisson par type d'embarcation sera comme suite :

**Tab.V. 9 :** Production annuelle pour chaque type d'embarcation dans le port de Cherchell

Type d'embarcation	Production (tonne/An)
Chalutiers	900
Senneurs	4407
Petits métiers	82
Thoniers	3000

(LEM, 2005)

L'aménagement portuaire aboutira à une production annuelle d'environ 8400 tonnes, soit une évolution de 15 %, ceci permettra la commercialisation dans d'autres régions, voire à l'échelle nationale.

**V-1-6-2 Aménagement d'infrastructure du port de Cherchell :**

En pratique, chaque port de pêche doit être composé de plusieurs infrastructures, services et services annexes.

Le port de pêche comprend (3) trois zones :

- zone d'amarrage et d'avitaillement
- zone de débarquement.
- zone de réparation et entretien.

Et pour chacune des 3 zones, il convient de prévoir des quais distincts.

En plus, le port de Cherchell doit obligatoirement avoir des services ou administrations qui gèrent et délivrer le rôle d'embarquement de pêcheurs parmi elles :

- 1) Gardes des côtes.
- 2) Service de douanes.
- 3) L'inspection maritime.
- 4) Police maritime
- 5) Bureau des statistiques : qui permet une bonne gestion de l'exploitation.

Les services annexes permettent un bon déroulement des pêches et des pêcheries.

**a- Services de réparation :**

La zone de réparation navale est un site polyvalent où sont implantées des entreprises de services (mécanique, électronique marine, peinture, chaudronnerie) et un élévateur à bateaux.

**b- Pompe d'avitaillement :**

Un poste à gasoil automatisé, des bornes de distribution d'eau, d'électricité et des potences d'entretien.

**c- Une chambre froide et une fabrique de glace :**

Elle permet le stockage de la production halieutique dans de bonnes conditions. Selon les normes françaises, la glace doit être à gros grain pour une longue conservation, la glace enrobe le poisson entièrement. La température est de  $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  et chaque 4 Kg de poisson doit être enrobé en 1 Kg de glace.

**d- Espace vitale pour pêcheurs :**

Chaque pêcheur doit avoir un espace vitale estimé à  $8\text{ m}^2$ , qui permettra aux pêcheurs d'arranger tous leurs accessoires et de faire leurs besoins personnels (douches, toilettes...).

**e- Une logistique adaptée :**

Le port joue le rôle de base avancée pour des armateurs qui l'utilisent comme point de débarquement de leur production, d'acheminement par route vers d'autres sites de vente sur place. Des entreprises de transport qui utilisent comme moyen des camions frigorifiques, doivent être présentes.

**Tab.V.10:** Récapitulation des besoins pour l'aménagement du port Cherchell.

besoins pour l'aménagement	Surface
Appontement pour amarrage	191 ml
Quai d'avitaillement	40 ml
Quai pour la brigade maritime	40 ml
Halle de vente	1390 m <sup>2</sup>
Fabrique de glace	60 m <sup>2</sup>
Surface pour réparation et entretien	1500 m <sup>2</sup>
Surface pour relèvement	5000 m <sup>2</sup>
Quai de réparation	50 ml
Surface pour rangement d'outillage	1992 m <sup>2</sup>
Surface pour l'alimentation de fuel	150 m <sup>2</sup>
Bâtiment administratif	150 m <sup>2</sup>
Service de Douanes et protection civile	800 m <sup>2</sup>
parking	3 300 m <sup>2</sup>
Halle de débarquement	80 ml

(Source : LEM, 1995)

**Conclusion :**

L'aménagement du port de Cherchell à pour but d'augmenter la superficie du port de 12000 m<sup>2</sup> de terre plein à 20650 m<sup>2</sup>, et d'un plan d'eau de 20000 m<sup>2</sup> à 60000 m<sup>2</sup>, et d'augmenter la capacité d'accueil allons de 51 à 138 embarcations. Il restera le problème de surcharge des cases de pêcheurs et la gestion des déchets du port, la construction des nouvelles cases équipées des éléments vitaux (eau, électricité), et la sensibilisation des pêcheurs est la meilleure solution.

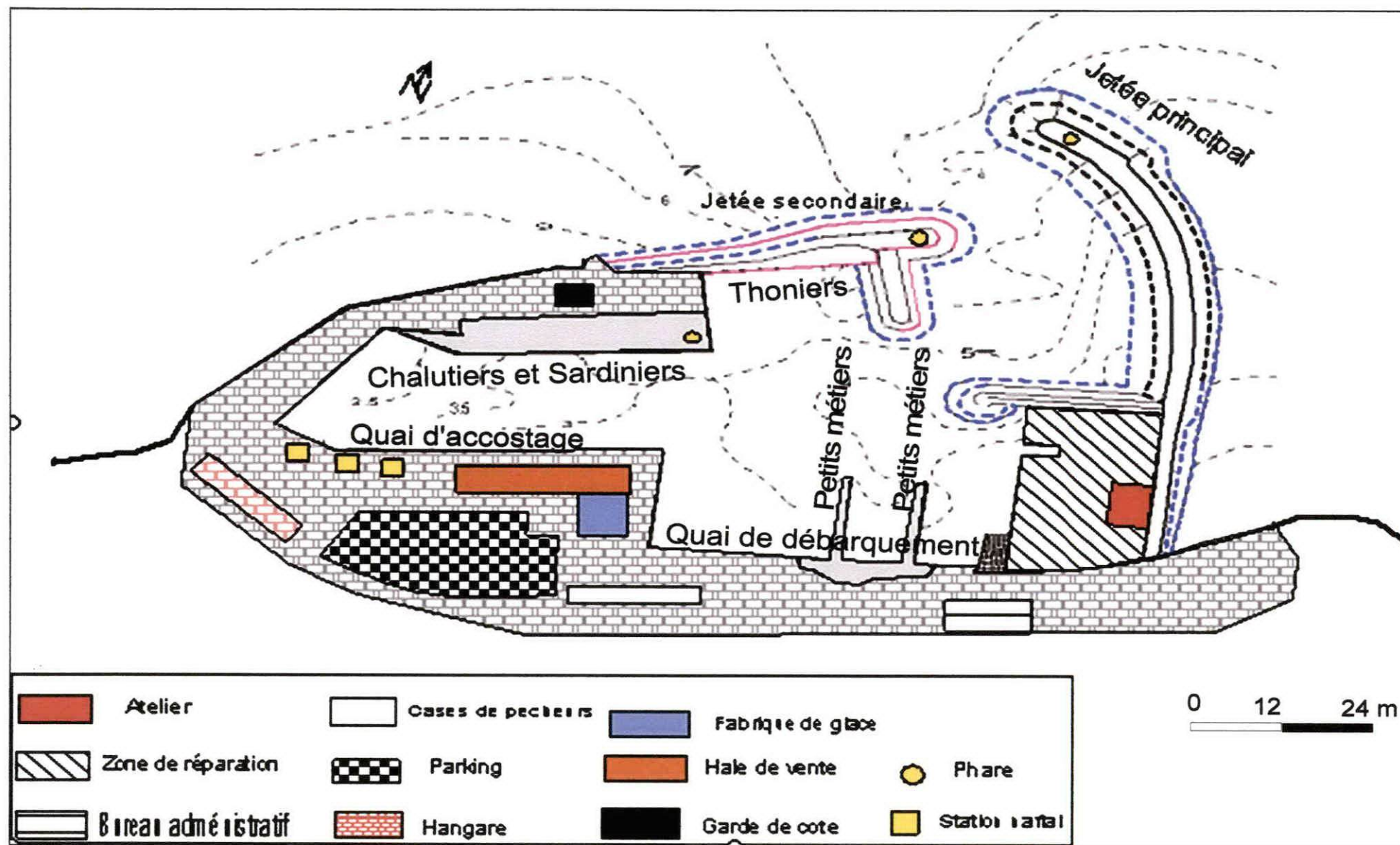


Fig.V. 6 : Schéma du port de Cherchell aménagé (Herida et Rais, 2006)

## **V-2 Aménagement du port de Tipaza :**

D'après notre visite au port de Tipaza, plusieurs problèmes et manques concernant les infrastructures apparaissent.

Malgré sa grande superficie, le port de Tipaza n'est constitué que de deux (02) grands bassins, mais actuellement, il n'est qu'un abri pour quelques petits métiers.

