社会開発調査部報告書 「RANSPORTS

ALGERIE

No. 42

RAPPORT FINAL

L'ETUDE SUR LE DEVELOPPEMENT DES PORTS D'ALGER, D'ORAN ET D'ANNABA EN ALGERIE

DEUXIEME PARTIE PLAN A COURT TERME

Fevrier 1993

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

SSF
JR
93-022(3/3)

JICA LIBRARY
1103769[4]
24793

MINISTERE DES TRANSPORTS
ALGERIE

RAPPORT FINAL

L'ETUDE SUR LE DEVELOPPEMENT DES PORTS D'ALGER, D'ORAN ET D'ANNABA EN ALGERIE

DEUXIEME PARTIE PLAN A COURT TERME

Fevrier 1993

国際協力事業団
24793

LISTE D'ABBREVIATIONS

ASMIDAL	Entreprise Nationale d'Engrais et de Produits Phytosanitaires
B/L	Connaissement
CFS	Gare de frêt pour conteneurs
CFC	Facteur de conversion pour la consommation
CIF	Coût, assurance et frêt
CLP	Plan de chargement en conteneurs
CNP	Conseil National de la Planification
CALTRAM	Compagnie Algéro-Libyenne de Transport Maritime
DA	Dinars algériens
D/R	Récépissé de livraison en attente
DTM	Direction des travaux et Maintenance
DTP	Direction des travaux Publics
DWT	Tonneaux de portée en lourd
E/D	Déclaration d'exportation
ENCG	Entreprise Nationale des Corps Gras
ENTMV	Entreprise Nationale de Transports Maritimes des Voyageurs
EIRR	Taux interne de rentabilité économique
EP	Entreprise portuaire
E/P	Permis d'exportation
EPAL	Entreprise portuaire d'Alger
EPAN	Entreprise portuaire d'Annaba
EPOR	Entreprise portuaire d'Oran
E/R	Récépissé d'équipements
ERCC	Entreprise des Ciments et Dérives Centre
ERCO	Entreprise des Ciments et Dérives Ouest
E/S	Service d'ingénierie

FCL	Cargaisons chargées entièrement en conteneurs
FCS	Facteur de conversion standard
FERPHOS	Entreprise Publique Economique du Fer et du Phosphate
FIG	Figure
FIRR	Taux interne de rentabilité financière
FOB	Franco de bord
G.C.	Cargaisons générales
GDP	Produit intérieur brut
GT	Tonnage brut
H	Hauteur de vague
HA	Hectare(s)
HR	Heure(s)
IMF	Fonds Monétaire International
JY	Yen japonais
KM	Kilomètre(s)
KG	Kilogramme
LCL	Cargaisons chargées partiellement en conteneurs
LPG	Gaz de pétrole liquéfié
M	Mètre(s)
MARPOL	Acte Final sur la Pollution Marine Internationale
MIN	Minute(s)
MOE	Ministère de l'Equipement
MOT	Ministère des Transports
NAFTAL	Entreprise Nationale de Raffinage et de Distribution de Produits Pétroliers
NGA	Niveau Géneral Algérie
NIES	Economies nouvellement industrialisées
OAIC	Office Algérien de l'Agriculture

ONAB	Office National des Aliments du Bétail
ONS	Office National des Statistiques
PCB	Polychlorobiphenyl
Q'ty	Quantités
QX	Quintal
R	Coefficient de corrélation
Ro-Ro	Roulier (Roll on-roll off)
SIDER	Entreprise Nationale de Sidérurgie
SNTF	Société nationale des Transports Ferroviaires
SNTM-CNAN	Société Nationale des Transports Maritimes & Compagnie Nationale Algérienne de Navigation
SNTM-HYPROC	Société Nationale de Transports Maritimes des Hydrocarbures et des Produits Chimiques
SPT	Essai de pénétration standard
SQ.M	Mètres carrés
SWL	Contrepoids de soupape de sûreté
T	Fréquence des vagues
TEU	Unité équivalante à vingt pieds
U.S.	Etats-Unis d'Amérique
US$	Dollars américains
VAT	Taxe sur la valeur ajoutée (taxe de consommation)
Yr	Année
ZH	Zéro hydrographic

Taux de change

1,00 $ US = 21,90 DA = 131,25 ¥

TABLE DES MATIERES

I. PLAN A COURT TERME POUR LE PORT D'ALGER 1

1.1 Concept de base Plan à court terme 1

1.2 Plan d'utilisation des installations portuaires par type de navire 1

1.3 Plan de modernisation des installations existantes 15

1.3.1 Modernisation du Terminal à céréales 15

1.3.2 Installation de grues portique pour conteneurs au Terminal 1 18

1.3.3 Préparation d'aires ouvertes pour les produits acier et le bois 18

1.3.4 Préparation d'un quai pour le bitume et le fuel de soute 18

1.4 Construction du Terminal 2 comme terminal polyvalent 18

1.4.1 Généralités 18

1.4.2 Plans par étapes du Terminal 2 19

1.4.3 Volume de cargaisons manutentionnées au Terminal 2 19

1.4.4 Envergure des principales installations du Terminal 2 20

1.4.5 Implantation des principales installations du Terminal 2 21

1.5 Système de manutention des cargaisons 23

1.5.1 Produits acier et bois 23

1.5.2 Terminal polyalent (Terminal 2) 23

1.5.3 Céréales en vrac 28

1.6 Chenal d'accès et bassins 30

1.7 Brise-lames 30

1.8 Routes d'accès et chemins de fer d'accés 33

1.9 Environnement dans les activités portuaires 34

1.9.1 Effets environnementaux de la construction du Terminal 2 34

1.9.2 Amélioration de l'environnement dans les quartiers existants du port 35
1.9.3 Installations de réception des eaux usées des navires 35

1.10 Contenu du projet du Plan à court terme 35

1.11 Conception des principales structures 37
1.11.1 Principes de base de la conception 37
1.11.2 Sélection des types de structures 37
1.11.3 Conditions d'étude 39
1.11.4 Installations portuaires à concevoir 43
1.11.5 Conception des brise-lames 45
1.11.6 Conception du mur de quai 50

1.12 Planfication de la construction pour le port d'Alger 52
1.12.1 Généralités 52
1.12.2 Etude Préliminaire de la procédure de construction 53
1.12.3 Calendrier de la construction 54

1.13 Coût estimatif 57
1.13.1 Principes de base des estimations 57
1.13.2 Résultat de l'évaluation 58

II. PLAN A COURT TERME POUR LE PORT D'ORAN 61

2.1 Objectifs du plan à court terme 61

2.2 Etude ralative aux quais requis 62
2.2.1 Dérermination du nombre de quais 62
2.2.2 Quai pour navires de cargaison générale et rouliers 63
2.2.3 Débarcadère à céréales 65
2.2.4 Débarcadère à huile végétale 68
2.2.5 Quai à fourrage 69
2.2.6 Débarcadère pour produits dérivés du pétrole 70
2.2.7 Débarcadère à ciment 71

2.2.8 Débarcadère pour ferry-boats 72
2.2.9 Débarcadère à conteneurs 72

2.3 Autres installations portuaires 74

2.4 Système de manutention 76
2.4.1 Fourrage en vrac 76
2.4.2 Céréales en vrac 77

2.5 Considérations d'ordre environnemental 77
2.5.1 Effets environnementaux sur le développement du port 77
2.5.2 Mesures à l'avenir 78

2.6 Envergure proposée dans le cadre du plan à court terme 78

2.7 Conception des principales structures 81
2.7.1 Principes de base et conditions d'étude 81
2.7.2 Installations portuaires à concevoir 81
2.7.3 Conception du mur de quai 82
2.7.4 Considération sur le degré de calme du bassin pendant le plan à court terme 85

2.8 Planification de la construction pour le port d'Oran 85
2.8.1 Généralités 85
2.8.2 Etude préliminaire de la procédure de construction 86
2.8.3 Calendries de la construction 87

2.9 Coût estimatif 89
2.9.1 Principes de base des estimations 89
2.9.2 Résultat de l'évaluation 89

III. PLAN A COURT TERME POUR LE PORT D'ANNABA 92

3.1 Objectifs du plan à court terme 92

3.2 Etude relative aux quais requis 93

3.2.1 Détermination du nombre de quais 93
3.2.2 Quai pour navires de cargaison générale et rouliers 94
3.2.3 Débarcadère à céréales 96
3.2.4 Débarcadère à sucre brut et à huile végétale 97
3.2.5 Débarcadère à charbon et coke 99
3.2.6 Débarcadère à produits métallurgiques 100
3.2.7 Débarcadére à ammoniaque, goudron et produits dérivés du pétrole 101
3.2.8 Débarcadère à engrais, produits chimiques au carbone, soufre et potasse 102
3.2.9 Débarcadère à pétrole 104
3.2.10 Débarcadère à phosphate 105
3.2.11 Débarcadère pour ferry-boats 106
3.2.12 Débarcadère à conteneurs 107

3.3 Autres installations portuaires 109

3.4 Système de manutention des cargaisons 110
3.4.1 Sucre brut en vrac 110
3.4.2 Céréales en vrac 114
3.4.3 Charbon en vrac au quai n°13 114
3.4.4 Produits acier aux quais n°14 et 15 114

3.5 Considérations d'ordre environnemental 115
3.5.1 Effects environnementaux sur le développement du port 115
3.5.2 Mesures à l'avenir 115

3.6 Envergure proposée dans le cadre du plan à court terme 116

3.7 Coût estimatif 117
3.7.1 Principes de base des estimations 117
3.7.2 Résultat de l'évaluation 117

IV. GESTION ET OPERATIONS PORTUAIRES 120

4.1 Amélioration des opérations dans les terminaux 120

4.1.1 Problèmes foundamentaux à résoudre 120
4.1.2 Mesures contre le manque d'espace de stockage 120
4.1.3 Spécialisation et réorganisation 123

4.2 Politique fondamentale d'information 129
4.2.1 Informatisation dans les ports modernes 129
4.2.2 Politique fondamentale 131

4.3 Opération dans les terminaux à conteneurs 133
4.3.1 Déroulement des opérations 134
4.3.2 Opérateur du terminal 139

4.4 Fonctionnement du terminal polyvalent 140
4.4.1 Fonctionnement du terminal 140
4.4.2 Organisme en charge des operations 141

V. ANALYSE ECONOMIQUE 143

5.1 Objet et méthodologie de l'analyse économique 143
5.1.1 Objet 143
5.1.2 Méthodologie 143
5.1.3 Préalables de l'analyse économique 143

5.2 Port d'Alger 144
5.2.1 Point central de l'analyse 144
5.2.2 Projet du Terminal 2 145
5.2.3 Projet du terminal à céréales 155

5.3 Port d'Oran 161

5.4 Port d'Annaba 168

VI. ANALYSE FINANCIERE 169

6.1 Objectif de l'analyse financière 169

6.2 Méthodologie de l'analyse financière 169
6.2.1 Viabilité du projet 169
6.2.2 Stabilité financière de l'organisme d'exploitation du port 170

6.3 Préalables généraux de l'analyse financière 171
6.3.1 Etendue de l'analyse 171
6.3.2 Durée de vie du projet 172
6.3.3 Année de base 173

6.4 Analyse financière des projets dans le port d'Alger 173
6.4.1 Projets 173
6.4.2 Préalable en matière de revenus et de coûts 173
6.4.3 Regroupement des fonds 177
6.4.4 Appréciation des projets 178
6.4.5 Stabilité financière de l'organisme d'exploitation du port 184
6.4.6 Conclusion 184

6.5 Analyse financière des projets du port d'Oran 187
6.5.1 Projets 187
6.5.2 Préalables en matière de revenus et de coûts 187
6.5.3 Regroupement des fonds 189
6.5.4 Appréciation des projets 190
6.5.5 Stabilité financière de l'organisme d'exploitation du port 196
6.5.6 Conclusion 196

ANNEXES

A.1 Suggestion générale pour les opérations de manutention de la cargaison 199
A. 1.1 Système de manutention des cargaisons ensachées 199
A. 1.2 Standardisation du nombre de dockers par équipe 206
A. 1.3 Manutention des denrées périssables (Cargisons réfrigérées) 207
A. 2 Composition d'une équipe pour le terminal polyvalent 208

A.3 Tableaux de réference pour l'analyse économique 209

A.4 Taux interne de rentabilité économique 230

A.5 Méthodologie des prix économiques 230

A.6 Analyse du calme dans les bassins protégés par brise-lames 233

A.6.1 Port d'Alger 233

A.6.2 Port d'Oran 234

A.7 Analyse financière 236

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.11.1 Types de structures évalués pour les principales installations du projet 38

Tableau 1.11.2 Structures et facteurs analysés pour la sélection des types de structures 38

Tableau 1.11.3 Caractéristiques des postes à quai et des navires 39

Tableau 1.11.4 Paramètres d'étude pour la terre et les pierres 42

Tableau 1.11.5 Contraintes asmissibles des matériaux 43

Tableau 1.11.6 Facteurs de sécurité 43

Tableau 1.12.1 Quantités de construction 52

Tableau 1.12.2 Principaux matériaux 53

Tableau 1.12.3 Estimation du nombles annuel de jours ouvrables 55

Tableau 1.13.1 Résumé du coût de construction 58

Tableau 1.13.2 Coût de construction 59

Tableau 1.13.3 Plan de déboursement annuel 60

Tableau 2.2.1 Volume des cargaisons manutentionnées en 1997 62

Tableau 2.2.2 Volume des cargaisons passant par les abris de transit et l'aire de stockage à ciel ouvert en 1997 64

Tableau 2.2.3 Superficie requise pour les abris de transit 65

Tableau 2.2.4 Dimentions requises pour les aires de stockage ouvertes 65

Tableau 2.2.5 La capacité de stockage requise dans l'aire à conteneurs 74

Tableau 2.3.1 Volume de trafic généré en 1997 75

Tableau 2.4.1 Comparaison entre les investissements nécessaires par type d'équipements de manutention 76

Tableau 2.8.1 Quantités de construction 86

Tableau 2.8.2 Principaux matériaux 86

Tableau 2.8.3 Estimation du nombre annuel de jours ouvrables 88

Tableau 2.9.1 Résumé du coût de construction 89

Tableau 2.9.2 Coût de construction 90
Tableau 2.9.3 Plan de déboursement annuel 91
Tableau 3.2.1 Volume de cargaisons manutentionnées en 1997 93
Tableau 3.2.2 Volume de cargaisons passant par l'abri de transit et l'aire de stockage à ciel ouvert en 1997 95
Tableau 3.2.3 Superficie requise pour les abris de transit 96
Tableau 3.2.4 Superficie requise pour l'aire de stockage à ciel ouvert 96
Tableau 3.2.5 La capacité de stockage requise de l'aire à conteneurs 108
Tableau 3.3.1 Volume de trafic généré en 1997 109
Tableau 3.4.1 Comparaison des coûts des différents systèmes de manutention 112
Tableau 3.7.1 Résumé du coût de construction 117
Tableau 3.7.2 Coût de construction 118
Tableau 3.7.3 Plan de remboursement 119
Tableau 4.3.1 Propriété et exploitation d'un terminal à conteneurs 139
Tableau 4.4.1 Organisation et nombre d'employés nécessaires pour le fouctionnement du terminal polyvalent 142
Tableau 5.2.2.1 Volume de cargaisons transportées par navires de cargaisons générales et navires à conteneurs (projet de Terminal-2) 146
Tableau 5.2.2.2 Economie réalisée sur les coûts du transport maritime (projet de Terminal-2) 147
Tableau 5.2.2.3 Volume de cargaisons en conteneurs déviées vers le port de Djen Djen 148
Tableau 5.2.2.4 Economie réalisée sur les coûts de transport terrestre 149
Tableau 5.2.2.5 Analysedes coûts/bénéfices (port d'Alger, projet de Terminal-2) 154
Tableau 5.2.2.6 Résultats de l'analyse de sensibilité (projet de Terminal-2) 155
Tableau 5.2.3.1 Volume de cargaisons transportées par les céréaliers les navires G.C. 155