Les problèmes du port de Tipaza sont les suivants :

- La passe d'entrée du bassin 01 est très ouverte, ceci provoque une grande agitation à l'intérieur du bassin.
- L'absence des quais d'accostage.
- Le quai Sud est très haut et on note la présence de substratum rocheux qui ne permet pas l'accostage.
- La présence des rejets d'eau usée.
- L'absence de l'entretien et de la maintenance au niveau des cases des pêcheurs.
- l'absence de l'eau potable.
- présence d'une petite hale de vente et l'absence d'une fabrique de glace.
- diminution de profondeur dans les deux bassins.

### **V-2-1 Etat actuel du port de Tipaza :**

Cette partie est traitée à partir des documents fournis par le laboratoire d'étude maritime (L.E.M), le constat de l'action destructrice de la mer sur le port de Tipaza évoque tout d'abord : La dégradation des jetées, les affouillements, formation des cavernes, érosion et affaissement du terrain.

#### **a- Jetée Est :**

Cette jetée est fondée sur de la roche, on constate de part et d'autre de la jetée des cavernes communiquant entre elles.

#### **b- Port de pêche :**

- Coté intérieur : il n'y a pas de dégâts au niveau des fondations, ni des dégradations de superstructure.
- Coté extérieur : il y a deux affouillements de longueur très importante.

#### **c- Quai nord :**

Ce quai est fondé sur la roche, et semble en bon état mise à part la présence de trois cavernes le long de quai, dont les dimensions varient de (1m à 1,20m) en hauteur et de (1m à 1,80m) en profondeur.

#### **d- Quai Sud :**

Il a été relevé un affouillement entre la base de la construction et le substratum.

### e- Quai de la douane :

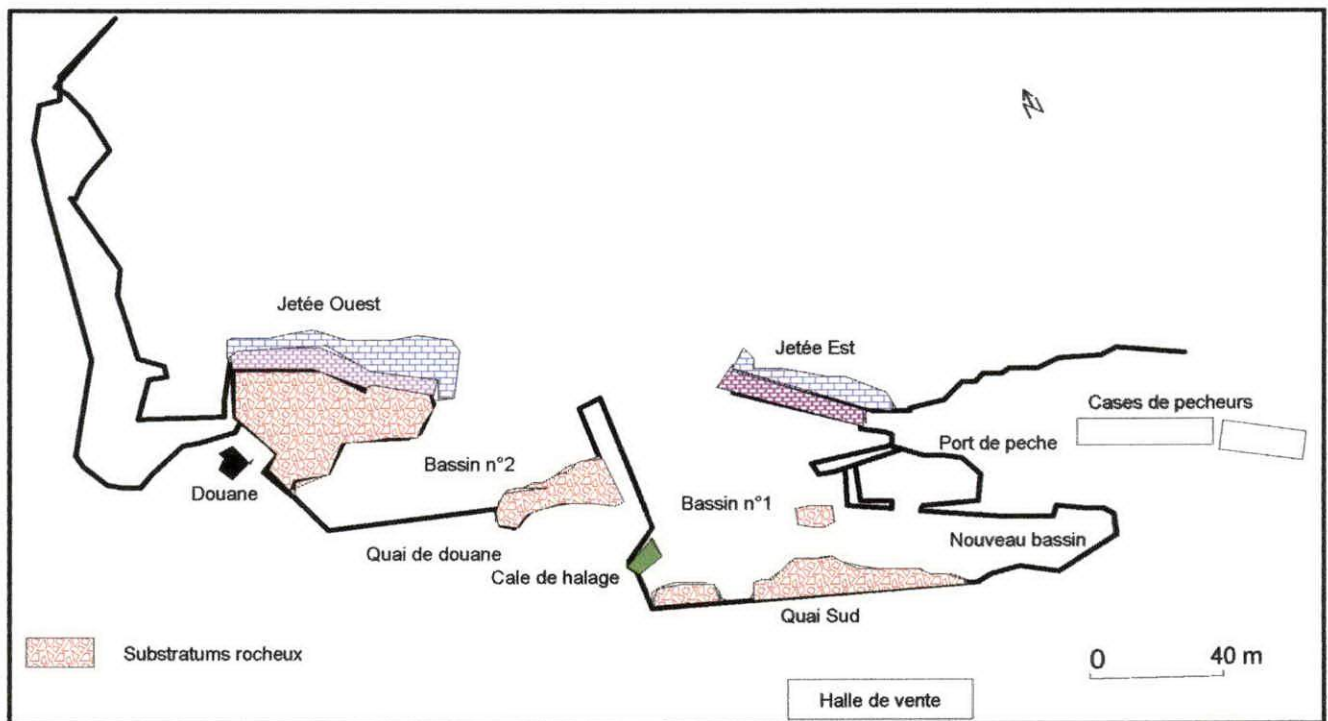
Le quai de la douane (mur de soutènement) n'a pratiquement subi aucun dégât, il est construit sur une roche à moitié immergée et à sa base protégée par un béton renforcé.

On note seulement un affouillement au niveau de mur provoqué par des infiltrations d'eau pluviales.

### f- Jetée Ouest :

Cette jetée est fondée sur une dalle rocheuse qui a subi une érosion importante.

A l'extrémité Est et Ouest du mur de garde, on constate des cavernes et des failles au niveau de la roche naturelle.



**Fig.V. 7 : Schéma actuel du port de Tipaza (LEM, 2004)**

**Tab.V.11** : Caractéristiques techniques du port actuel de Tipaza :

ouvrages	
<b><u>1-plan d'eau :</u></b>	
plan d'eau	1000 m <sup>2</sup>
surface du bassin de pêche	12600 m <sup>2</sup>
surface du bassin de plaisance	9443.5 m <sup>2</sup>
largeur de la passe d'entrée	80 m
<b><u>2-terre plein :</u></b>	
surface terre plein	900 m <sup>2</sup>
un linéaire de quais	200 ml
<b><u>3-ouvrages de protection :</u></b>	
longueur de la jetée Ouest	100 m
longueur de la jetée Est	60 m
<b><u>4-quais :</u></b>	
Quai Nord	90 m
quai de la douane	100 m
quai de Sud	140 m
capacité du port	9 unités

(Source : LEM, 2005)

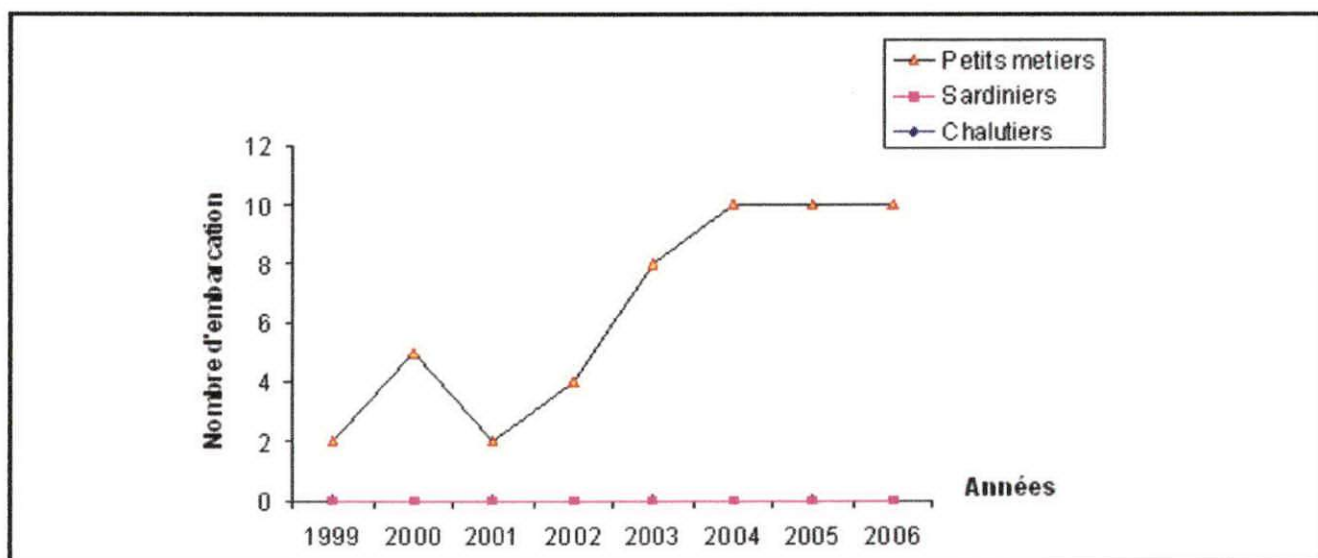
**V-2-2 La pêche dans le port de Tipaza :**

Le port de pêche de Tipaza n'est qu'un abri de quelques dizaines de petites embarcations et cela est due aux mauvaises conditions des bassins portuaires.

**V-2-2-1 La flottille de pêche :****Tab.V.12**: Flottille de pêche au port de Tipaza (2006) :

Flottille	Type de métiers	Port de Tipaza
Active	Chalutiers	--
	Sardiniers	--
	Petits métiers	09
Immobilisée	Chalutiers	--
	Sardiniers	--
	Petits métiers	09
Total	Chalutiers	--
	Sardiniers	--
	Petits métiers	18

(Source : MPRH, 2004)



**Fig.V. 8: Evolution de la flottille de pêche du port de Tipaza de 1999 à 2006(Herida et Rais).**

Selon la figure V.8, on observe une augmentation du nombre d'embarcations d'une année à l'autre, dont une nécessité de l'aménagement du port de Tipaza.

#### **V-2-2-2 Collectif marin et qualification :**

Le nombre du collectif marin du port de Tipaza est très réduit, il est passé de 54 personnes en 1999 à 85 en 2006, due à l'activité artisanale (petits métiers).

**Tab.V.13 :** Qualification de collectif marin (2004) dans le port de Tipaza :

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Patrons	2	2	5	5	5	5	5	5
Mécaniciens	1	1	1	1	1	1	1	1
Marins	51	51	79	79	79	79	79	79
Total	54	54	85	85	85	85	85	85

(Source : CNDPA, 1999-2006)

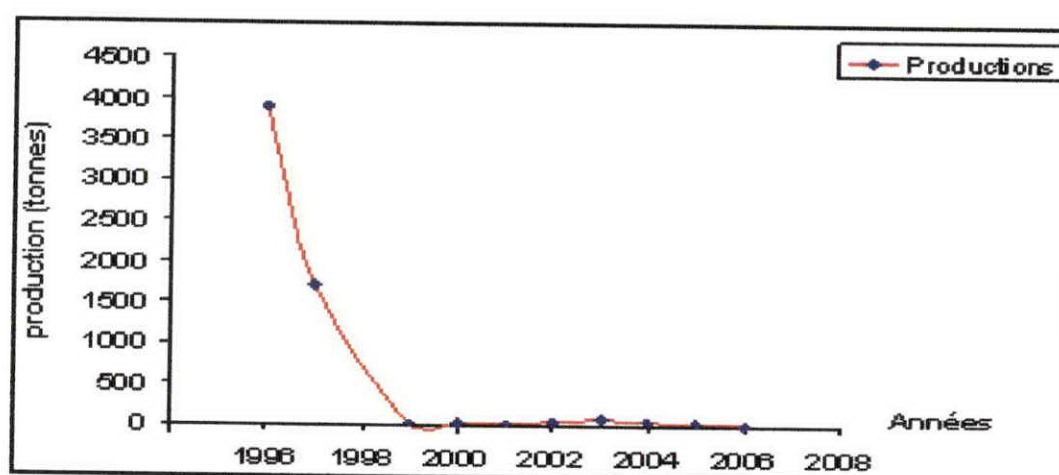
### **V-2-2-3 Production halieutique :**

L'activité maritime au niveau du port de Tipaza se fait par des méthodes purement artisanales (petits métiers), ce qui explique la faible quantité de la production halieutique.

**Tab.V.14** : Evolution de la production halieutique du port de Tipaza de 1999 à 2006 :

<b>Années</b>	<b>Production (tonnes)</b>
1996	3882.5
1997	1710
1998	-
1999	28.5
2000	18.5
2001	18
2002	37
2003	68.2
2004	36.5
2005	24.4
2006	5.3

(Source : CNDPA, 1996- 2006)



**Fig.V. 9** : Evolution de la production halieutique de Tipaza de 1996 à 2006(Herida et Rais)

On remarque d'après la figure V.9, une régression de la production halieutique de 3882 en 1996 à 18 tonnes en 2000 due aux mauvaises conditions du port .La production en 2006 est de 5.3 tonnes à cause des activités portuaires et à l'ensablement de petit abri.

**Tab.V.15** : Production halieutique dans le port Tipaza. (CNDPA, janvier, février, 2006)

Espèce	Production (t)
Bogue	0.18
Calamar	0.08
Divers petit démersaux	1.10
Divers petit pélagique	0.26
Espadon	0.27
Gros yeux	0.39
Mérou	0.17
Pageot	1.21
Poulpe	0.14
Raie	0.19
Rouget	0.20
Sardine	0.30
Saurel	0.74
sépie	0.05

A partir de ce tableau on remarque une très faible production des différentes espèces pêchées au niveau du port de Tipaza.

### V-2-3 Commercialisation :

L'inspection des vétérinaires de la direction des services agricole s'occupe de contrôle sanitaire des produits halieutique.

Le petit port de Tipaza, qui n'est qu'un abri pour quelques petits métiers, le circuit de commercialisation se présente comme suite :



Ce circuit est court, du fait de la non homogénéité et la petite quantité de la production qui pose un problème à la satisfaction de demande.

Toutefois, les débarquements halieutiques se font facilement et rapidement. Le produit garde sa fraîcheur, d'où une meilleure appréciation et satisfaction de la part du consommateur. (Maouel, 2001).

**V-2-4 Aménagement intérieur du port de Tipaza :****V-2-4-1 Condition générales de aménagement intérieur du port de Tipaza :**

L'aménagement intérieur du port doit satisfaire à un nombre des conditions (Chapon, 1984) en considération des rôles qu'ils doivent jouer.

**a-Rôle de transbordement :**

Le tracé du port doit faciliter au maximum le transbordement des marchandises qui seront stockées plus ou moins longtemps sur le port. Pour le port de pêche ça concerne les caisses de poisson. Il faut donc considérer une zone d'avitaillement suivant les besoins halieutiques. Or les quais sont assez hauts et ne permettent pas un transbordement rapide.

**b-Point de vue embarcation :**

Le bateau entrant dans le port doit pouvoir atteindre rapidement et aisément son poste d'accostage, il doit autant que possible pouvoir accoster avec le vent sensiblement sur le « quart de l'avant ». L'orientation des ouvrage d'accostage par rapport au vent est évidemment conditionnée par des considérations locales.

**c-Point de vue marchandise :**

Ce point de vue concerne surtout le bassin de pêche. Il est donc indispensable de disposer des terres pleins et des voies dessertes permettant des manutentions rapides, faciles et aussi mécanisées que possible. On évitera les causes de pertes de temps en cherchant à rapprocher des ouvrages d'accostage. Le tracé doit également prévoir des capacités de stockage des marchandises diverses, exige de larges voies dessertes bien aménagées et des grandes surfaces de parking pour les véhicules des toutes sortes.

**V-2- 4-2 Estimation des besoins :****a- La flottille de pêche :**

La flottille de pêche présente au port de Tipaza est composée :

- 14 Sardiniers.
- 20 Petits métiers.
- 12 Chalutiers.

**Tab.V.16** : Caractéristiques de la flottille de pêche dans le port de Tipaza :

Type	Longueur (m)	Tirant d'eau	Nombre	Largeur (m)
Petits métiers	7 à 9	1.30	20	3
Sardiniers	12 à 16	2.50	14	4.50
Chalutiers	16.5	2.20	12	5.50

(Mehdid et al, 1991)

**Tab.V.17** : Caractéristiques des embarcations de pêche :

	Petits métiers	sardiniers	Chalutiers
Tirant d'eau Assiette	1.30 m	2.50 m	0.20 m
Assiette	1/2x0.30=0.15	0.15	
Vague	0.15	0.15	0.15
Pied de pilote	0.30 m	0.30 m	
Plus bassin mess INGA	0.35	0.35	0.35
Cote du fond INGA	- 2.25 m	- 3.45 m	- 3.5 m

(Mehdid et al, 1991)

**b- la flottille de plaisance :**

La flottille de plaisance dans le port de Tipaza correspond à six catégories qui sont : I, I Bis, II, III, IV.

**Tab.V.18**: Dimensionnement des embarcations de plaisance dans le port de Tipaza:

Catégories	Longueur maximale du bateau (m)	Largeur maximale (m)	Tirant d'eau (m)
I	4.50	2	1.50
I Bis	7	2.50	1.50
II	8	3	1.50
III	10	4	1.50
IV	15	5	1.50

(Moussouni, 2003)

**V-2-4-3 Appontements :**

Afin d'utiliser au maximum le plan d'eau, on est amené à le couvrir d'appontement fixe. On aura tendance à préférer les appontements fixes chaque fois que le niveau d'eau dans le bassin sera peu variable et que les tirants d'eau ne seront pas trop importants (M.T.P.B, 1973).