Tableau 5.2.3.2 Economie réalisée sur les coûts de séjour des navires (projet de terminal à céréales) 156
Tableau 5.2.3.3 Analyse coûts/bénéfices (port d'Alger, projet de terminal à céréales) 160
Tableau 5.2.3.4 Résultats de l'analyse de sensibilité (projet de terminal à céréales) 159
Tableau 5.3.1 Volume de cargaisons par navires 162
Tableau 5.3.2 Economies réalisées sur les coûts de séjour des navires 162
Tableau 5.3.3 Economie réalisée sur les coûts de transport maritime par augmentation du tonnage de navires 163
Tableau 5.3.4 Analyse coûts/bénéfices (port d'Oran) 167
Tableau 5.3.5 Résultats de l'analyse de sensibilité (port d'Oran) 168
Tableau 6.4.1 Volume prévu de cargaisons (conteneurs et céréales) 173
Tableau 6.4.2 Tarif portuaire actuel pour conteneurs 174
Tableau 6.4.3 Tarif portuaire actuel pour cargaisons conventionnelles 175
Tableau 6.4.4 Coûts d'investissement inclus dans l'analyse financière 175
Tableau 6.4.5 Nombre requis de travailleurs 176
Tableau 6.4.7 Schémas de projet et taux de rentabilité interne financière (FIRR)-Port d'Algen 181
Tableau 6.4.8 Taux d'intérêt moyen des prêts 182
Tableau 6.4.9 Taux d'intérêt moyen des prêts 182
Tableau 6.4.11 Calcul du taux de rentabilité interne financière (FIRR) 183
Tableau 6.4.12 Analyse de sensibilité du taux de rentabilité internce financière 182
Tableau 6.4.13 Etats financiers pour le projet à court terme - port d'Alger 185
Tableau 6.5.1 Volume prévu de cargaisons manutentionnées dans le nouveau terminal (conteneurs et céréales) 187
Tableau 6.5.2 Coûts d'investissement inclus dans l'analyse financière 188
Tableau 6.5.3 Nombre requis de travailleurs 188

Tableau 6.5.5 Schéme de projet et taux de rentabilité interne financière (FIRR)-Port d'ORAN 191
Tableau 6.5.6 Taux d'intérêt moyen des prêts 192
Tableau 6.5.7 Taux d'intérêt moyen des prêts 192
Tableau 6.5.9 Calcul du taux de rentabilité interne financière (FIRR)..... 195
Tableau 6.5.10 Analyse de sensibilité du taux de rentabilité interne financière 194
Tableau 6.5.11 Etats financiers pour le projet à court terme - port d'Oran 197
Tableau A.3.1 Economies réalisées sur les coûts de transport maritime (port d'Alger, projet de Terminal-2) 209
Tableau A.3.2 Coût unitaire du transport terrestre 218
Tableau A.3.3 Coût de maintenance (port d'Alger) 219
Tableau A.3.4 Coûts d'investissement pour le port Djen Djen (aux prix du marché) 220
Tableau A.3.5 Coûts d'investissement pour le port Djen Djen (aux prix économiques) 220
Tableau A.3.6 Coût de construction aux prix du marché (port d'Alger)..... 221
Tableau A.3.7 Conversion du coût de construction en prix économiques (port d'Alger)..... 222
Tableau A.3.8 Coût de construction aux prix économiques (port d'Alger) 223
Tableau A.3.9 Economie réalisée sur les coûts de séjour des navires (projet de terminal à céréales) 224
Tableau A.3.10 Economie réalisée sur les coûts de séjour des navires (port d'Oran) 226
Tableau A.3.11 Coût de maintenance (port d'Oran)..... 227
Tableau A.3.12 Coût de construction aux prix du marché (port d'Oran) 228
Tableau A.3.13 Conversion du coût de construction aux prix économiques (port d'Oran) 228
Tableau A.3.14 Coût de construction aux prix économiques (port d'Oran)..... 229

Tableau A.7.1 Revenus et dépenses pour le Terminal conteneurs 2 dans le Port d'Alger 236

Tableau A.7.2 Revenus et dépenses pour le Terminal conteneurs 1 dans le Port d'Alger 237

Tableau A.7.3 Revenus et dépenses pour le Terminal a céréales dans le Port d'Alger 238

Tableau A.7.4 Revenus et dépenses pour lair à conteneurs dans le Port d'Oran 239

Tableau A.7.5 Revenus et dépenses pour les installations céréalières dans le Port d'Oran 240

LISTE DES FIGURES

Fig. 1.3.1 Plan d'implantation des installations principales pour le terminal à céréales 17

Fig. 1.4.1 Plan d'implantation des principales installations du Terminal-2 22

Fig. 1.5.1 Exemple de plan d'implantation pour l'attribution des cargaisons à stocker 27

Fig. 1.5.2 Mouvements des cargaisons dans le terminal 29

Fig. 1.7.1 Plan de développement du Terminal-2 31

Fig. 1.11.1 Disposition des roues de la grue à conteneurs 40

Fig. 1.11.2 Plan général des installations 44

Fig. 1.11.3 Profil géologique 46

Fig. 1.11.4 Section typique du principal brise-lames nord 47

Fig. 1.11.5 Section transversale typique du brise-lames secondaire ouest 48

Fig. 1.11.6 Section typique de la digue 49

Fig. 1.11.7 Section typique du monticule de protection 49

Fig. 1.11.8 Section typique du quai en bloc de béton 51

Fig. 1.12.1 Calendrier de construction des principales installations 56

Fig. 2.6.1 Plan d'implantation des nouvelles installations prévues dans le plan à court terme 80

Fig. 2.7.1 Plan général des installations 81

Fig. 2.7.2 Section typique quai en bloc de béton 83

Fig. 2.7.3 Monticule de protection 84

Fig. 2.8.1 Calendrier de construction des principales installations 88

Fig. 3.4.1 Grues spécialisées à usage exclusif 113

Fig. 3.4.2 Système de transporteur incliné 113

Fig. 4.1.1 Niveau des taxes de transit et de dépôt en Algérie 122

Fig. 4.1.2 Niveau des tarifs de stockage dans le port de Tokyo 122

Fig. 4.1.3 Comparaison des tarifs de stockage 122
Fig. 4.1.4 Opération sur débarcadères par l'organisation actuelle 125
Fig. 4.1.5 Opération sur débarcadères après modification de l'organisation 125
Fig. 4.1.6 Organigramme du corps administratib du port 126
Fig. 4.1.7 Organigramme de la société de manutention de cargaison 127
Fig. 4.1.8 Fonctionnement d'une société par l'entreprise de manutention/stockage de cargaison 128
Fig. 4.3.1 Organisation et dénoulement des opérations dans un terminal à conteneurs (exportation) 137
Fig. 4.3.2 Organisation et déroulement des opérations dans un terminal à conteneurs (importation) 138
Fig. A.1.1 Comparaison entre différents types de manutention 202
Fig. A.1.3 Types représentatifs de palettes en bois 205
Fig. A.6.1 Degré de calme du bassin du port d'Alger 234
Fig. A.6.2 Degré de calme du bassin du port d'Oran 235

I. PLAN A COURT TERME POUR LE PORT D'ALGER

1.1 CONCEPT DE BASE DU PLAN À COURT TERME

Un Plan à court terme a été élaboré en tant que première étape de la mise en valeur du port d'Alger en prenant 1997 pour année de référence. Ce Plan à court terme se place dans le cadre du Plan directeur défini au Chapitre 10 de la Première partie.

1.2 PLAN D'UTILISATION DES INSTALLATIONS PORTUAIRES PAR TYPE DE NAVIRE

Comme indiqué dans la Section 10.2 du Chapitre 10 de la Première partie, les navires faisant escale dans le port d'Alger, à l'étape du Plan directeur, se divisent en quinze différentes catégories. Les mêmes catégories ont été adoptées à l'étape du Plan à court terme. Les volumes de cargaisons estimées en fonction des prévisions de la demande (voir Chapitre 8 de la Première partie) sont répartis entre les navires des catégories sus-mentionnées. Le plan d'utilisation des installations portuaires par type de navire se définit comme suit:

(1) Navires de cargaison générale (différents types de cargaisons)

Le volume total de cargaisons transportées par des navires de ce type dans le port d'Alger a été estimé être de 880.000 tonnes en 1997. Les principes suivants ont été adoptés pour le plan d'emplacement des postes à quai pour les navires.

- Volume total de cargaisons: déchargées: 857.000 tonnes
  chargées: 23.000 tonnes
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 2.000 tonnes par navire
- Nombre de navires faisant escale: 440 navires par an
- Rendement en manutention cargaisons: 23 tonnes par heure
- Durée moyenne de stationnement: déchargées: 40 jours
  chargées: 14 jours

- Entreposage: Magasins: 82%; aires ouvertes: 18%
- Transport terrestre: camions: 90%; chemins de fer:10%

Le volume de cargaisons transporté par les navires de cargaison générale en l'année 1997 devrait rester sensiblement au même niveau que celui évalué actuellement, étant donné que le niveau de conteneurisation sera encore faible à ce stade. Par ailleurs, les autres cargaisons qui ne peuvent être conteneurisées, telles que les céréales, les produits acier et le bois devraient continuer à augmenter de manière constante. Afin de pouvoir répondre à la demande croissante pour ce type de cargaisons, certains des postes à quai existants, qui sont actuellement réservés à la manutention des cargaisons générales, seront reconvertis en postes à quai pour la manutention exclusive de ces cargaisons non conteneurisables. En outre, les sept postes à quai existants actuellement utilisés pour les cargaisons générales seront supprimés après la réfection afin de fournir l'espace nécessaire pour l'aire du Terminal 1. De cette manière, il sera difficile de prévoir un nombre suffisant de postes à quai pour la réception des navires de cargaison générale après la réduction du nombre de postes à quai dont il est fait mention ci-dessus. Pour les navires de cargaison générale, en addition aux 13 postes à quai existants, deux postes seront prévus au Terminal 2 qui sera construit à l'est du Brise-Lames Est. En prenant en considération un tonnage moyen des navires de 5.000 DWT, des quais d'une longueur de 300 mètres au total ont été prévus. Cette longueur est la moitié de celle proposée dans le Plan directeur. Le plan d'implantation des quais en 1997 est le suivant:

Installation existantes

- Quai n°17 (1 poste)
- Quai n°21 (1 poste)
- Quai n°22 (4 postes)
- Quai n°22P/Coupe (1 poste)
- Quai n°23P/Coupe (1 poste)
- Quai n°23 (3 postes)
- Quai n°31-2, n°31-3 (2 postes)

Terminal 2

- Quai n°1-1 (1 poste)
- Quai n°1-2 (1 poste)

Total: 15 postes

(2) Navires de cargaison générale (Ciment)

Les principes suivants ont été adoptés.

- Volume total de cargaisons déchargées des navires: 877.000 tonnes
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 21.400 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 41 navires par an
- Rendement de manutention des cargaisons: 183 tonnes/heure
- Transport terrestre: camions: 80%; chemins de fer:20%

Le quai n°34 du débarcadère Skikda desservira exclusivement ce type de navires comme il le fait actuellement.

(3) Navires de cargaison générale (Produits alimentaires ou produits agricoles, à l'exception des céréales)

Les principes suivants ont été adoptés:

- Volume total de cargaisons déchargées des navires: 136.000 tonnes
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 2.100 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 65 navires par an
- Rendement de manutention des cargaisons: 17 tonnes/heure
- Transport terrestre par camions

Les quais suivants de la zone Nord desserviront ce type de navires.

- Quai n°5 (1 poste)
- Quai n°6 (1 poste)
- Quai n°8 (1 poste)
- Quai n°9-1 (1 poste)

- Quai n°10 (1 poste)
- Quai n°11-1 (1 poste)

  Total: 6 postes

(4) Navires de cargaison générale (Bois)

Les principes suivants ont été adoptés.

- Volume total de cargaisons déchargées des navires: 267.000 tonnes
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 5.100 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 52 navires par an
- Durée moyenne de stationnement des cargaisons déchargées: 14 jours
- Rendement de manutention des cargaisons: 61 tonnes/heure
- Transport terrestre: camions: 80%; chemins de fer: 20%

Les quais suivants ont été prévus:

- Quai n°18-1 (1 poste)
- Quai n°19 (1 poste)
- Quai n°20-1 (1 poste)
- Quai n°33-3 (1 poste)

  Total: 4 postes pour usage exclusif

Les abris existants situés derrière le quai n°20-1 du débarcadère de Ghara Djebilet seront démolis pour laisser la place à des aires ouvertes.

(5) Navires de cargaison générale (Produits acier)

Les principes suivants ont été adoptés:

- Volume total de cargaisons: déchargées: 298.000 tonnes
  chargées : 40.000 tonnes
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 4.700 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 72 navires par an
- Durée moyenne de stationnement des cargaisons déchargées: 14 jours

- Rendement de manutention des cargaisons: 97 tonnes/heure
- Transport terrestre: camions: 80%; chemins de fer:20%

Des quais identiques à ceux du paragraphe (4) ci-dessus ont été prévus.

(6) Navires de cargaison générale (Sucre)

Les principes suivants ont été adoptés en prenant pour base les résultats des opérations actuelles.

- Volume total de cargaisons déchargées des navires: 151.000 tonnes
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 12.400 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 12 navires par an
- Rendement de manutention des cargaisons: 33 tonnes/heure
- Transport terrestre: camions: 90%; chemins de fer:10%

Les quais suivants ont été prévus:

- Quai n°6 (1 poste)
- Quai n°9-1 (1 poste)
- Quai n°10 (1 poste)
- Quai n°11-1 (1 poste)

  Total: 4 postes

(7) Navires de cargaison générale (alimentation du bétail)

Les principes suivants ont été adoptés en fonction des résultats des opérations actuelles. Le rendement en matière de manutention des cargaisons devrait s'améliorer car des abris pour le stockage du aliment sont actuellement en cours de construction, immédiatement derrière le quai n°26-1 cédé à l'ONAB.

- Volume total de cargaisons déchargées des navires: 151.000 tonnes
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 15.200 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 10 navires par an
- Rendement de manutention des cargaisons: 128 tonnes/heure
- Transport terrestre: camions: 30%; chemins de fer:70%

(8) Navires rouliers

Le volume total de cargaisons qui sera transporté par navires rouliers dans le port a été estimé à 430.000 tonnes pour l'année 1997. Les principes suivants ont été adoptés.

- Volume total de cargaisons: déchargées: 415.000 tonnes
  chargées: 15.000 tonnes
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 1.100 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 391 navires par an
- Rendement de manutention des cargaisons: 23 tonnes/heure
- Durée moyenne de stationnement des cargaisons déchargées: 40 jours
  chargées: 14 jours
- Stockage: Abris: 84%; aires ouvertes: 16%
- Transport terrestre par camions

Les quais suivants ont été prévus pour les navires rouliers:

- Quai n°7 (1 poste)
- Quai n°9-2 (1 poste)
- Quai n°18-2 (1 poste)
- Quai n°20-2 (1 poste)
- Quai n°22-4 (1 poste) pour usage prioritaire
- Quai n°23-3 (1 poste) pour usage prioritaire
- Quai n°24 (1 poste)
- Quai n°25 (1 poste)
- Quai n°31-3 (1 poste) pour usage prioritaire

Total: 9 postes pour usage exclusif à l'exception des quais n°22-4, 23-3 et 31-3.