**1-Bassin de pêche :**

La surface du bassin de pêche est de 9443.5 m<sup>2</sup>. Il existe deux appontements identiques de largeur 4.5m et de longueur respective 31.75m et 24.75m, trois autres appontements aussi identiques de largeur 2.80m et de longueur 23.5m chacun.

La superstructure est l'ensemble poutres, chevêtres et dalles liaisonnées par une dalle en béton coulée sur place.

Les fûts circulaires reposent sur une assise en enrochement (1 – 15 kg) préalablement réglé avec une couche de ballast (40 – 70 mm).

Les fûts circulaires supportant l'ensemble de la superstructure est protégée par une couche d'enrochement (50 – 200 kg).

La transition entre l'appontement et le terre plein est assurée par une coulée en béton armé.

(Source : DTP de Tipaza)

- **Calcul de la largeur des appontements de bassin de pêche :**

La largeur à donner aux appontements est variable. Cette largeur peut permettre à sens unique en cas d'intervention d'urgence. La longueur de l'appontement est calculée de la façon suivante :

a) **Sardiniers** : si on place 7 embarcations des deux cotés donc la largeur sera :

$$L = 7 \times 4.50 = 31.5 \text{ m.}$$

b) **Petits métiers** : si on place 10 petits métiers de part et d'autre de l'appontement avec une largeur de 3 m, la largeur sera :

$$L = 10 \times 3 = 30 \text{ m.}$$

## **2-Bassin de plaisance :**

La surface du bassin de plaisance est de 16789 m<sup>2</sup>, cinq appontements de 2.50 m de largeur seront implantés.

- **Calcul de la longueur des appontements de plaisance :**

Catégorie I : la largeur est de 2 m, donc la longueur sera, si on place dix embarcations de part et d'autres :

$$L = 2 \times 10 = 20 \text{ m}$$

Catégorie I Bis : dix embarcations de part et d'autres avec la largeur de 2.5 m :

$$L = 2.5 \times 10 = 25 \text{ m.}$$

Catégorie II : dix embarcations de part et d'autres avec la largeur de 3 m :

$$L = 3 \times 10 = 30 \text{ m.}$$

Catégorie III : dix embarcations des deux cotés avec une largeur de 4 m :

$$L = 4 \times 5 = 20 \text{ m.}$$

Catégorie IV : quatre embarcations des deux cotés avec une largeur de 5 m :

$$L = 4 \times 5 = 20 \text{ m.}$$

- le dimensionnement des appontements est un calcul assez délicat qui concerne le travail de l'ingénieur, pour notre niveau on se contente seulement de la structure.

**V-2-4-4 : Ouvrages d'accostage :****1-Quais :**

La structure envisagée est de type en blocs de béton préfabriqué en forme de « I ». Les blocs empilés les uns sur les autres sont posés sur une couche d'assise d'épaisseur minimale de 50 cm en enrochement de catégorie (1 – 15 kg).

Les évidements des blocs sont remplis d'enrochements de catégorie (1 – 15 kg). La profondeur en pied de quai est de 2.50 m.

La superstructure qui permettra la rectification des irrégularités dues à la pose des blocs et la fixation des équipements sont constitués par poutre de couronnement.

La protection en pied de quai est assurée par une couche d'enrochements (50 – 200 kg) de 0.5 m d'épaisseur. (DTP, Tipaza)

**1-1 Bassin de pêche du port de Tipaza (Fig.V.10) :**

Trois quais seront implantés horizontalement pour délimiter le bassin de pêche, deux seront implantés à l'intérieur du port pour accoster les chalutiers.

La longueur des deux quais pour l'accostage sera calculée de la même manière que celle des appontements.

Pour les chalutiers on considère la longueur des quais.  $L = 16.25$  m.

Si on place deux chalutiers des deux cotés des quais la longueur sera :

$$L = 2 \times 16.25 = 32.5 \text{ m.}$$

Donc on aura deux quais de longueur 32.5 m pour la largeur, on la considère assez grande, vue qu'on accoste le chalutier, directement tout le long de la largeur et du côté de la longueur du chalutier, cette largeur est d'environ 20 m. (LEM)

**Tab.V.19:** Dimensionnement des quais constituant le bassin de pêche du port de Tipaza :

	Largeur (m)	Longueur (m)	Surface (m <sup>2</sup> )
Quai n° 1	5.5	72	396
Quai n° 2	7.5	71	532.5
Quai n° 3	7	51	357
Quai intérieur n° 1	20	32.5	650
Quai intérieur n° 2	20	32.5	650
Quai de douane prolongé.	2.5	125	281.25
	27	2.5	67.5

(Moussouni, 2003)

**La marée :** (Source : DTP de Tipaza).

Les côtes caractérisant le régime des marées à l'emplacement des travaux sont les suivants :

H.M.V.E : + 0.56 NGA (haute mer de vives eaux).

B.M.V.E : - 0.34 NGA (basse mer de vives eaux).

**Tab.V.20** : Profondeur et la côte d'arase des quais :

	<b>Profondeur au niveau du pied (m)</b>	<b>Côte d'arase (m)</b>
<b>Quai n° 1</b>	- Tirant d'eau, chalutier = 2.20 - Niveau des basses mer = 0.35	0.55 + 1 = 1.55 / au niveau 0
<b>Quai n° 2</b>	Concerne les quais dont les chalutiers sont accostés.	1.5
<b>Quai n° 3</b>	--	1.5
<b>Quai intérieur n° 1</b>	3.7	1.5
<b>Quai intérieur n°2</b>	3.7	1.5
<b>Quai de douane</b>	--	0

(Mousouni, 2003)

**1-2 Bassin de plaisance du port de Tipaza :**

Deux quais seront implantés, un quai horizontal, sera implanté sur le platier rocheux et un autre perpendiculaire a celui-ci et l'ancien quai Nord, tous ces trois ouvrages constituent le bassin de plaisance.( Fig N°10).

- **La marée :**

Niveau des hautes mer : 0.35 m.

Niveau des basses mer : 0.35 m.

**Tab.V.21** : Dimensionnement des quais constituant le bassin de plaisance du port de Tipaza :

	<b>Largeur (m)</b>	<b>Longueur (m)</b>	<b>Surface (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Quai horizontal</b>	5.5	160	880
<b>Quai vertical</b>	5.5	50	275
<b>Quai Nord</b>	11	90	990

(Mehdid et al, 1991)

**Tab.V.22**: Profondeur et la côte d'usage du port de Tipaza :

	<b>Profondeur au niveau du pied (m)</b>	<b>Côte d'usage (m)</b>
<b>Quai horizontal</b>	--	1.5
<b>Quai vertical</b>	--	1.5

(Mehdid et al, 1991)

### **V-2-4-5 Ouvrage de protection :**

#### **1- Les jetées :**

##### **a- la jetée secondaire :**

Le prolongement de la jetée secondaire est de 44 m de longueur est constitué par :

Un noyau en tout venant de carrière (0 – 500 kg) et arasée a la côte +1.00 m.

Une sous couche en enrochement (1 – 3t) d'épaisseur 2.10 m arasée a la cote +3.1m.

Une carapace en enrochement de (3 – 6t) arasé a la cote +4.50 d'épaisseur 2.75 m.

Un tapis anti-affouillement sur lequel reposent la couche de transition et la carapace plus une largeur de 4.00 m.

Un couronnement de jetée en béton armé composé par une dalle de 2.00 m d'épaisseur arasé a la côte +3.00 m et d'un mur de garde arasé a la côte +4.00 m. (DTP, Tipaza)

##### **b- La jetée principale :**

Le prolongement de la jetée principale est de 145.5 m à partir du musoir de l'actuelle jeté de l'Est en cours de réparation et qui aura une longueur totale de 235 m, la jetée principale est constitué :

D'un noyau en tout venant de carrière (0 – 500 kg), arasé +1.00 m, prolongé de l'extérieur par deux sous couches en enrochements. L'une de catégorie (1 – 3t) d'épaisseur 2.10m arasée à la côte +2.05 m, l'autre de catégorie (3 – 6t) d'épaisseur 2.75 m arasé à la côte +4.80m et d'une carapace de BCR de 13t d'épaisseur 3.65 m arasée à la côte +8.55m. La protection intérieure est assurée par une couche en enrochement (1 – 3t) sur un tronçon de 83.5m.