(9) Céréaliers

Le volume de céréales qui sera déchargé dans le port en 1997 a été estimé à 2 millions de tonnes, c'est-à-dire 1,5 fois le volume de l'année 1990. Afin de pouvoir décharger le volume prévu, le niveau actuel du rendement de

manutention des cargaisons devra être considérablement augmenté. Dans ce but, en plus des déchargeurs pneumatiques sur rails existants installés sur le quai n°35-2, de nouveaux déchargeurs seront installés le long du quai n°35-1. Une partie des cargaisons de céréales sera déchargée au quai n°33-1 au moyen de déchargeurs pneumatiques mobiles. Trois quais sont destinés exclusivement à l'usage des céréales et le rendement de chacun de ces quais a été estimé de la manière suivante:

Quai	Rendement nominal	Rendement actuel
Quai n°33-1	120 tonnes/h/unité × 2 unités	154 tonnes/h/quai
Quai n°35-1	400 tonnes/h/unité × 2 unités	512 tonnes/h/quai
Quai n°33-2	200 tonnes/h/unité + 300 tonnes/h/unité	320 tonnes/h/quai

Afin de pouvoir obtenir le rendement mentionné ci-dessus, des silos ayant une capacité de stockage suffisante seront prévus. Les principes suivants ont été en outre adoptés:

- Volume moyen de manutention des cargaisons: 23.000 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 87 navires par an
- Durée moyenne de stationnement en silos: 18 jours
- Transport terrestre: camions: 53%; chemins de fer:47%

(10) Navires-citernes (butane, gasoil, essence ou huile combustible)

Les principes suivants ont été adoptés en fonction des résultats des opérations actuelles. Le rendement moyen de manutention des cargaisons devrait s'améliorer et atteindre le niveau enregistré pour les emplacements où une manutention efficace des cargaisons est actuellement effectuée.

- Volume total de cargaisons déchargées des navires-citernes: 914.000 tonnes
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 4.600 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 199 navires par an
- Rendement de manutention des cargaisons: 131 tonnes/heure

Le quai n°37 (3 postes) le long du Brise-Lames Est desservira les navires-citernes comme il le fait actuellement.

(11) Navires-citernes (naphte)

Les principes suivants ont été adoptés:

- Volume total de cargaisons chargées dans les navires-citernes: 240.000 tonnes
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 20.000 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 12 navires par an
- Rendement de manutention des cargaisons: 380 tonnes/heure

Le quai n°37 (3 postes) le long du Brise-Lames Est desservira les navires-citernes comme il le fait actuellement.

(12) Navires-citernes (bitume)

Les principes suivants ont été adoptés:

- Volume total de cargaisons déchargées des navires-citernes: 79.000 tonnes
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 2.300 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 34 navires par an
- Rendement de manutention des cargaisons: 67 tonnes/heure

Le quai n°26-2 sera attribué à ce type de navires-citernes à l'avenir.

(13) Navires-citernes (huile végétale ou graisses animales)

Les principes suivants ont été adoptés:

- Volume total de cargaisons déchargées des navires-citernes: 369.000 tonnes
- volume moyen de manutention des cargaisons: 3.100 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 119 navires par an
- Rendement de manutention des cargaisons: 53 tonnes/heure

Les quais suivants ont été attribués aux navires-citernes de ce type:

- Quai n°32 (1 poste) pour usage exclusif
- Quai n°36 (1 poste) pour usage exclusif

Total: 2 postes

(14) Ferry-boats

Le volume de cargaisons transportées a été estimé être de 98.000 tonnes pour l'année 1997. Le quai n°11-2 desservira les ferry-boats comme il le fait actuellement. Les principes suivants ont été en outre adoptés:

- Nombre total de passagers: 326.000
- Volume moyen de manutention des cargaisons: 420 tonnes par navire
- Nombre de navires d'escale: 233 navires par an
- Durée moyenne d'amarrage: 1 jour

(15) Navires à conteneurs

Le nombre de conteneurs manutentionnés dans le port a été estimé à 123.000 TEU pour l'année 1997. Afin de pouvoir manutentionner ce nombre estimé pour les conteneurs, deux grues à portiques pour la manutention des conteneurs seront installées au Terminal 1.

A l'étape suivante, une simulation a été effectuée sur ordinateur en fonction des conditions prises pour base du plan d'utilisation ci-dessus des installations portuaires. Les conditions de fonctionnement suivantes ont été utilisées:

- Jours ouvrables par an: 310 jours
- Heures de travail par jour:
  à l'exclusion du vrac liquide et du ciment: 7 h – 19 h
  vrac liquide et ciment: 24 heures

Les résultats de la simulation peuvent être résumés de la manière suivante:

- Temps d'attente moyen des navires:
  1. Navires de cargaison générale (différents types de cargaisons): 13,8 heures
  2. Navires de cargaison générale (ciment): 0 heure

3.	Navires de cargaison générale (produits alimentaires ou produits agricoles):	11,4 heures
4.	Navires de cargaison générale (bois):	3,8 heures
5.	Navires de cargaison générale (acier):	2,0 heures
6.	Navires de cargaison générale (sucre):	20,0 heures
7.	Navires de cargaison générale (fourrage):	0 heure
8.	Navires rouliers:	12,3 heures
9.	Céréaliers:	21,6 heures
10.	Navires-citernes (butane, gasoil, essence, huile combustible):	0 heure
11.	Navires-citernes (naphte):	0 heure
12.	Navires-citernes (bitume):	0 heure
13.	Navires-citernes (huile végétale ou graisses animales):	3,0 heures
14.	Ferry-boats:	0 heure
15.	Navires à conteneurs:	26,7 heures

- Pourcentage d'occupation des quais:

1.	Quais pour navires de cargaison générale (différents types de cargaisons):	85,2%
2.	Quais pour navires de cargaison générale (ciment):	49,5%
3.	Quais pour navires de cargaison générale (produits alimentaires):	53,2%
4.	Quais pour navires de cargaison générale (bois):	46,8%
5.	Quais pour navires de cargaison générale (acier):	46,8%
6.	Quais pour navires de cargaison générale (sucre):	49,5%
7.	Quais pour navires de cargaison générale (fourrage):	30,4%
8.	Quais pour navires rouliers:	72,8%
9.	Quais pour céréaliers:	51,1%
10.	Quais pour navires-citernes (butane, gasoil, etc.):	25,0%

11.	Quais pour navires-citernes (naphte):	25,0%
12.	Quais pour navires-citernes (bitume):	11,6%
13.	Quais pour navires-citernes (huile végétale ou graisses animales):	44,7%
14.	Quais pour ferry-boats:	63,8%
15.	Quais pour navires à conteneurs:	57,3%

La superficie requise pour les magasins publics et pour les aires ouvertes occupées par différentes cargaisons, à l'exclusion des conteneurs, a été estimée à 24,3 hectares pour 1997, avec un facteur de crête de 1,28. En ce qui concerne la superficie requise de 24,3 hectares, 18,9 hectares seront disponibles la même année dans les limites du port existantes, les 5,4 hectares restants devant être réservés dans le Terminal 2.

La capacité de stockage requise pour les conteneurs en 1997 a été estimée à 5.800 TEU. Les conteneurs seront stockés dans le Terminal 1 qui devrait avoir une capacité de stockage de 5.820 TEU.

La capacité requise pour les silos de céréales qui seront prévus sur le Môle de Skikda la même année a été estimée à 130.000 tonnes avec le même facteur de crête de 1,39 utilisé dans le Plan directeur. En soustrayant la capacité existante de 30 mille tonnes, des silos d'une capacité totale de 100.000 tonnes seront requis en supplément.

Le nombre total de jours d'attente des navires, à l'exclusion des navires à conteneurs, en 1997 a été estimé à 576, ce qui montre une réduction considérable par rapport aux 1.833 jours pour l'année 1990. Parmi les durées d'attente moyennes des navires, celle des céréaliers est relativement importante. Par conséquent, afin de réduire cette durée à partir du cas initial (ci-après dénommé Cas 1), un plan d'utilisation alternatif (ci-après dénommé Cas 2) pour les installations existantes a été mis à l'étude. Dans ce Cas 2, deux déchargeurs pneumatiques montés sur rails, d'une capacité nominale de 400 tonnes de l'heure devraient être installés au quai n°33-1, en remplacement des déchargeurs pneumatiques mobiles existants. Le résultat de la comparaison entre les deux cas peut être résumé de la manière suivante:

- Durée moyenne de stationnement des céréaliers dans le port, y compris temps d'attente au large:

  Cas 1: 7,3 jours
  Cas 2: 5,4 jours

  La différence de coût entre le Cas 1 et le Cas 2 a été calculée et s'indique de la manière suivante: Comparaison entre les deux Cas

Unité: million DA

	Coût de séjour des navires	Déchargeurs pneumatiques		Total
		Nbre unités	Prix	
Cas 1	1.052	2	458	1.510
Cas 2	730	4	916	1.646

Remarque: (1) Le coût d'un silo supplémentaire n'est pas compris dans le tableau ci-dessus.
(2) Les coûts ont été ramenés à la valeur actuelle en fonction d'une durée du projet de 30 ans.

En fonction de ce qui précède, le Cas 1 peut être considéré comme le cas le plus économique.

A l'étape initiale, dans le Terminal 1, des conteneurs seront déchargés ou chargés dans des navires à conteneurs principalement au moyen des grues de navires, sans l'aide de grues à portique sur le quai. Toutefois, il sera nécessaire d'installer ces grues portique pour les conteneurs d'ici à l'année 1997 afin de pouvoir manutentionner le nombre croissant de conteneurs qui devrait s'élever, d'ici à ladite année, jusqu'à plus de 100.000 TEU. Les durées d'amarrage à quai dans le cas où des grues à portique ne seraient pas prévues sont nettement plus importantes que celles du cas initial qui prévoit l'installation de deux grues à portique, en raison de la différence des durées de cycle des grues entre les deux cas. En outre, les durées d'amarrage plus importantes dans le dernier cas impliquent des durées d'attente au large plus importantes (estimées à 3,7 jours par navire, à savoir une durée d'attente nettement plus longue que les 1,1 jours du cas initial). En prenant en considération les coûts onéreux des navires à conteneurs, il est évident que l'investissement initial pour les grues à portique sera aisément récupéré par l'économie réalisée sur les coûts de séjour des navires dans le port.

En ce qui concerne les plans d'utilisation alternatifs pour le Terminal 2, les quais du terminal seront utilisables à la fois pour les navires de cargaison

générale et pour les navires à conteneurs. Toutefois, si le terminal sert exclusivement aux navires à conteneurs en l'an 1997, les navires de cargaison générale seront obligatoirement desservis par les quais existants. Dans ce cas, bien que 13 postes seront alloués aux navires de cargaison générale, seuls 8 postes pourront offrir des services satisfaisants à ces navires; trois postes, les quais n°22-4, 23-3 et 31-3 étant utilisés en priorité pour les navires rouliers, les deux autres postes, n°22P/Coupe et 23P/Coupe étant encore incomplets puisqu'ils ne possèdent ni magasin ni aire de superficie suffisante et qu'ils n'ont actuellement qu'un très faible rendement en matière de manutention des cargaisons. Pour ce qui est du tonnage des navires de cargaison générale, environ 10% de ces navires sont estimés être de dimensions supérieures à 15.000 DWT. Les quais pouvant servir à l'amarrage de grands navires sont en nombre limité et, une fois amarrés, ces navires occupent simultanément l'emplacement de deux quais. Une simulation a été effectuée en prenant ces différents aspects en considération, dont les résultats ont montré que le taux moyen d'occupation des quais atteignait presque les 100%. En conséquence, la durée d'attente au large est particulièrement longue, à savoir environ huit jours par navire, montrant de ce fait que les quais étaient d'ores et déjà saturés.

Comme indiqué précédemment, en cas de pointe ou de congestion, la superficie de stockage pour les cargaisons déchargées ou chargées sur les navires devrait excéder la capacité des aires de stockage existantes. Les longues durées d'attente des navires au large seront provoquées non seulement par le manque de quais, mais également par l'insuffisance d'aires de stokage, comme c'est le cas actuellement.

D'autre part, dans le cas où le Terminal 2 est utilisé pour les navires de cargaison générale, le taux d'occupation des quais est réduit au niveau de 85,2% et la durée d'attente des navires est également diminuée jusqu'à uniquement 13,8 heures par la fourniture d'un quai de 300 mètres de long, d'aires de stockage ouvertes de 5,4 hectares et d'un entrepôt dans le terminal. Il est ainsi nécessaire de prévoir le Terminal 2 pour les navires de cargaison générale à l'étape du Plan à court terme. Le rendement qui en résultera pour les quais, à l'exception des quais à usage prioritaire pour les navires rouliers, du quai n°17 utilisé principalement pour la manutention du marbre, et des quais n°22P/Coupe et 23P/Coupe, sera de 770 tonnes par mètre en moyenne, ce qui se situe dans les normes internationales qui varient entre 700 et 1.000

tonnes par mètre. Le rendement actuel pour les mêmes quais est de 390 tonnes par mètre c'est-à-dire approximativement la moitié du rendement énoncé ci-dessus.

Réciproquement, la même année, le Terminal 1 pourra encore accueillir la plupart des navires à conteneurs si des grues portique y sont installées. Par conséquent, en 1997, le Terminal 2 devra principalement être utilisé pour la réception des navires de cargaison générale et pour le stockage de leurs cargaisons.

La capacité du Terminal 1, qui correspond au nombre de conteneurs manutentionnés par année a été estimée à 169 mille TEU. En fonction de la demande prévue, la capacité du Terminal 1 sera insuffisante quelques années après 1997. Après saturation du Terminal 1, le Terminal 2 sera également utilisable avec le Terminal 1 pour la réception du nombre croissant de navires à conteneurs, étant donné que les navires de cargaison générale diminueront proportionnellement aux progrès de la conteneurisation. De cette manière, à l'étape du Plan à court terme, le Terminal 2 devrait jouer le rôle d'une installation polyvalente qui desservirait principalement les navires de cargaison générale dans une phase initiale. Ce terminal serait par la suite progressivement reconverti en terminal destiné exclusivement aux conteneurs comme l'indique le Plan directeur. Ainsi, dans l'étape du Plan à court terme, le terminal polyvalent, à savoir le Terminal 2, est indispensable pour la manutention du volume croissant de cargaisons générales, qu'elles soient transportées par des navires conventionnels ou par des navires à conteneurs modernes entièrement cellulaires.

En ce qui concerne la manutention du produits acier, un plan alternatif, intitulé Cas 2, dans lequel on prévoit l'installation d'une grue spéciale pour la manutention du produits métalliques lourd et en vrac sur le débarcadère de Ghara Djebilet, a été comparé avec le plan initial, à savoir le Cas 1.

Les principes suivants ont été supposés dans le Cas 2:

- Poids moyen levé par une grue: 10 tonnes
- Durée d'un cycle: 3 minutes
- Nombre de grues: 1
- Efficacité de manutention: 0,8

- Taux opérationnel: 0,8

  (10 tonnes/cycle/grue x 60 min/h (3 min./cycle) x 0,64 = 128 tonnes/h)

- Durée d'amarrage moyen par navire: 3,6 jours
- Nombre de navires reçus par quai et par an: 72 navires

Etant donné que dans le Cas 1, la durée moyenne d'amarrage a été estimée à 4,8 jours, 2,2 jours peuvent être économisés par l'introduction d'une grue de quai spéciale. Les résultats de la comparaion entre les deux cas peuvent être résumés de la manière suivante:

Comparaison entre les deux Cas

Unité: million DA

	Coût de séjour des navires	Grue de quai spécialisée		Total
		Nbre unités	Prix	
Cas 1	329	–	–	329
Cas 2	247	1	134	381

Remarque: (1) Le coût de séjour est compté pour 72 navires.
(2) Les coûts ont été ramenés à la valeur actuelle en fonction d'une durée du projet de 30 ans.

A partir de la comparaison ci-dessus, l'installation d'une grue de quai spéciale ne peut couvrir l'investissement initial.

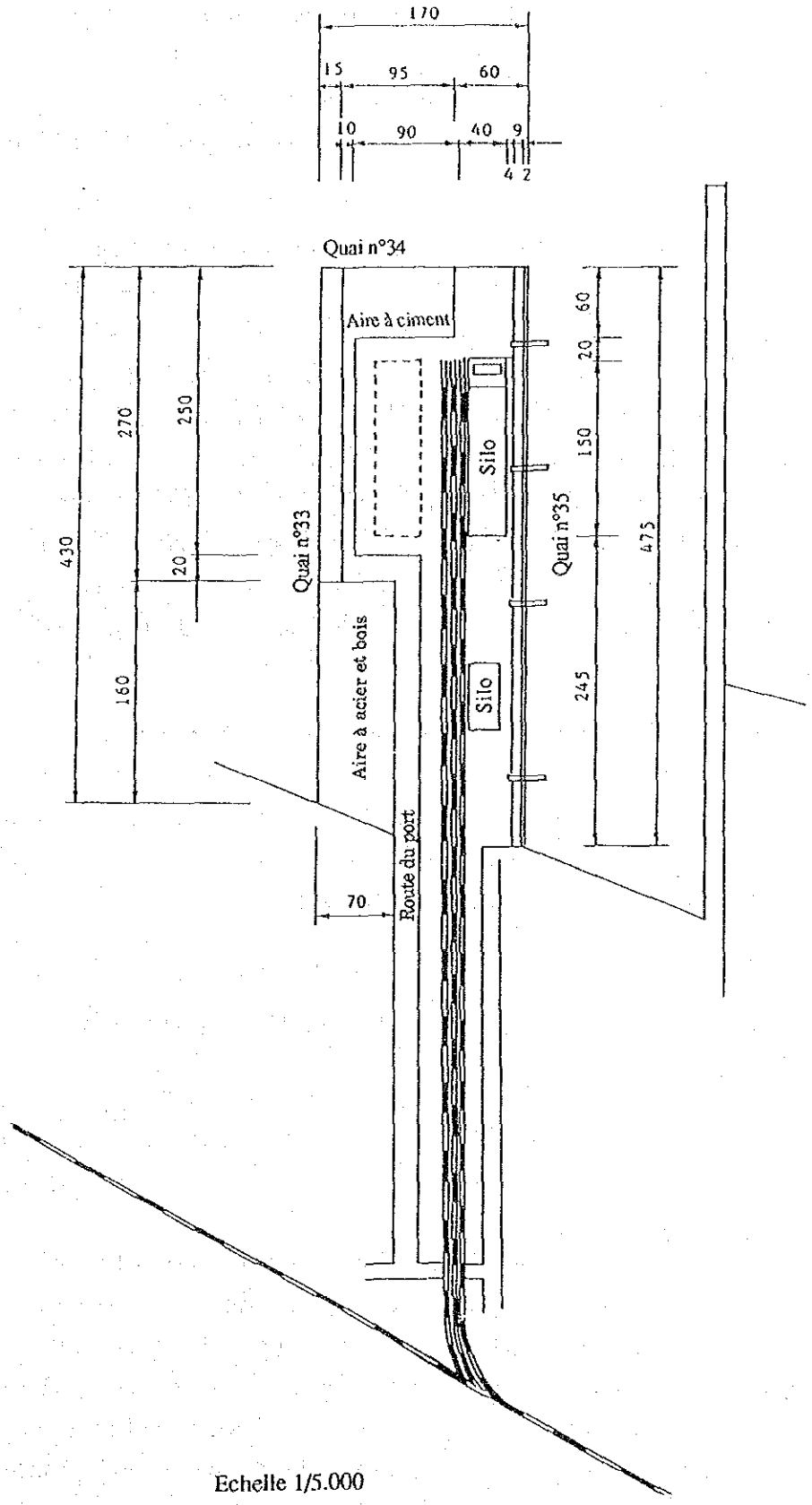
1.3 PLAN DE MODERNISATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES

1.3.1 Modernisation du Terminal à céréales

La modernisation du terminal à céréales du débarcadère de Skikda est prévue pour l'année de référence 1997. Les principales caractéristiques de ce terminal sont indiquées ci-après:

- Volume de céréales déchargées: 2 millions de tonnes
- Nombre de quais spéciaux pour céréaliers: 3
- Tonnage maximum des navires avec grand tirant: 28.000 DWT

- Type de déchargeurs:
  déchargeurs pneumatiques montés sur rails ou sur pneus
- Nombre de déchargeurs sur rails requis:
  4 unités (2 existants et 2 supplémentaires)
- Capacité nominale des déchargeurs neufs par unite: 400 tonnes/h
- Capacité nominale des transporteurs à courroie par unité: 400 tonnes/h
- Capacité des silos:
  130 mille tonnes (100 mille tonnes seront requises en supplément)
- Routes d'accès
- Chemin de fer sur voie de garage
- Bâtiments
- Autres installations: collecteur de poussière, équipement électrique



Echelle 1/5.000

Fig. 1.3.1 Plan d'implantation des principales installations du Terminal à céréales

1.3.2 Installation de grues à portique pour conteneurs au Terminal 1

Afin de pouvoir manutentionner le nombre de conteneurs prévu, deux grues à portique montées sur rails seront installées au Terminal 1 d'ici à l'année 1997.

1.3.3 Préparation d'aires ouvertes pour le produits acier et le bois

La superficie requise pour les aires ouvertes destinées au stockage du produits acier et du bois en 1997 a été estimée à 5,2 hectares au total. En dehors de cette zone, 3,9 hectares ont été alloués aux aires ouvertes du môle de Ghara Djebilet et aux aires à proximité de ce môle. Les 1,3 hectares restants sont attribués à l'aire ouverte immédiatement derrière le quai n°33-3 du Môle de Skikda et aux aires à proximité de ce môle. Le magasin existant derrière le quai n°20-1 du môle devra être démoli afin de laisser la place à une aire ouverte supplémentaire pour le stockage du produits acier ou du bois.

1.3.4 Préparation d'un quai pour le bitume et le fuel de soutes

Le quai pour la manutention du bitume et du fuel de soutes, qui est actuellement effectuée au quai n°27, sera transféré au quai n°26-2, actuellement utilisé pour le stockage des bouées.

1.4 CONSTRUCTION DU TERMINAL 2 COMME TERMINAL POLYVALENT

1.4.1 Généralités

Afin de pouvoir manutentionner le nombre croissant de cargaisons générales qui sont transportées, dans le port d'Alger, par des navires conventionnels, des navires à conteneurs entièrement cellulaires, ou des navires pouvant partiellement transporter des conteneurs, le Terminal 2 devrait être construit en tant que terminal polyvalent à l'étape du Plan à court terme. Comme mentionné précédemment, ce terminal polyvalent servira principalement aux navires conventionnels dans l'étape initiale jusqu'à l'an 2000. Après cette

année et en fonction des progrès de la conteneurisation, ce terminal polyvalent sera reconverti en terminal à conteneurs comme le mentionne le Plan directeur.

1.4.2 Plans par étapes du Terminal 2

Après le début des opérations du Terminal 2 en 1997, les cargaisons manutentionnées dans ce terminal devraient augmenter de manière continue. Des investissements supplémentaires seront par conséquent nécessaires à une certaine étape. La période à laquelle seront effectués ces investissements devra être déterminée en prenant en considération le point de saturation du projet de la première étape. Le point de saturation correspond au point où l'économie réalisée sur les frais de transport impliqués par le projet de l'etape suivante excède les investissements supplémentaires. La période propice a par conséquent été étudiée afin que les plans par étapes soient réalisés entre 1997 et 2010. En résultat, les plans par étapes du Terminal 2 sont les suivants:

	Année	Contenu du projet
Etape I-1 (Plan à court terme)	1997	Quai n°1 (300 m)
Etape I-2	2000	2 grues portique
Etape II	2006	Quai n°2 (300 m) avec 2 grues à portique

1.4.3 Volume de cargaisons manutentionnées au Terminal 2

Les cargaisons générales ou les conteneurs manutentionnés dans le port d'Alger seront alloués aux quais existants du Terminal 1 et du Terminal 2. Les volumes de cargaisons allouées aux deux terminaux dans les plans par étapes ci-dessus seront les suivants:

Etape I-1

	Terminal 1 Conteneurs (TEU)	Terminal 2 Quai n°1 Cargaisons générales (Tonnes)
1997	123.000	264.000
1998	145.000	263.000
1999	169.000	261.000

Etape I-2

	Terminal 1 Conteneurs (TEU)	Terminal 2 Quai n°1 Conteneurs (TEU)
2000	98.000	98.000
2001	112.000	112.000
2002	127.000	127.000
2003	143.000	143.000
2004	160.000	160.000
2005	177.000	177.000

Etape II

	Terminal 1	Terminal 2	
	Conteneurs (TEU)	Quai n°1 Conteneurs (TEU)	Quai n°2 Conteneurs (TEU)
2006	129.000	129.000	129.000
2007	141.000	141.000	141.000
2008	153.000	153.000	153.000
2009	164.000	164.000	164.000
2010	177.000	177.000	177.000

1.4.4 Envergure des principales installations du Terminal 2

(1) Quais

Comme indiqué précédemment, un quai est prévu dès l'étape initiale pour la réception des navires de cargaison générale. Durant cette étape, un quai de 300 mètres de long est requis afin de recevoir simultanément deux navires de cargaison générale d'environ 5.000 DWT, tonnage moyen des navires. Une profondeur d'eau de 13 mètres a été envisagée, chiffre identique à celui proposé dans le Plan directeur, étant donné que le quai sera utilisé au-delà de l'année de référence du Plan directeur.

A l'étape suivante, le quai desservira les navires à conteneurs. Lors de cette étape, le tonnage maximum des navires pouvant être réceptionnés par le quai sera de 35.000 DWT avec une capacité de 2.000 TEU. Le quai pourra accueillir simultanément deux navires à conteneurs de 6.500 DWT à 12.000 DWT ayant des capacités comprises entre 400 et 500 TEU, qui seront en service entre le port d'Alger et les ports d'Europe de l'Ouest.

A l'étape initiale, le volume alloué pour les cargaisons générales est de 264.000 tonnes pour l'année 1997.

A l'étape suivante, la manutention des conteneurs commence en l'an 2000. Le nombre alloué de conteneurs pour cette année est de 98.000 TEU, ce qui suffit pour convertir le Terminal 2 de terminal polyvalent en terminal entièrement destiné aux conteneurs.

(2) Aire de stockage ouverte

L'aire de stockage ouverte a été prévue en fonction de la reconversion future du terminal polyvalent en terminal entièrement destiné aux conteneurs. L'aire de manutention du Terminal 2 proposée dans le Plan directeur (voir Figure 10.4.5 de la Première partie) est utilisable en tant qu'aire de stockage pour cargaisons générales à l'étape initiale des opérations. La superificie requise en 1997 sera de 5,4 hectares comme mentionné dans la Section 1.2. La moitié de l'aire proposée dans le Plan directeur sera ainsi préparée dans le plan à court terme.

(3) Magasin

L'un des trois CFS proposés dans le Plan directeur sera utilisé en tant qu'magasin à l'étape du plan à court terme. L'magasin sera reconverti en CFS après l'an 2000.

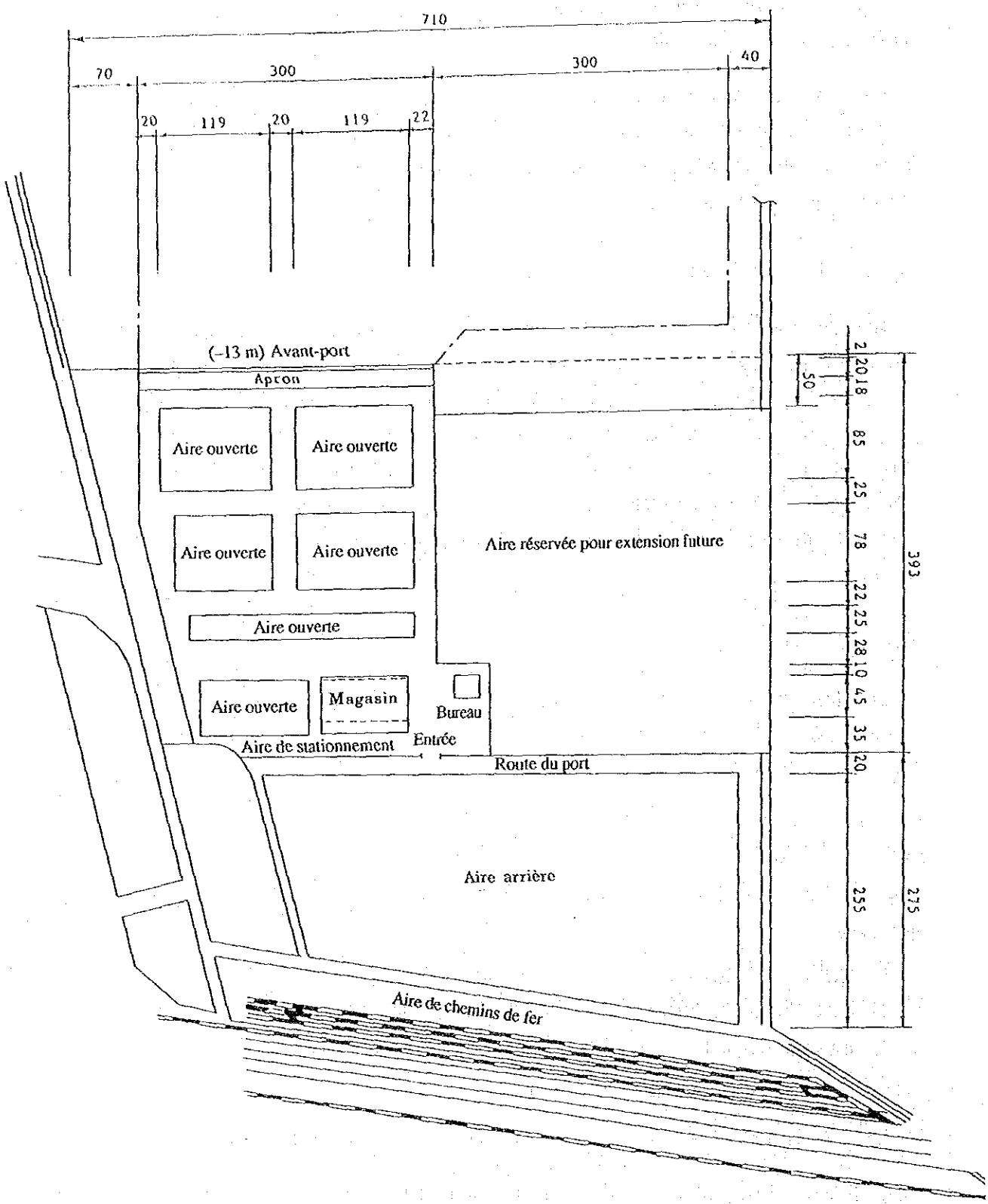
(4) Bureau du terminal

Le bureau principal du terminal à conteneurs sera conçu de la manière suivante:

- Nombre d'étages: 3
- Superficie du bâtiment: 30 m × 25 m = 750 mètres carrés
- Espace au sol: 2.250 mètres carrés

1.4.5 Implantation des principales installations du Terminal 2

La disposition des principales installations du Terminal 2, dont les dimensions requises sont indiquées au paragraphe précédent, est indiquée sur la Figure 1.4.1.



Echelle: 1/5.000

Fig. 1.4.1 Plan d'implantation des principales installations du Terminal 2

1.5 SYSTÈME DE MANUTENTION DES CARGAISONS

1.5.1 Produits acier et le bois

La manutention des produits acier et le bois dans le port sera principalement effectuée de la manière indiquée dans la Section 10.5.1, (3)-4) de la Première partie. Toutefois, étant donné le volume de manutention prévu pour les produits acier et le bois pour l'année de référence 1997, le déchargement des cargaisons sera effectué par les grues/équipements des navires ou les grues mobiles appartenant à EPAL.