Le musoir est constitué de deux sous couches en enrochements (1 – 3t) et (3 – 6t) respectivement 2.10 m, 2.75 m d'épaisseur et +3.10 m, +4.50 m de cote d'arase ainsi qu'une carapace en BCR de 18t. (DTP, Tipaza)

### **V-2-4-6 Cale de halage et estacade pour rouler :**

#### **1- Cale de halage :**

Deux cales de halage de dimensions respectives 30 m x 10 m et 35 m x 10 m sont aménagées au niveau de la zone de réparation.

La pente est de 10% pour les deux cales et halage.

Le noyau des deux cales de halage est constitué de tout venant d'oued et protégé à la base par une assise en enrochements de (10 – 50 kg) d'une épaisseur minimum 50 cm, et en pied par une carapace de (50 – 200 kg).

La surface du plan incliné et revêtue par des dalles préfabriquées posées par une couche de réglage en ballast de (40 – 70mm) de 10 cm d'épaisseur.

Cette surface est limitée en haut et en bas par des poutres préfabriquées disposées sur une couche de réglage en gravier concassé (40 – 70 mm).( DTP de Tipaza)

#### **2- Option roulement :**

Le roulement est constitué par deux quais parallèles de 35 m de longueur chacun et de 2.50 m de profondeur en pied de quai (a noter que ce roulement est prévu en remplacement de la cale de halage dans la bassin de pêche). ( DTP de Tipaza).

### **3- Revêtement des terre-pleins :**

Le revêtement est exécuté sur les remblais bien compactés et constitué de trois couches.

#### **V-2-5 Aménagement extérieur du port de Tipaza :**

##### **V-2-5-1 Port de pêche :**

Au niveau des terres pleins, on implantera des installations correspondantes au port de Tipaza. Pour le port de pêche, plusieurs installations sont prévues suivant les besoins du port de Tipaza :

##### **1- halle de vente :**

Un ratio de 0.10 T/m<sup>2</sup> sera la base d'un tonnage global de 1400 t et 200 sorties par an. On obtient une moyenne de 7t/jour, on dimensionnera le hall de vente pour 2 fois ce volume pour tenir compte des périodes de pointe, soit :

$$\frac{7}{0.1} \times 2 = 140 \text{ m}^2$$

Si on ajoute 100 m<sup>2</sup> pour les bureaux on obtient : 100 + 140 = 240 m<sup>2</sup>

##### **2- Parking :**

Un ratio de 1.5 véhicule / embarcation et 25 m<sup>2</sup> par rapport aux véhicules, soit une réservation de :

$$46 \times 1.5 \times 25 = 1725 \text{ m}^2$$

Pour dimensionner le parking, on prendra les normes suivantes :  
3m de largeur et 4m de longueur.

##### **3- Vestiaires locaux pour les pêcheurs :**

On considère une surface de 16 m<sup>2</sup> pour chaque vestiaire.  
Pour 46 embarcations, on considère 50 vestiaires.

##### **4-Fabrique de glace**

Les besoins en glace sont selon les normes suivantes par tonne de poisson :

Poisson blanc	1 T/j
Poisson bleu	0.5 T/j

(Source : Moussouni, 2003)

##### **5- Zone de réparation et d'entretien :**

La superficie rattachée à la cale de halage ne sera utilisée que pour les chalutiers, le ratio pris pour le dimensionnement est 45m<sup>2</sup>/ unité, si on suppose que seulement 2/3 des embarcations sont à sec, le nombre des chalutiers est de 12

$$2/3 \times 45 \times 12 = 360 \text{ m}^2$$

Une superficie de 500 m<sup>2</sup> sera retenue

(Source : M.T.P.B 1973)

### **V-2-5-2 Port de plaisance :**

#### **1- Parking de véhicules :**

On estime que la période de pointe est de 1.5 véhicule par embarcation, c'est-à-dire, 3 véhicules pour 2 embarcations, soit une surface de 25 m<sup>2</sup> par véhicule.

La surface du parking sera : le nombre d'embarcations est de 78 :

$$S = 78 \times 25 \times 1.5 = 2925 \text{ m}^2$$

- le nombre de véhicules que pourrait contenir le parking est  $78 \times 3/2 = 117$

#### **2 – Vestiaires locaux pour les plaisanciers :**

Les mêmes dimensions sont utilisées pour le bassin de plaisance 1.5m de largeur et 3m de longueur pour 78 embarcations.

#### **3 – Surface de réparation et de stockage :**

Pour le stockage et la réparation, on peut estimer environ une surface pour 1/3, soit 26 embarcations.

Sur la base de 60m<sup>2</sup> par embarcation, la surface nécessaire serait de :

$$60 \times 26 = 156\text{m}^2$$

### **Autres équipements terrestres concernent le port de Tipaza (Fig.V.10)**

D'après notre visite au port de Tipaza, nous avons enregistré beaucoup de propositions des équipements pour améliorer la situation du port sont.

Surface de réparation des filets : une surface de 1200 m<sup>2</sup>.

Cabine téléphonique : la surface est de l'ordre de 375 m<sup>2</sup>.

Services techniques : moyens de manutention, ateliers menuiserie- charpente, peinture, mécanique électricité, sa surface est de 520 m<sup>2</sup>.

Service de secours : une surface de 600 m<sup>2</sup>.

Administration : le local administratif comprendra une surface de 500 m<sup>2</sup>.

Hangars à bateaux : il est nécessaire de prévoir un hangar aux bateaux destiné à assurer leur stockage.

Hôtel restaurant : on considère une surface 1000 m<sup>2</sup> pour aménager un hôtel restaurant pour les plaisanciers.

### **Conclusion :**

L'étude hydrodynamique, morphologie et la sédimentologie du port de Tipaza, nous avons permis d'aboutir à la construction de la jetée principale et secondaire.

La jetée principale est orientée à l'Est, la jetée secondaire est orientée à l'Ouest. La construction de ces jetées permette de diminuer l'agitation à l'intérieur du port.

L'aménagement intérieur du port de Tipaza nécessite un dragage et un déroctage.

La démolition de la jetée Est et des quais permettront une augmentation de la surface du bassin de pêche.