1.5.2 Terminal polyvalent (Terminal 2)

Les conditions proposés pour ce terminal dans le port sont les suivantes:

- Passer d'un terminal polyvalent à un terminal entièrement destiné aux conteneurs, équipé de grues portique, étant donné que le nombre des cargaisons conteneurisées ira en augmentant à l'avenir,
- Manutentionner des navires à conteneurs entièrement cellulaires au Terminal 1 dans la zone portuaire existante,
- Permettre l'amarrage simultané de deux navires le long du quai,
- Manutentionner des cargaisons en sac, des produits alimentaires, des produits métallurgiques et du bois transportés par des navires chargé d'un seul type de cargaison, dans la zone portuaire existante,
- Séparer le quai de la zone portuaire existante,
- Ménager un grand espace pour une aire de stockage ouverte et un CFS.

En fonction de ce qui précède, le quai pourrait être principalement utilisé pour la manutention de navires de cargaisons générales pourvus d'équipements modernes et transportant différents types de cargaisons, et sera adapté pour la manutention de grandes quantitée de cargaisons en vrac ou lourdes en boîtes ou en conteneurs car de grands espaces seront prévus derrière le quai. Les systèmes de manutention des cargaisons sur ce quai ont été prévus de la manière suivante:

(1) Utilisation de l'aire ouverte et de CFS

Aire ouverte

L'aire ouverte sera utilisée pour le transit et le tri des cargaisons sur une courte période et ne devra pas être prévue pour un stockage à long terme. Pour faciliter la bonne exécution des opérations au moment de la manutention et de la livraison des cargaisons et pour bien gérer les cargaisons stockées, l'aire ouverte devra être divisée par des lignes en sections marquées d'un numéro ou de lettres. Ce partage de la zone devra prendre en compte l'espace nécessaire pour la manutention à proximité des sections et pour les routes de trafic en manutention et en livraison. Les cargaisons seront empilées par bloc en fonction de leur nature et des lots, avec un espacement suffisant entre les piles.

L'aire ouverte devra être approximativement divisée conformément au plan d'implantation des aires d'empilage des conteneurs dans le terminal à conteneurs construit d'ici à l'année de référence 2010, afin de pouvoir être facilement transformé en terminal entièrement destiné aux conteneurs dans une phase ultérieure. L'utilisation, la disposition et les dimensions de chacune des zones devront être déterminées selon les catégories de cargaisons et le volume manutentionné par catégorie. Les superficies attribuées devront être assez flexibles pour pouvoir changer facilement en fonction des situations.

Les cargaisons seront divisées en cinq catégories: cargaisons en conteneurs, cargaisons en boîtes et/ou cargaisons d'usine, cargaisons palettisées, véhicules et remorques et autres cargaisons à stockées sous abri.

La figure 1.5.1 montre un exemple de plan d'implantation pour la zone et l'attribution des cargaisons à stocker par zone.

CFS

En règle générale, le CFS ne devra être utilisé que pour le stockage provisoire pendant une courte période.

(2) Chargement et déchargement des navires

Le chargement et déchargement des cargaisons sont en principe effectué au

moyen des grues et/ou des équipements des navires car le terminal ne possède pas de grues de quais.

(3) Manutention des cargaisons dans l'aire ouverte et le CFS

La méthode standard de transfert des cargaisons de l'avant-port aux aires de stockage consiste en l'utilisation d'une combinaison d'équipement de manutention, à savoir chariots élévateurs à fource, remorques, châssis, camions et tracteurs. Le chargement/déchargement sur ou des équipements de transfert sont effectués par chariots élévateurs et/ou des grues mobiles. En utilisant l'exemple du plan de division en zones dans l'aire ouverte, la méthode standard de manutention de chaque catégorie de cargaisons est en principe la suivante:

Conteneurs

L'aire de stockage pour les conteneurs est prévue à proximité des quais et par conséquent la totalité de la manutention et le transfert des conteneurs, depuis/vers le quai aux aires de stockage et le chargement ou déchargement des châssis seront effectués par chariots élévateurs.

Cargaisons en caisses

L'aire de stockage pour ces cargaisons est également prévue à proximité des quais, et par conséquent le transfert de l'avant-port à l'aire de stockage peut également être effectuée, de la même manière que la manutention des conteneurs, par chariots élévateurs. Le chargement sur camions ou remorques pour le transport terrestre est effectué par chariots élévateurs et/ou grues mobiles.

Cargaisons palettisées

Ces cargaisons sont placées dans les zones centrales de l'aire de stockage ouverte de façon à ce que le transfert soit effectué par chariots élévateurs à fourche et par camions. Le chargement sur camions pour la livraison est effectué par chariots élévateurs.

Véhicules et remorques

Après être arrivés sur le quai, les véhicules sont transférés dans l'aire de stockage par sa propre force et les remorques sont amenées sur l'aire à l'aide de camions-remorques.

Autres cargaisons stockées dans les abris (CFS)

Toutes les cargaisons sont transférées par camions du quai au CFS.

(4) Equipement de manutention horizontale

En fonction de la superficie du terminal, lorsque celui-ci sera entièrement utilisé pour la manutention, de grandes quantités et divers types d'équipements de manutention seront nécessaires pour faciliter les opérations. Toutefois, en fonction de la situation du terminal et du volume de cargaisons prévu sur les quais, dans une première étape, 4 chariots élévateurs à fourche lourds d'une capacité de levage de 35 tonnes seront attribués à la manutention des conteneurs et des cargaisons en vrac en boîtes avec, en plus de ce qui précède, 8 chariots élévateurs d'une capacité de 3 tonnes sont prévus dans le CFS, les autres opérations étant effectuées par les équipements existants appartenant à l'EPAL.

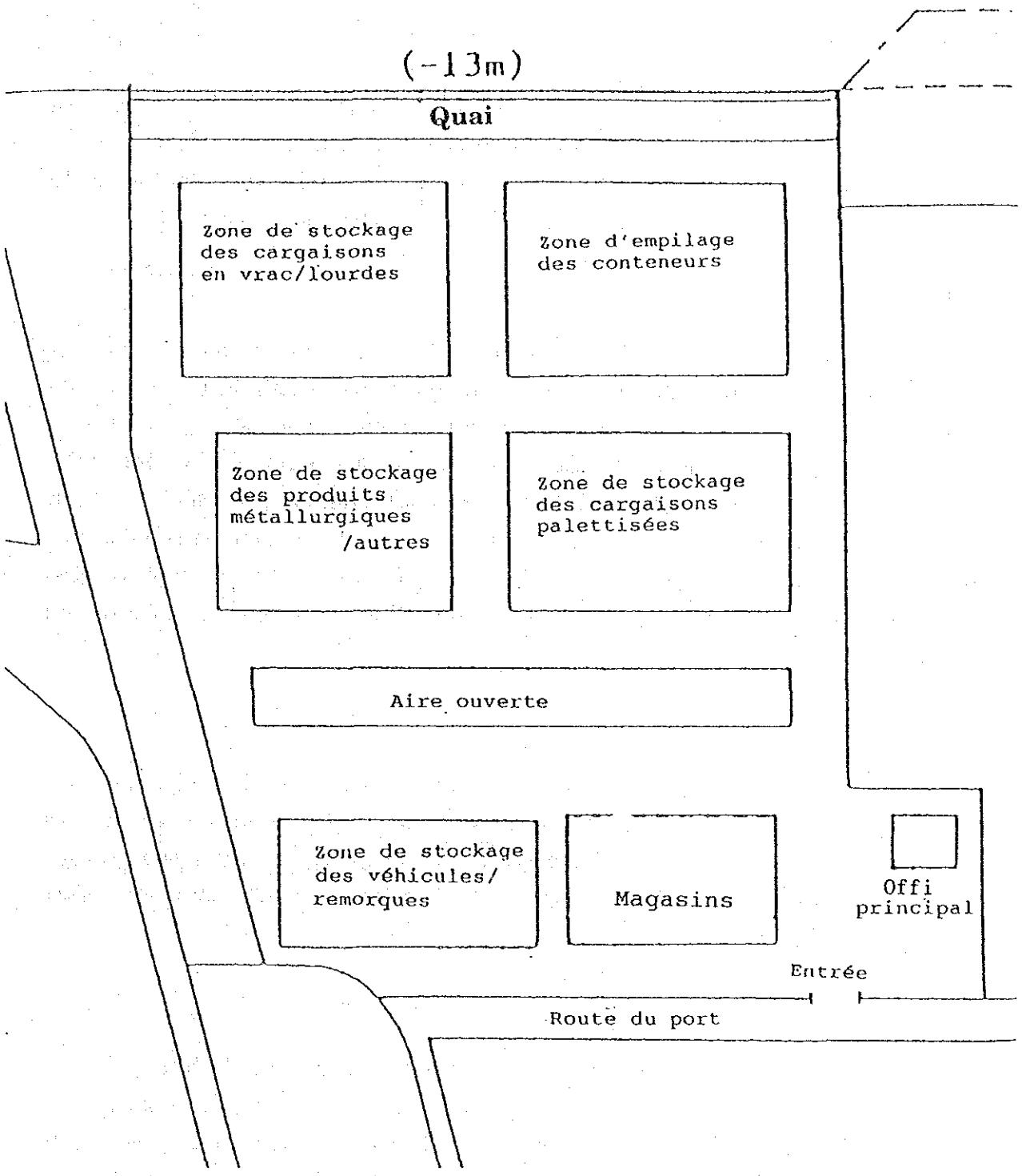


Fig. 1.5.1 Exemple de plan d'implantation pour l'attributions des cargaisons à stocker

1.5.3 Céréales en vrac

Pour l'année de référence 1997, la manutention des céréales en vrac a été prévue sur les postes n°1 et 2 du quai n°35 et sur le poste n°1 du quai n°33. Le systèm de manutention des cargaisons sur chaque quai a été planifié de la manière suivante:

Quai n°35-2

Les cargaisons seront manutentionnées à l'aide des équipements et des installations existants, à savoir deux déchargeurs pneumatiques et les silos de stockage derrière le quai. En principe, toutes les cargaisons sont tout d'abord stockées dans les silos puis évacuées, et par conséquent certaines des cargaisons déchargées sur le quai devront être directement transférées par un système de transporteur entre les silos existants et les nouveaux silos qui seront construits derrière le poste n°1 de ce même quai, car la capacité des silos existants est trop petite par rapport au volume de cargaisons manutentionnées sur ce quai.

Quai n°35-1

La manutention des cargaisons sera effectuées à l'aide de deux déchargeurs pneumatiques montés sur rail ayant une capacité de 400 tonnes/heure et vers les silos de stockage qui seront construits sur ce quai. Les cargaisons seront tout d'abord stockées dans les silos puis évacuées par camions et/ou wagons de chemins de fer.

Quai n°33-1

Sur ce quai, les cargaisons seront déchargées à l'aide des déchargeurs sur pneus existants appartenant à l'EPAL, et seront transférées aux nouveaux silos par des camions-navettes pour le stockage. La livraison directe par camions est conseillée uniquement pour les livraisons à courte distance du port.

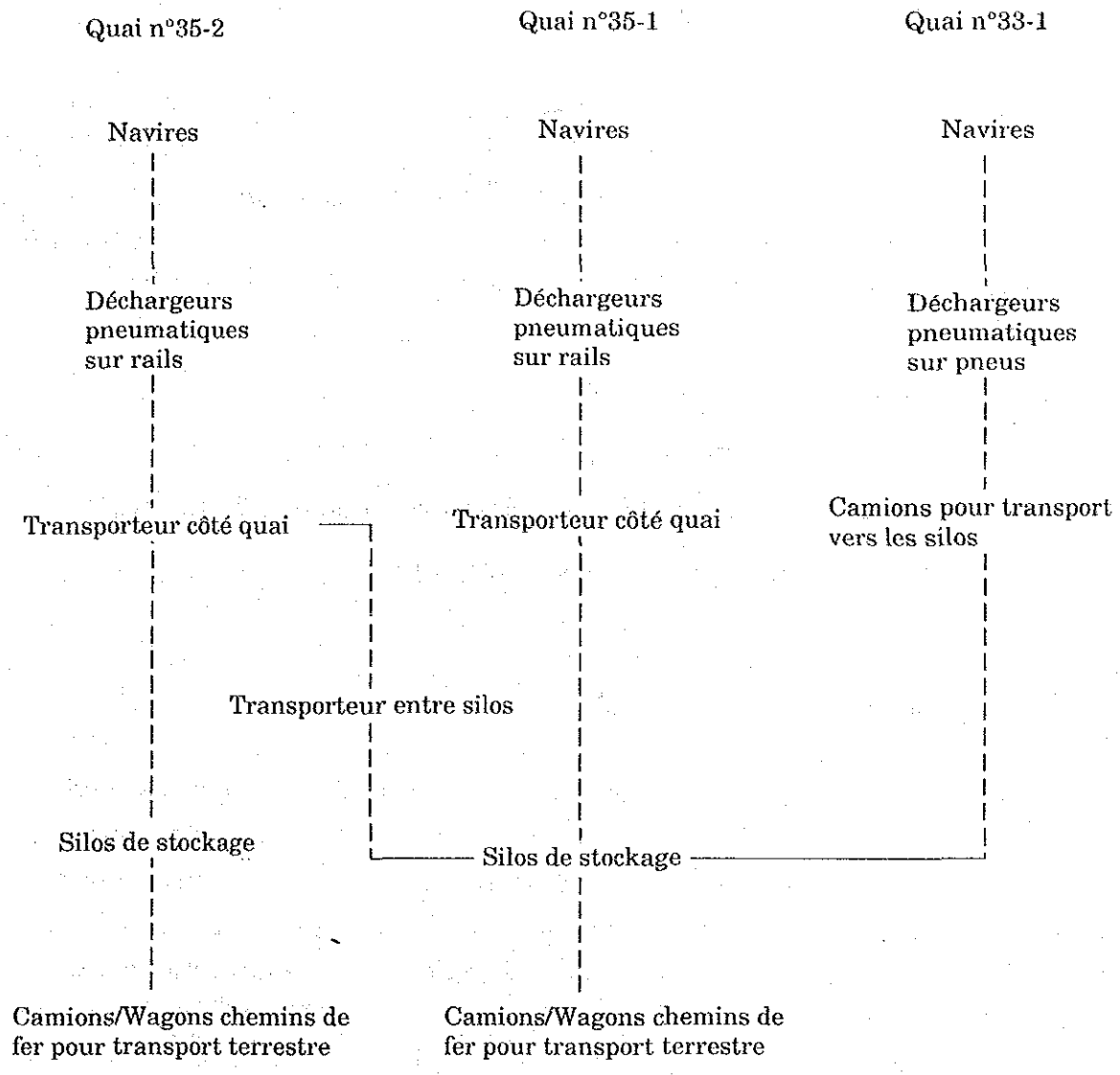


Fig. 1.5.2 Mouvements des cargaisons dans le Terminal

1.6 CHENAL D'ACCÈS ET BASSINS

Il sera nécessaire de prévoir un chenal d'accès et des bassins de manière à recevoir les navires à conteneurs ayant le tonnage maximum mentionné dans la Section 1.4.4 approchant du Terminal 2. Etant donné que le tonnage des navires est identique à celui proposé dans le Plan directeur, des dimensions similaires à celle de ce Plan sont proposées pour le chenal d'accès et les bassins, à savoir:

- Chenal d'accès: largeur: 260 mètres

  Profondeur d'eau: 13 à 14 mètres

- Bassins (y compris un bassin d'évitage d'un diamètre de 520 mètres)

  Profondeur d'eau: 13 mètres

1.7 BRISE-LAMES

Il sera nécessaire de prévoir nouveaux brise-lames afin de protéger les navires qui seront manoeuvrés dans les bassins mentionnés ci-dessus ou amarrés aux quais du Terminal 2 à l'étape du Plan à court terme. Pour la conception des brise-lames, une hauteur de vague critique de 0,5 mètre, assurant 95% de temps, pour la manutention des cargaisons a été adoptée, à savoir une valeur identique à celle proposée dans le Plan directeur (Voir Section 10.7 du Chapitre 10 de la Première partie). En ce qui concerne les conditions critiques des navires accostant afin de s'abriter des tempêtes, une hauteur de vague critique de 1,5 m a été également adoptée à l'instar du Plan directeur. Toutefois, afin de réduire les investissements nécessaires pour des brise-lames onereux, une période de dix ans a été prévue pour l'intervalle entre la construction initiale du premier brise-lames et la construction de l'ouvrage suivant. En conséquence, la construction d'un brise-lames principal de 480 mètres de longueur et d'un brise-lames secondaire de 320 mètres a été prévue dans le cadre du Plan à court terme (Voir Fig. 1.7.1).

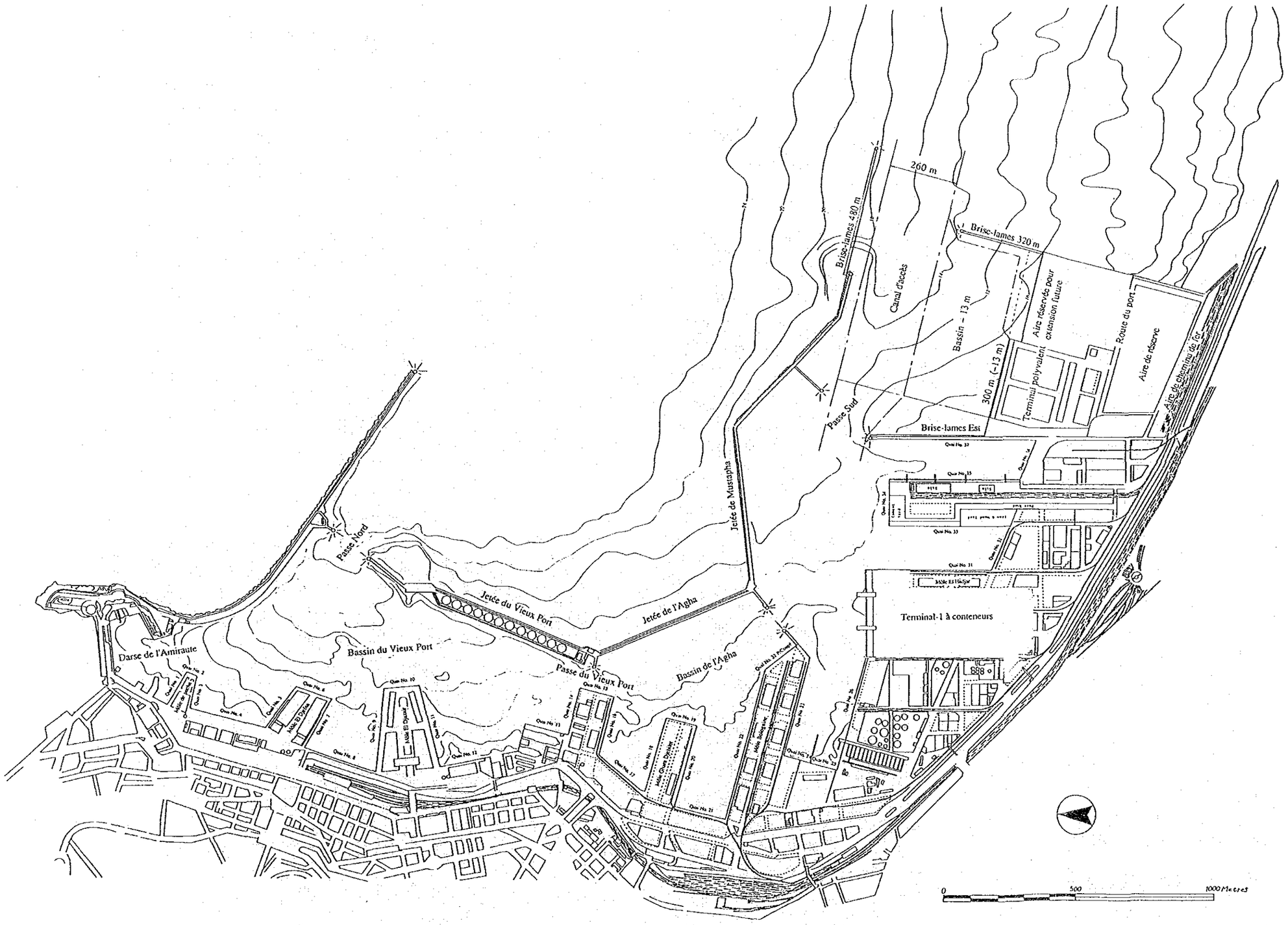


Fig. 1.7.1 Plan de développement du Terminal 2

1.8 ROUTES D'ACCÈS ET CHEMINS DE FER D'ACCÉS

Le volume de trafic des véhicules partant du port ou s'y dirigeant durant l'année 1997, aux heures de pointe et avec un facteur de crête de 2,2 a été estimé à 4.540 véhicules par jour au total dans les deux sens. Le trafic horaire correspondant à ce trafic journalier a également été estimé à 681 véhicules dans les deux sens. La ventilation de ces chiffres est la suivante:

Type de cargaison	Trafic journalier	Trafic horaire
Cargaisons générales, y compris rouliers	958	144
Céréales	831	125
Ciment	550	82
Conteneurs	477	72
Produits acier et bois	379	57
Produits alimentaires et agricoles	213	32
Fourrage	35	5
Ferry-boats	1.097	165
Total	4.540	681

A l'étape du Plan à court terme, le port d'Alger sera divisé en quatre zones distinctes: zones Nord, centrale et Sud, et le Terminal 2. En addition aux routes et entrées d'accès existantes situées dans chacune de ces zones, une nouvelle route d'accès ainsi qu'une entrée seront prévues par le Plan à court terme pour la bonne livraison et réception des cargaisons dans le port. En prenant en considération les emplacements de ces entrées, le trafic estimé ci-dessus dans les deux sens est réparti en quatre voies de trafic passant par ces entrées. Les voies de trafic seront par conséquent les suivantes:

Zone	Trafic horaire dans les deux sens
Zone Nord	207
Zone Centrale	139
Zone Sud	307
Terminal 2	28
Total	681

Etant donné que la capacité horaire du volume de trafic par voie a été estimée à 600 véhicules, une voie dans chaque sens devait être partagée pour pouvoir absorber le trafic mentionné ci-dessus.

Pour ce qui est des wagons de chemins de fer, le trafic journalier a été également estimé de la manière suivante:

Type de cargaison	Trafic journalier
Céréales	52
Ciment	10
Divers	26
Total	88

En ce qui concerne la voie de garage pour le chemin de fer permettant l'accès au Terminal 2, une ligne à voie unique sera construite. Dans l'aire de manutention des chemins de fer, trois voies ayant chacune une longueur effective de 500 mètres ont été prévues. Dans le terminal à céréales, il sera nécessaire d'installer des voies supplémentaires afin d'évacuer le volume de trafic prévu. Lors de l'installation du chemin de fer sur voie de garage, la voie exprès située le long du port sera modifiée et dérivée de manière à passer au-dessus de la voie de garage afin d'éviter l'intersection.

1.9 ENVIRONNEMENT DANS LES ACTIVITÉS PORTUAIRES

1.9.1 Effets environnementaux de la construction du Terminal 2

Il sera également nécessaire de prendre en considération l'éventuelle pollution produite par la construction du Terminal 2, à l'étape du Plan à court terme. Dans le Plan directeur, les effets environnementaux sur les quartiers avoisinants ont été examinés en détail et ont été considérés comme négligeables (voir Section 10.10 du Chapitre 10 de la Première partie). Etant donné que l'envergure du développement dans le cadre du Plan à court terme est approximativement la moitié de celle du Plan directeur, les effets environnementaux impliqués par le projet du Plan à court terme ont été considérés comme très peu importants, à l'instar du Plan directeur. Lors de la construction des infrastructures requises, des mesures anti-pollution devront être prises afin de minimiser les effets des projets proposés dans le Plan directeur.

1.9.2 Amélioration de l'environnement dans les quartiers existants du port

Comme mentionné dans la Section 10.10.2 du Chapitre 10 de la Première partie, les eaux polluées actuellement déchargées par la ville ou par les industries devront être traitées avant d'être déchargées dans les bassins du port, quel que soit le coût de cette opération.

1.9.3 Installations de réception des eaux usées des navires

Comme mentionné dans la Section 10.10.3 du Chapitre 10 de la Première partie, il sera nécessaire de prévoir des installations de réception des déchets, tels que le ballast, les fonds de cale, ainsi que les eaux de nettoyage des réservoirs, conformément à la Convention MARPOL, et dans les ports de pays ayant signé ladite Convention. A l'heure actuelle, il n'existe dans le port qu'un seul séparateur d'huile et d'eau pour la réception des navires-pétroliers uniquement. Il est par conséquent souhaitable de prévoir des installations complètes pour la réception des déchets non seulement des pétroliers mais également des autres navires, comme requis dans l'étape du Plan à court terme. Un site à proximité du séparateur existant a été proposé pour la construction des dites installations. Le quai n°36 est également proposé en tant que site pour les barges de réception des eaux usées des navires en route vers les installations de réception.

1.10 CONTENU DU PROJET DU PLAN À COURT TERME

Le contenu du projet du Plan à court terme peut se résumer de la manière suivante:

Terminal 2

Site du projet: Est du Brise-Lames Est

Dimensions:	Superficie du terminal:	11,6 hectares
	Quai: Longueur:	300 mètres
	Profondeur d'eau:	13 mètres
	Principal brise-lames:	480 mètres

Brise-lames secondaire: 320 mètres
Chenal d'accès: largeur: 260 mètres
Bassin: superficie: 18,9 hectares
Profondeur d'eau: 13 mètres

Installations de manutention des cargaisons:
4 chariots élévateurs d'une capacité de 35 tonnes
8 chariots élévateurs d'une capacité de 3 tonnes

Autres installations principales: entrepôt
Bureaux de Terminal
Route d'accès: 1,8 km

Superificies requises: Superficie Terminal:11,6 hectares
(aire ouverte et entrepôt: 5.4 ha)

Route d'accès:	2,6 hectares
Aire arrière:	10,0 hectares
Aire réservés à l'étape suivante:	11,1 hectares
Autres:	1,5 hectares
Aire voie ferrée:	3,6 hectares
Total:	40,4 hectares

Terminal 1

Installations de manutention des cargaisons:
2 grues à portique pour conteneurs d'une capacité de 40 tonnes

Aire ouverte pour le produits acier et le bois

Site du projet: Môle de Ghara Djebilet
Démolition de l'entrepôt derrière le quai n°20-1 pour l'aménagement d'une aire ouverte

Terminal à céréales

Site du projet: Môle de Skikda
Installations de manutention des cargaisons:
2 déchargeurs pneumatiques montés sur rails d'une capacité nominale de 400 tonnes de l'heure chacun
Silo d'une capacité de 100.000 tonnes

Autres installations principales:

transporteurs à courroie

chemin de fer sur voie de garage

chargeurs pour wagons de chemins de fer

Installations de réception des eaux usées des navires

Site du projet: à proximité des installations existantes

Chemin de fer sur voie de garage au-dessus de la voie express existante

1.11 CONCEPTION DES PRINCIPALES STRUCTURES

1.11.1 Principes de base de la conception

Lors de l'établissement de la conception des principales installations portuaires, des efforts seront accomplis afin de se conformer aux normes ou codes d'exécution techniques locales, si ceux-ci sont en vigueur et applicables ou relatifs à la conception de l' une des parties des dites structures.

En principe, toutefois, les "Normes Techniques pour les installations portuaires et Commentaire", publié par l'Association des Ports du Japon, seront utilisées en tant que guide principal pour les méthodes, procédures et calculs de la conception.

1.11.2 Sélection des types de structures

Comme dans d'autre projets de dévélopement portuaire, les installations portuaires proposées dans le cadre du présent projet peuvent être regroupées en quatre grandes catégories: installations portuaires, installations de protection, installations d'amarrage et installations côtières. La sélection des types de structures appropriées pour ces installations dans le port concerné sera effectuée sur la base d'une évaluation globale et approfondie des facteurs afférents, tels que les méthodes et pratiques de construction locales en général, la disponibilité des matériaux de construction, usines et équipements locaux, ainsi que les capacités et l'expérience professionnelle du maître de l'ouvrage. Les considérations suivantes nécessitent en particulier un examen plus

approfondi afin que la construction du projet puisse être achevée dans une période relativement courte.

(1) Facilité d'approvisionement en matériaux de construction locaux;

(2) Facilité d'obtenir les équipements de construction par l'intermédiaire de fournisseurs locaux ou étrangers

(3) Expérience du maître de l'ouvrage local et fiabilité des travaux entrepris par les entrepreneurs locaux et

(4) Considérations d'ordre économique

Les tableaux 1.11.1 et 1.11.2 présentent les résultats des analyses et des évaluations des types de structures de brise-lames, de la digue et du mur de quai qui devront constituer les principales structures du projet.

Tableau 1.11.1 Types de structures évaluées pour les principales installations du projet

Installations / Type de structure	Installations de protection		Installations d'amarrage
	Brise-lames	Digue	Mur de quai
(1) Type mur lourd	O	O	O
(2) Type jetée	×	×	O
(3) Type pieux acier	×	×	O
(4) Type en moellons bruts	O	O	×

Légende: O: applicable ×: non-applicable

Tableau 1.11.2 Structures et facteurs analysés pour la sélection des types de structures

Installations / Structures / Facteur analysé	Mur lourd	Jetée	Pieux acier	Moellons bruts
	Brise-lames Digue Mur quai	Mur quai	Mur quai	Brise-lames Mur quai
Facilité d'obtention matér. construction	O	*	*	O
Facilité d'obtention équipements, installations de construction	O	*	*	O
Expérience suffisante travaux construction et fiabilité travaux	O	* (×: si utilisés pieux inclinés)	*	O

Légende: O: applicable *: Ordinaire ×: non-applicable

Des considérations détaillées sur la sélection des types de structures pour les principales installations seront indiquées ultérieurement dans le présent rapport.

1.11.3 Conditions de conception

(1) Niveau de référence

Le niveau de référence utilisé pour la conception des structures, l'investigation des sols, l'observation des marées et les relevés hydrographiques sera le ZH (NGA - 0,34 m).

(2) Caractéristiques des installations d'amarrage

1) Dimensions d'étude des navires, longueur de quai et profondeur d'eau

Sur la base des dimensions des navires, le Tableau 1.11.3 donne la longueur et la profondeur d'eau pour le mur de quai proposé ainsi que les caractéristiques des navires.

Tableau 1.11.3 Caractéristiques du quai et des navires

Tonnage des navires	Caract. quai		Caract. navire			
	Long.	Profond. d'eau	Long.	Larg.	Creux guille	Tirant total
35.000 DWT	300	-13	260	32,2	21,0	12,0

2) Hauteur de couronne

La hauteur de la couronne du mur de quai sera ZH+2,50 m sur la base de l'analyse des facteurs relevants tels que la hauteur de couronne du mur de quai existant, les fluctuations des marées et la fréquence d'attaque des vagues.

3) Vitesse d'abordage

La vitesse d'abordage de la conception sera de 0,10 m/seconde.

(3) Charges superposées

1) Charges uniformément réparties

Le chargement dans le terminal à conteneurs est supposé être celui indiqué ci-dessous avec un système de cavaliers transporteurs envisagé pour la manutention des conteneurs.

a) Terminal à conteneurs
Avant-quai: W1 = 2 tonnes/m²

b) Empilement des conteneurs
Terre-plein: W2 = 3 tonnes/m²

2) Charge roulante

Les charges roulantes ci-dessous ont été adoptés sur la base des nécessités estimées pour les équipements de manutention des conteneurs.