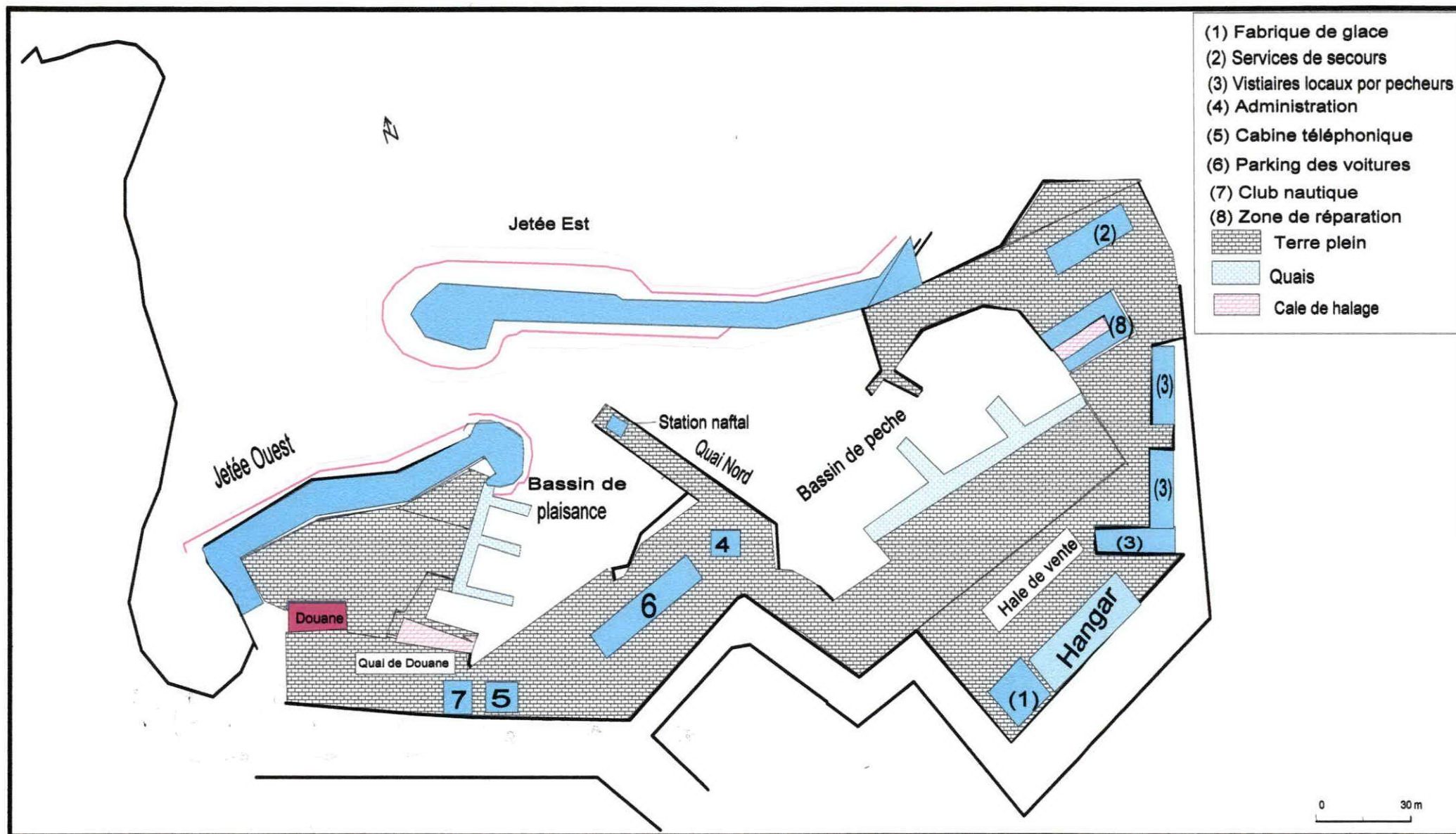


Fig.V.10 : Schéma générale de protection et d'aménagement du port de Tipaza (Herida et Rais, 2006)

**Tab.V.23:** Récapitulation de l'évolution des caractéristiques du port de Cherchell

<b>Caractéristiques</b>	<b>Ancien port</b>	<b>Actuel port</b>	<b>Futur port</b>
Terre plein	2 392 m <sup>2</sup>	12000 m <sup>2</sup>	20650 m <sup>2</sup>
Plan d'eau	20000 m <sup>2</sup>	20000 m <sup>2</sup>	60000 m <sup>2</sup>
Passé d'entrée	26 m	60 m	60 m
Jetée Nord	80 m	-	-
Jetée Est	150 m	-	-
Lainière de quai	575 m	575 m	531 m
Jetée principale	-	412 m	412 m
Jetée secondaire	-	60 m	60 m
Jetée tertiaire	-	70 m	70 m
Un épi	-	100 m	100 m
Lainière d'appontement	-	-	155 m
Capacité d'accueil (théorique)	51 unités	51 unités	138 unités
sardiniers	14 unités	14 unités	34 unités
chalutiers	18 unités	18 unités	38 unités
Petits métiers	19 unités	19 unités	60 unités
Thoniers	-	-	06 unités
Tirant d'eau	2.5- 4 m	2.5- 4 m	2.5- 6 m
Installation portuaire			
Cases de pêcheurs	46 cases	48 cases	75 cases
Ravitaillement, carburant	Une station (1 bouche)	3 bouches	3 bouches

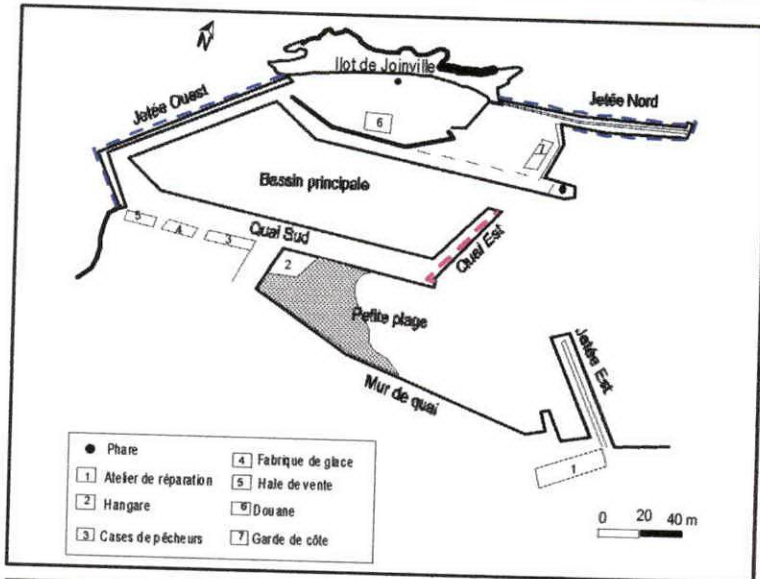


Fig.V.11 : Schéma du port de Cherchell avant 1999

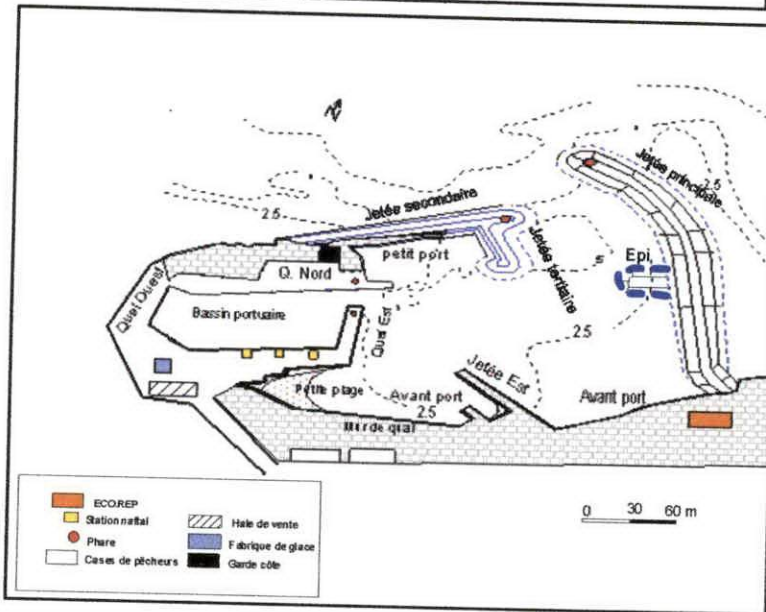


Fig.V.12 : Schéma actuel du port de Cherchell

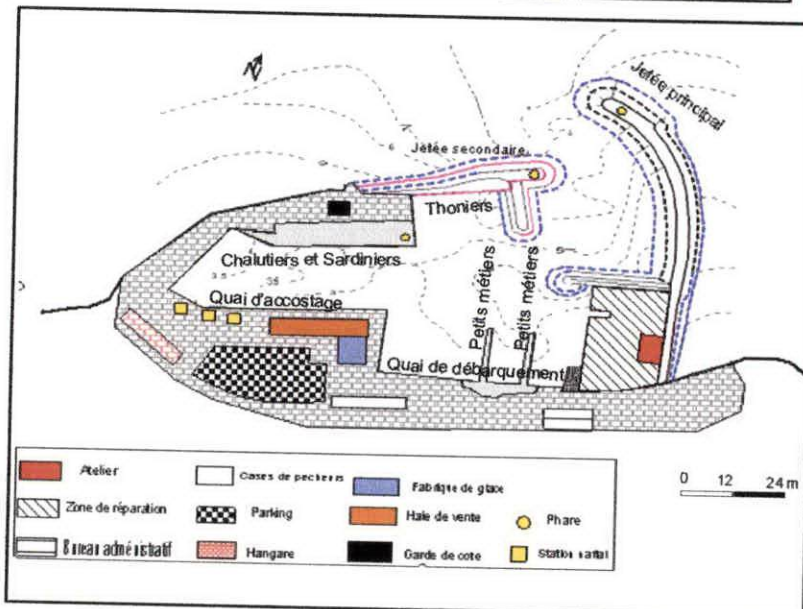


Fig.V.13 : Schéma du port de Cherchell aménagé

Tab.V.24: Récapitulation de l'évolution des caractéristiques du port de Tipaza

<b>Caractéristiques</b>	<b>Ancien port</b>	<b>Actuel port</b>	<b>Futur port</b>
Jetée Est	60 m	60 m	235 m
Jetée Ouest	100 m	100 m	144 m
Quai Nord	90 m	90 m	90 m
Quai Sud	140 m	140 m	160 m
Quai de douane	100 m	100 m	100 m
Surface de bassin de pêche	12600 m <sup>2</sup>	12600 m <sup>2</sup>	15555m <sup>2</sup>
Surface de bassin de plaisance	9443.5 m <sup>2</sup>	9443.5 m <sup>2</sup>	9500 m <sup>2</sup>
Surface terre plein	900 m <sup>2</sup>	900 m <sup>2</sup>	6000 m <sup>2</sup>
Capacité du port	9 petits métiers	9 petits métiers	66 unités
Cale de halage	35 m	35 m	35 m
	10 m	10 m	10 m
Passé d'entrée	80m	80 m	20 m
Surface plan d'eau	1000 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup>	9400 m <sup>2</sup>
Halle de vente		140 m <sup>2</sup>	250 m <sup>2</sup>
Fabrique de glace		-	100 m <sup>2</sup> 10t /J
Vestiaires locaux pour pêcheurs		12 vestiaires	50 vestiaires
Parking	172 m <sup>2</sup>	172 m <sup>2</sup>	2925 m <sup>2</sup>
Zone de réparation	500 m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>
Cabine téléphonique	-	-	375 m <sup>2</sup>
Services techniques	-	-	520 m <sup>2</sup>
Services de secoues	-	-	600 m <sup>2</sup>
Administration	-	-	500 m <sup>2</sup>
Hangars	-	-	
Hôtel restaurant	-	-	1000 m <sup>2</sup>
Surface pour relèvement	-	-	
Vestiaires locaux pour les plaisanciers	-	-	80 vestiaires
Zone de réparation pour le bassin de plaisance	-	-	1560 m <sup>2</sup>