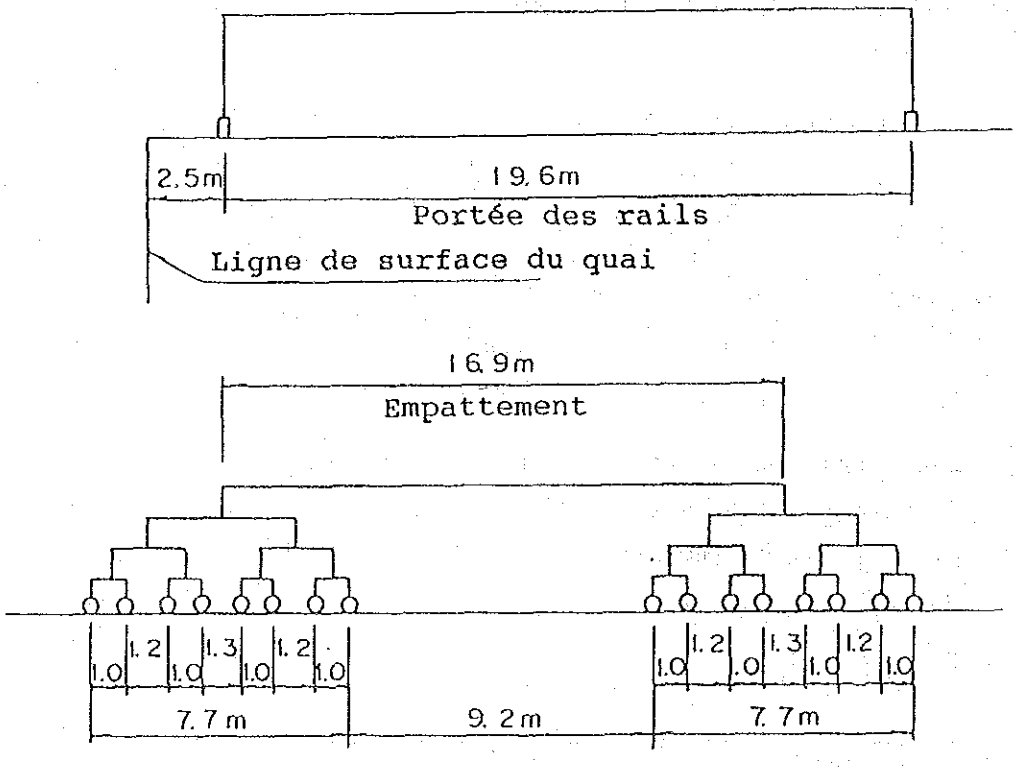


Fig. 1.11.1 Disposition des roues de la grue à conteneurs

a) Charge des grues

Charge nominale: 40,0 tonnes
(Grues à portique pour conteneurs)

Portée des rails: 19,6 m

Empattement: 16,9 m

Nbre de roues: Côté mer: 8 roues x 2 = 16 roues
Côté terre: 8 roues x 2 = 16 roues

Charge des roues:
(par roue)

En service

Côté mer: 38 tonnes/roue
Côté terre: 26 tonnes/roue

En cas de séisme

Côté mer: 47 tonnes/roue
Côte terre: 50 tonnes/roue

(4) Conditions naturelles

1) Niveau des marées dans la conception

Dans la conception les niveaux des marées seront déterminés de la manière suivante en fonction de l'analyse effectuée à partir des données d'observation des marées disponibles et en fonction du niveau de mareé utilisé pour la conception du mur de quai du poste manutention horizontale existant dans le port d'Oran.

HWL = ZH + 1,00 m

LWL = ZH + 0,60 m

2) Hauteur des vagues dans la conception

La hauteur des vagues de haute mer avec une période de retour de 50 ans sera prise pour la conception du mur de quai, du brise-lames et de la digue. La détermination des hauteurs spécifiques des vagues devra prendre en considération les déformations en petits fonds de ces vagues dans les eaux de faible profondeur.

3) Hypothèses relatives au terrain

Les conditions géologiques du terrain seront traitées dans les différentes sections en relation avec la conception des différentes structures.

4) Coefficient sismique

Les coefficients sismiques suivants, basés sur les normes techniques algériennes seront pris en considération pour la conception des structures.

Horizontal: Kh = 0,1

Vertical: Kv = 0

(5) Carectéristiques des principaux matériaux de construction

1) Terre et pierres

Les caractéristiques de la terre et des pierres utilisées lors des travaux de construction sont ceux indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1.11.4 Paramètres d'étude pour la terre et les pierres

Rubrique	Dia.	Angle de friction avec le mur	Poids unitaire	Poids unitaire immergé
Pierres de remblayage	40°	+15°	1,8 t/m^3	1,0 t/m^3
Pierres de fondation	40°	–	1,8	1,0
Matériaux de remblayage	30°	+15°	1,8	1,0

2) Poids unitaire du béton et de l'acier

Béton simple: 2,3 tonnes /m^3

Béton armé: 2,45 tonnes/m^3

Acier: 7,85 tonnes/m^3

3) Contraintes admissibles

Les contraintes admissibles pour le béton, les barres de renforcement et les tubes d'acier sont celles indiquées dans le Tableau 1.11.5

Tableau 1.11.5 Contraintes admissibles des matériaux

(kg/cm^2)

Matériaux	Résistance	Contrainte de flexion	Contrainte de traction
Béton	210	70	
Barres de renforcement (SR 24)			1.400
Barres de renforcement (SR 30)			1.800
Tubes acier		1.400	1.400

Remarque: Les valeurs requises durant un séisme devront être 1,5 fois supérieures à celles indiqués dans le tableau ci-dessus.

4) Coefficient de friction

Entre béton et moellons bruts: 0,6
Entre blocs de béton: 0,5
Entre moellons bruts: 0,8

(5) Facteurs de sécurité

Les facteurs de sécurité requis pour les structures sont ceux indiqués dans le Tableau 1.11.6.

Tableau 1.11.6 Facterurs de sécurité

Eléments	Situation normale	Par séisme
Retournement des structures	1,2	1,1
Glissement des structures	1,2	1,0
Rupture circulaire	1,3	–
Rupture linéaire	1,2	–
Force portante des fondations	2,5	1,5
Pression admissible moellons de fondation	50 tonnes/m^2	50 tonnes/m^2

1.11.4 Installations portuaires à concevoir

Les installations portuaires qui devront être conçues pour le port d'Alger, dans le cadre du projet sont celles illustrées dans la Figure 1.11.2.

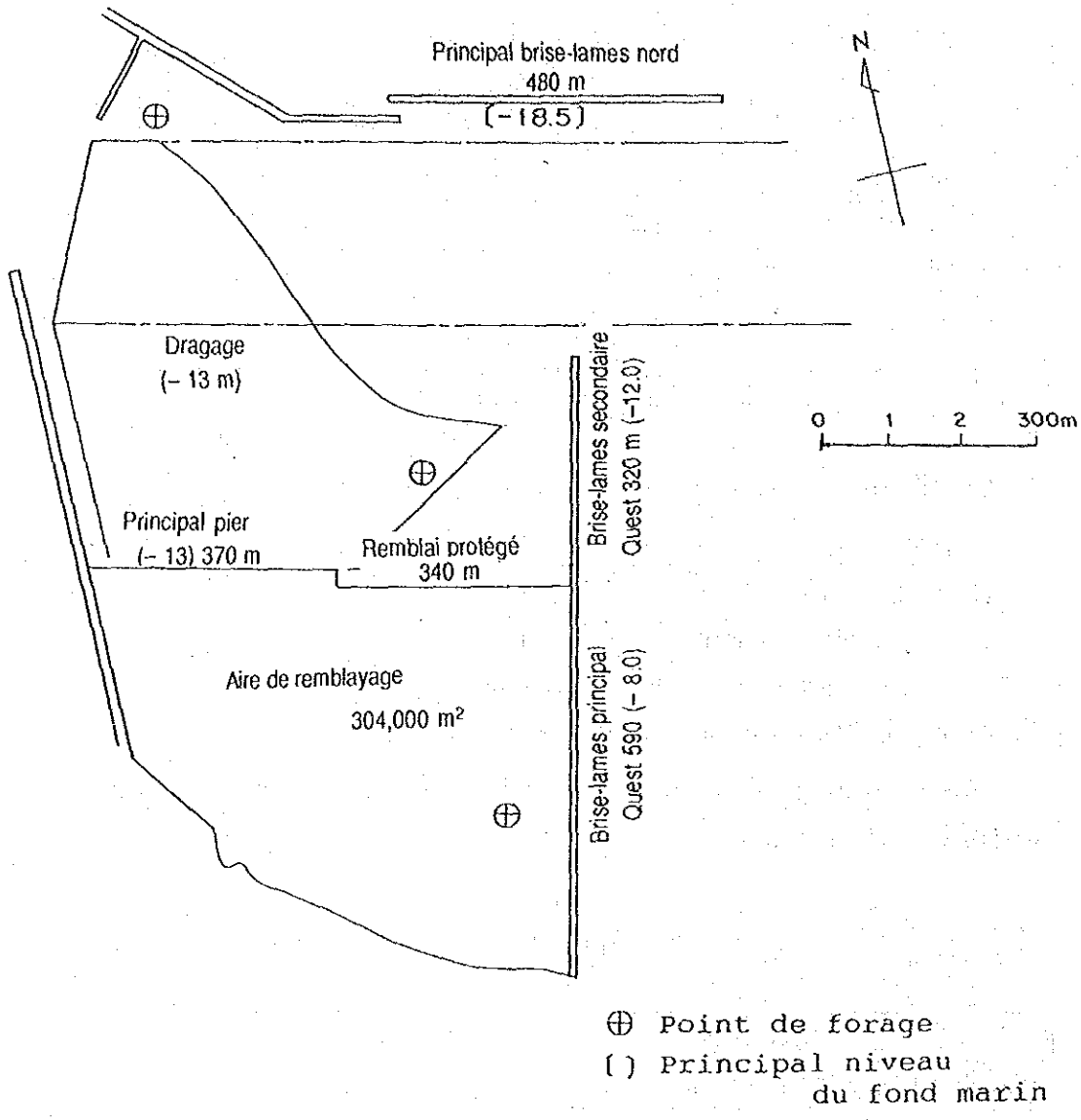


Fig. 1.11.2 Plan général des installations

1.11.5 Conception des brise-lames

(1) Hauteur des vagues

La hauteur maximum des vagues considérée comme critique par rapport au brise-lames proposé a été définie de la manière suivante sur la base de l'analyse des déformations en petits fonds, de la friction de fond et d'autres effets auxquelles sont soumises les vagues de haute mer peudant des tempêtes avant d'atteindre le port.

1) Brise-lames Nord

   Hauteur de vague $H_{1/3}$ = 7,3 m

   Période $T_{1/3}$ = 11,8 sec.

   Angle d'incidence ß = 11,5°
   (Direction prédominante d'avancement: N40°E)

2) Brise-lames Ouest

   Hauteur de vague $H_{1/3}$ = 5,5 m

   Période $T_{1/3}$ = 11,8 sec.

   Angle d'incidence ß = 68,5°
   (Direction prédominante d'avancement: N20°E)

(2) Hypothèse concernant le sol

Le sol des sites proposés pour la construction des brise-lames est constitué par les couches indiqués dans la Figure 1.11.3. Cette hypothèse est basée sur les données d'investigations géologiques antérieures ainsi que les données des tests en laboratoire et in-situ obtenues lors de la présente étude de fesabilité.

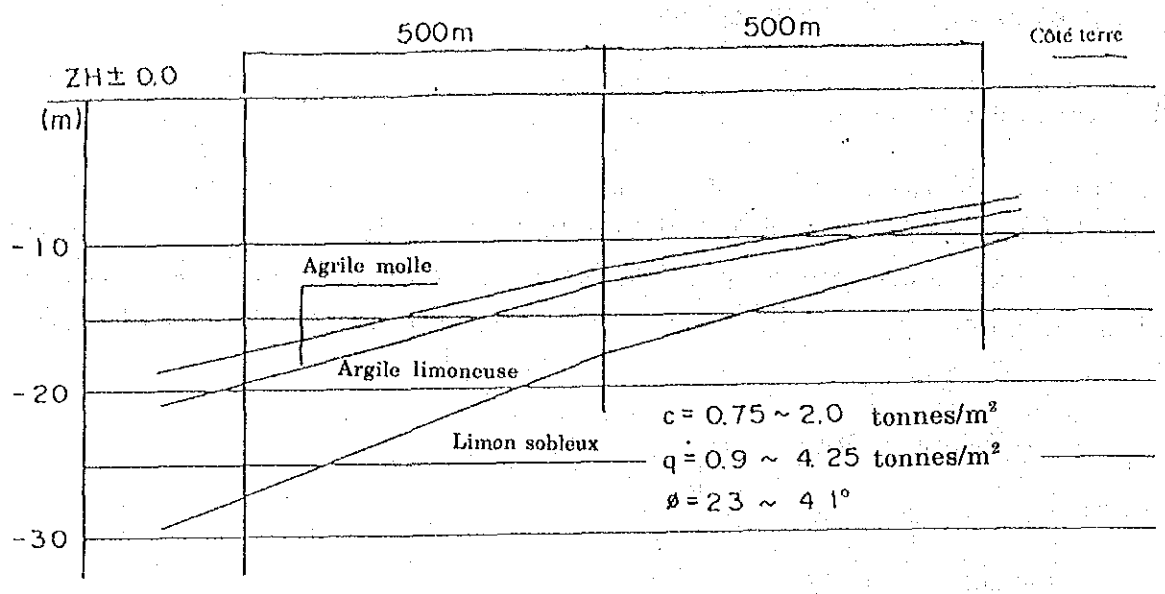


Fig. 1.11.3 Porfil géologique

(3) Type de structures et section standard des brise-lames

Les brise-lames sont généralement soit des structures avec caissons, blocs cellulaires, blocs de béton, etc., pour le corps principal, soit des structures en moellons bruts nécessitant de grandes quantités de pierres. En Algérie, les brises-lames existants sont généralement des structures en moellons bruts, en raison notamment de l'abondance des pierres produites localement et de leur bas prix. Dans le cadre du présent projet, des structures en moellons seront adoptées pour les brise-lames, la digue et le revêtement pour des raisons identiques.

Les sections standard des brise-lames Nord et Ouest, de la digue et du revêtement ont été déterminées conformément à l'illustration des Figures 1.11.4 à 1.11.7, en résultat d'une étude approfondie des exigences de stabilité des structures.