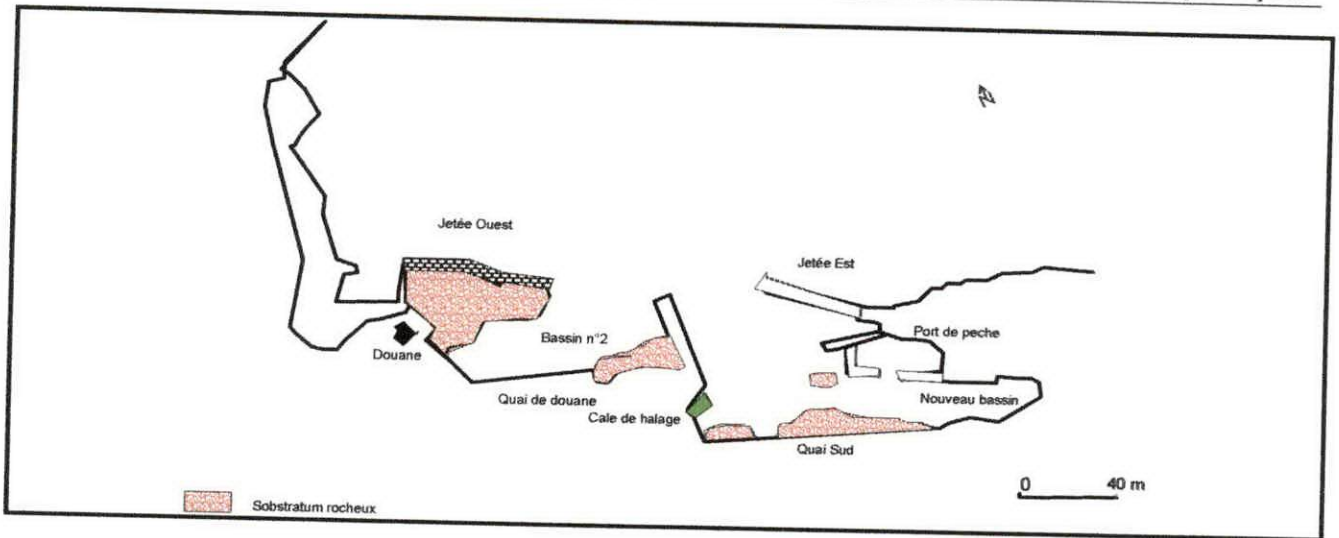


Fig.V.14 : Ancien port de Tipaza

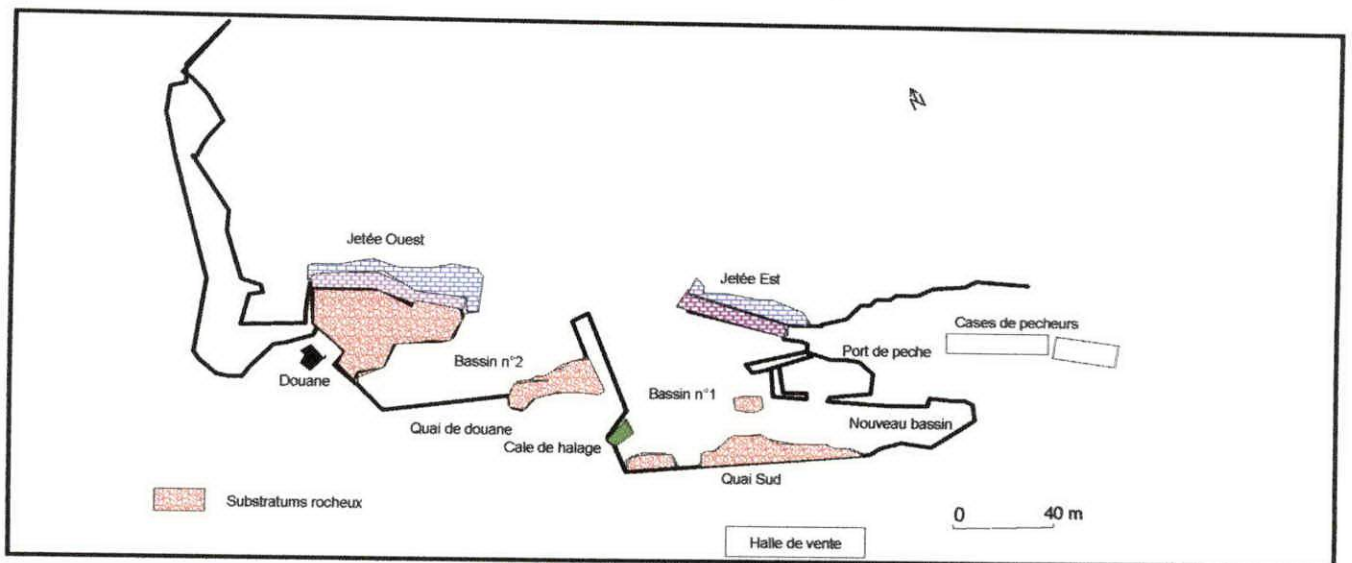


Fig.V.15 : Schéma actuel du port de Tipaza

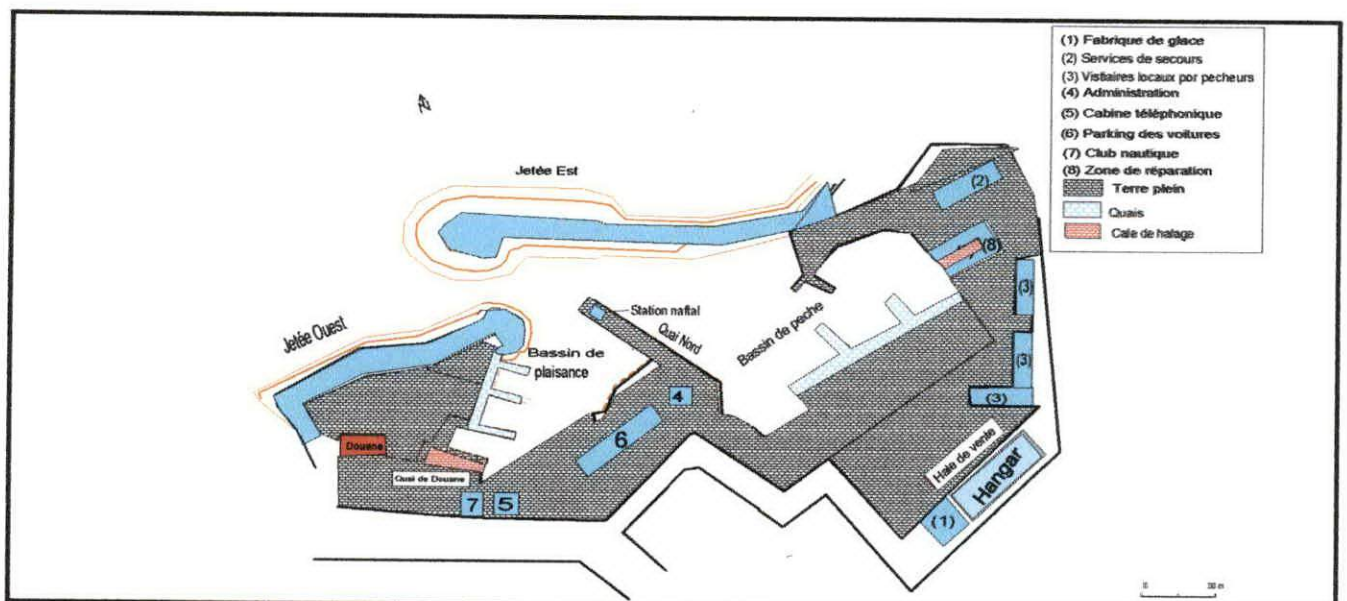


Fig.V.16 : Schéma général d'aménagement du port de Tipaza (Herida et Rais, 2006)

## Conclusion

La plus grande densité de la population Algérienne, environ 85 %, se condense au niveau des régions littorales, dont les ports sont devenus insuffisants à la satisfaction de la demande, malgré l'augmentation de la flottilles de pêches et la population des pêcheurs, sans augmenté la capacité des ports ou régler les problèmes existants.

L'étude de l'hydrodynamisme de la baie de Tipaza décrive, une dérive littorale durant la période hivernale, de direction NW induite par les vents du secteur W.NW.

Et une dérive de direction NE induite par les vents du direction E.NE, durant la période estivale.

L'aménagement du port de Tipaza et Cherchell, à pour but l'augmentation de la production halieutique vers environ 8400 tonne pour le port de Cherchell, et de 163 tonnes pour le port de Tipaza, de régler les problèmes Existants et élever la capacités d'accueilles par élargissement des infrastructures portuaires, et Permettra un bon déroulement des activités portuaires.

Cet aménagement touchera l'aspect extérieur des 2 ports, le port de Tipaza sera devisé en un port de Pêche (Bassin01) et un port de plaisance (bassin 02), avec la construction des Jetées, alors que les Jetées du port de Cherchell seront uniquement prolongé.

L'aménagement intérieur du port de Cherchell nécessite un dragage, dont la quantité de sédiment est évalué à  $280\ 000\ m^3$  de volume, alors que le port de Tipaza nécessite un dragage et déroctage ; la quantité du sédiment ôter du port est de  $62000\ m^3$  .

Pour le port de Tipaza, la démolition de quai de douane permet d'agrandir le bassin de plaisance, la construction du bassin de pêche se fait après la démolition des jetées Est. La démolition de quai Est du port de Cherchell, permet de libérer d'espace aux petits métiers. La démolition des Jetée Est permet la construction de quai de réparation.

L'analyse bibliographique des métaux lourds montre que les concentrations ne sont pas alarmantes mais elles doit être prise en conscience.

En fin, pendant notre visite aux sites, on a remarqués un grand manque concernant les équipements portuaires (cases de pêcheurs, eau potable et électricité ou éclairage) surtout au niveau du port de Tipaza, qui nécessite leurs installations.

En se qui concerne l'aspect esthétique des ports, l'entretien des Quai et terre plein (goudron) est indispensable, pour évité toutes détériorations ou fissures. Et pour éviter la présence des ordures au niveau des deux ports nous voyons que la sensibilisation des pêcheurs est meilleure solution, pour une bonne gestion des déchets des ports.

Les travaux d'aménagement du port de Tipaza et du port de Cherchell, ont connus un grand retard si on réfère à l'étude menée par le LEM en 1995, se qui nécessite une élévation de financement des projets d'aménagement.

## **Bibliographie**

## Bibliographie

- ABDI R. et KELIFI M** ; 2003. Travaux d'aménagement d'un port de pêche et de plaisance à El Djamila. *Mémoire d'ingénieur, ISMAL., 92 p.*
- AIT YACOUBI S** ; 1994. Contribution à l'aménagement intégré cas de la zone d'El Mersa W. De Boumerdes. *Mémoire d'ingénieur, ISMAL., 92 p.*
- ARAB S. et ROUANE L** ; 1998. Contribution à l'étude de la pollution par les métaux lourds dans les sédiments superficiels du port de Bouharoun et du port de Cherchell. *Mémoire d'ingénieur, ISMAL., 53 p.*
- BENCHAOU M. et TATAI M** ; 1998. Envasement et dragage du port de Cherchell, impacte sur l'environnement. *Mémoire d'ingénieur, ISMAL., 74 p.*
- BONNFILLE R** ; 1976. Cours d'hydraulique maritime. *ED. Masson (Paris). 161 p*
- BOUCHNAK A. et SADIKI S** ; 1997. Baie de Bouismail, contribution à l'élaboration de données de bases, avec étude d'un site : le cas de la baie de Chenoua. *Mémoire d'ingénieur, ISMAL., 129 P.*
- CHABOU S** ; 2004. Contribution à l'analyse de durabilité du littoral sableux du Mazafran (plage du colonel Abbès). *Mémoire d'ingénieur, ISMAL., 63 p.*
- CHAPON J** ; 1974. Travaux maritimes – Tome II : les ouvrages d'infrastructures des port maritimes. *Troisième édition, P. 306- 608*
- DJERAF S. et YAHY M. et LERDJENE S** ; 2005. Aménagement et dragage du port de Bouharoun. *Mémoire d'ingénieur, ISMAL., 52 p.*
- GASCUEL D. et FONTENELLE G** ; 2001. Activités halieutiques, aménagement et gestion en zone côtière. *Pôle d'enseignement supérieur et de recherche agronomique de Renne. 234 p.*
- GUILLAUME P** ; 2002. Les Activités littorales. *Edition du comité des travaux historiques et scientifiques. 200 p.*
- LECLAIRE L** ; 1972. La sédimentation holocène sur le versant méridional du bassin Algero-Baieare. *Thèse d'Etat. Faculté des sciences (Paris), 382 p.*
- MAOUEL D** ; 2003. Les raisons de la faiblesse quantitative de la production halieutique en Algérie (port de pêche de Bouharoun W. Tipaza). *Thèse de Magister, p (41- 45).*
- MEHDID N. et FEZOUL S** ; 1991- Contribution à l'étude de l'extension du port de Tipaza. *Mémoire de technicien supérieur en aménagement du littoral, 126 p.*
- MILLOT C** ; 1978- The circulation of the Levantine intermediate water in the Algerian bassin. *Jour. Géophys, Ressearch, vol.n2 c 8: 8265- 8276.*
- MOKRANI D** ; 1998. Aménagement du port Bouharoun: contribution à l'étude d'envasement et de dragage. *Mémoire d'ingénieur, ISMAL., 52 p.*

**MOUSSOUNI M** ; 2003. Aménagement et dragage du port de Tipaza. *Mémoire d'ingénieur d'état en aménagement et protection de l'environnement*, 78 p.

**MTPB** ; 1973- Les aménagements et les équipements pour la navigation de plaisance et de sports nautiques

**PASKOFF R** ; 1994. Les littoraux, impacte des aménagements sur leurs évolutions. *ED Masson*, 254 p

**PASKOFF R** ; 1994. L'évaluation de niveau de la mer et les espaces côtiers. *ED Masson*, p (13-25).

Sites Web :

[WWW.FAOCOPERMED.ORG](http://WWW.FAOCOPERMED.ORG)

[WWW.ZIEGRA.COM/FRANKREICH/FISH](http://WWW.ZIEGRA.COM/FRANKREICH/FISH)

### **Rapports :**

Fiche Technique : Caractéristiques techniques du port de Cherchell. (DTP de Tipaza, 2005).

Fiche Technique : Caractéristiques techniques du port de Tipaza. (DTP de Tipaza, 2005).

Fiche Technique environnementale des ports de pêche (diagnostique et perspective). MATE, 2004.

## **Annexes**

## Port de Cherchell



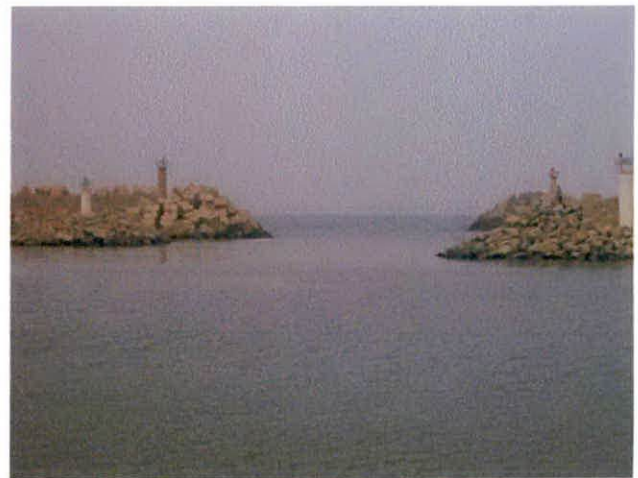
Zone de réparation



Pollution de l'eau portuaire



Zone de senneurs



Passe d'entrée



Zone de Chalutiers



Nouveau quai de réparation

## Port de Tipaza



Une case de pêcheur



Port de pêche



Halle de vente



Jetée Est



Quai de la douane



Vestiaires pour pêcheurs