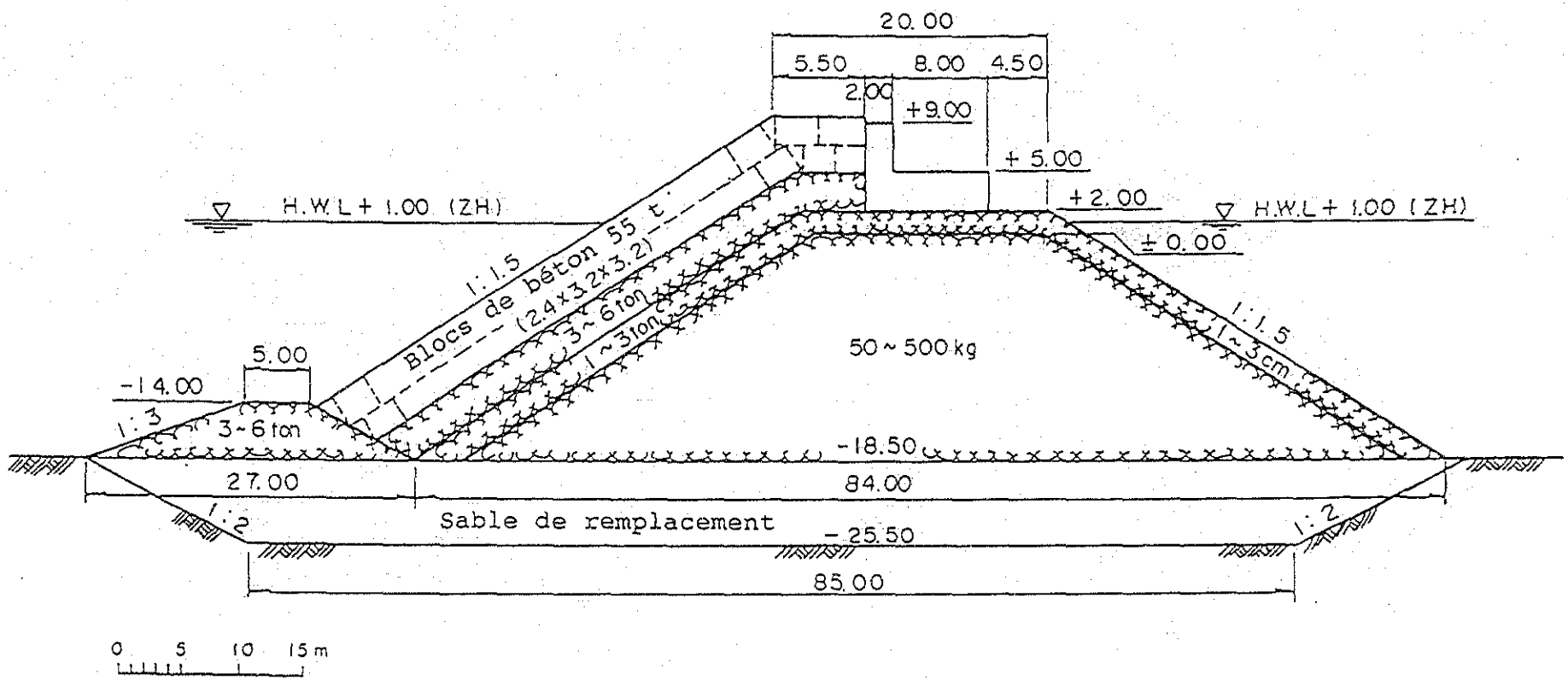


Fig. 1.11.4 Section typique du principal brise-lames Nord

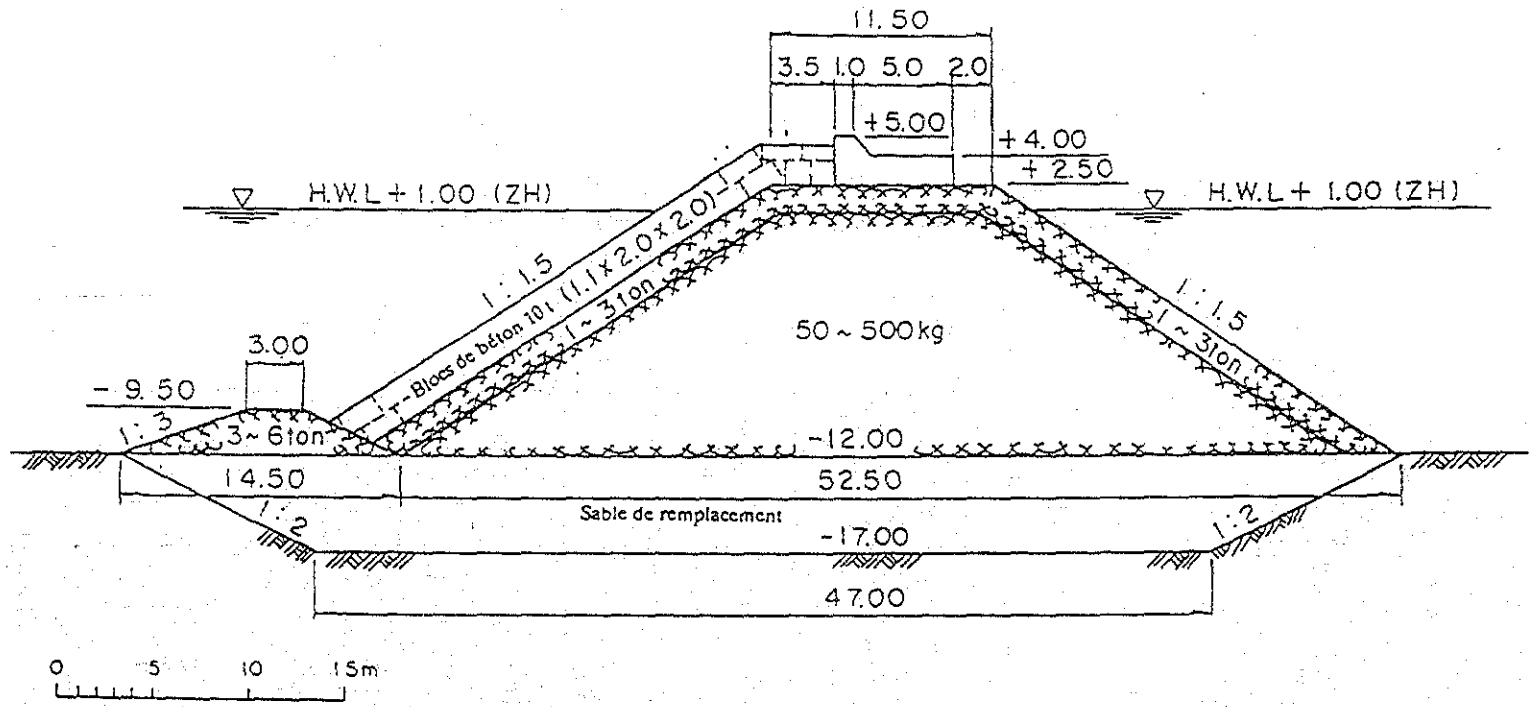


Fig. 1.11.5 Section typique du brise-lames secondaire Ouest

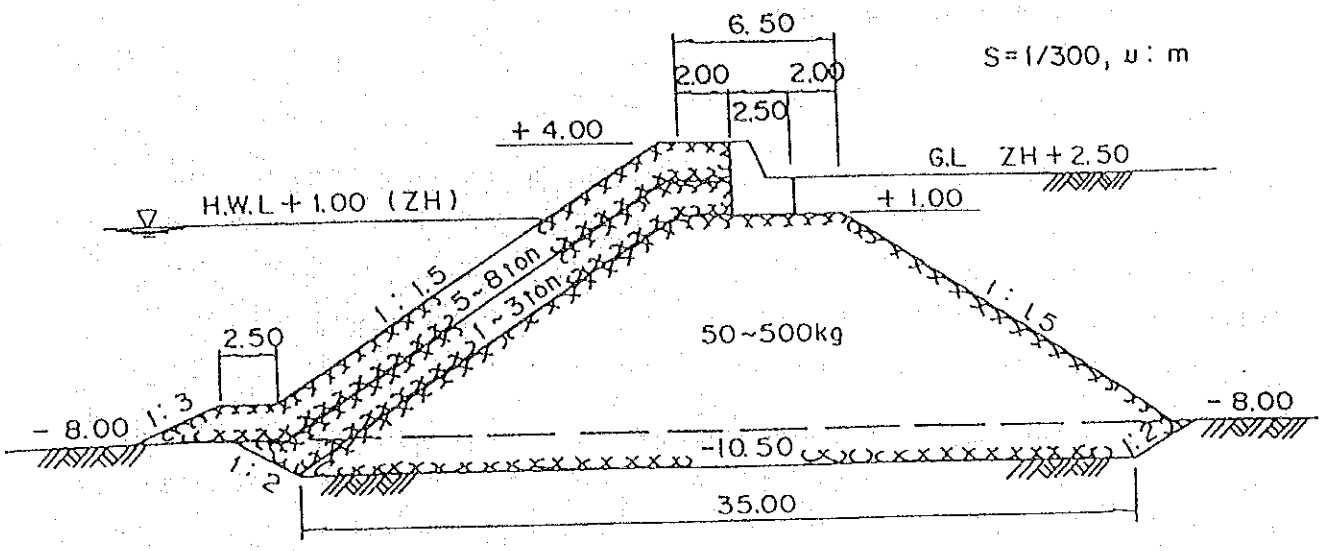


Fig. 1.11.6 Section typique d'une digue

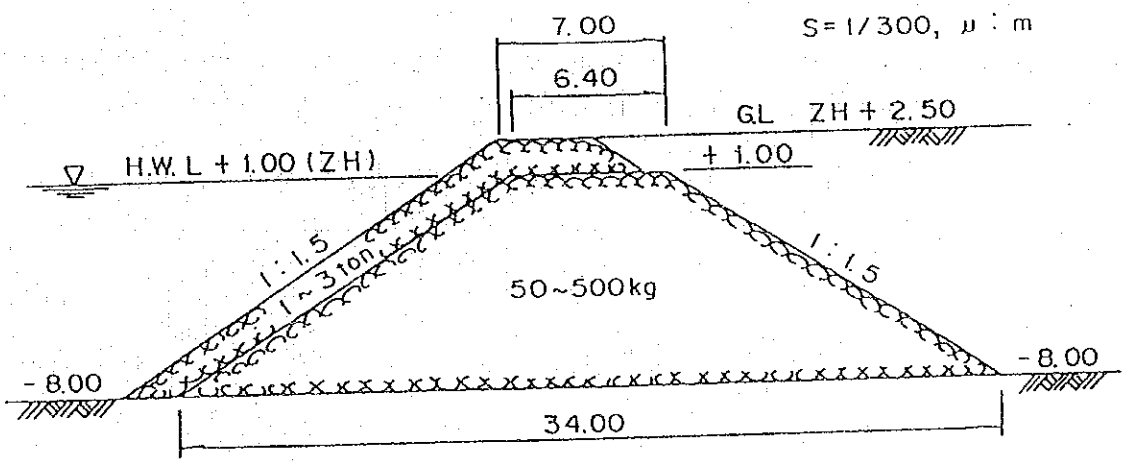


Fig. 1.11.7 Section typique du monticule de protection

1.11.6 Conception du mur de quai

(1) Type de structure et section standard

Les structures-types des murs de quai accommodant les grands navires du long cours comprennent les murs de quai lourds, en blocs, en caissons, en palplanches métalliques, cellulaires, et de type jetée. Les murs de quai en blocs, caissons et palplanches métalliques sont souvent choisis pour les emplacements ayant un sous-sol relativement favorable.

En Algérie, la plupart des murs de quai existants pour les grands navires du long cours sont en blocs, probablement du fait d'un sous-sol relativement favorable, de la facilité d'approvisionnement en ciment, en pierres et en autres matériaux de construction, ainsi que de l'existence d'une technologie adéquate.

En ce qui concerne le mur de quai proposé dans le cadre du présent projet, une structure en blocs ou en caissons semble être appropriée du point de vue des constructions antérieures et des conditions du sous-sol dans les sites proposés. Toutefois, le choix définitif entre les deux types de structure devra être effectué après une étude économique approfondie.

Pour le moment, toutefois, un mur de quai en blocs a été envisagé en fonction de l'expérience locale de ce type de structure.

La Figure 1.11.8 illustre la section standard d'un mur de quai en blocs.

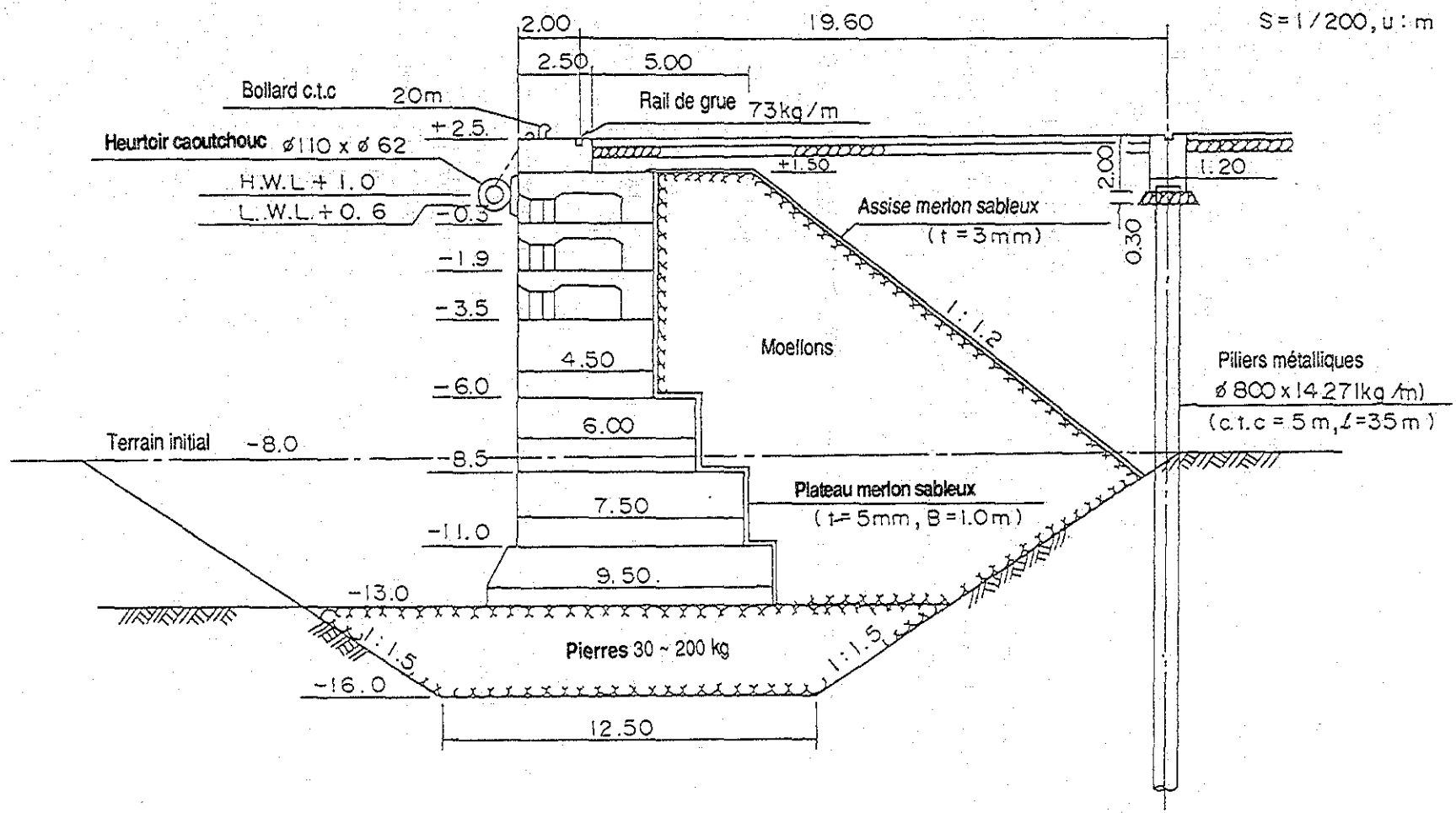


Fig. 1.11.8 Section typique d'un quai en blocs de béton

1.12 PLANIFICATION DE LA CONSTRUCTION POUR LE PORT D'ALGER

1.12.1 Généralités

Les quantités de construction pour chacune des installations dans le cadre du Plan à court terme pour le port d'Alger sont indiquées dans le Tableau 1.12.1 et les principaux matériaux de construction qui ont été évalués en fonction de l'étude préliminaire sont indiqués dans le Tableau 1.12.2.

Un plan de construction économique devra être établi en utilisant au maximum les équipements locaux. Afin de pouvoir terminer le projet en quatre ans, la construction ainsi que la fourniture des équipements de construction devront être attentivement planifiés.

Tableau 1.12.1 Quantités de construction

Description	Unité	Quantités
Dragage		
Chenal et bassin	m^3	950.000
Brise-lames principal	m^3	382.000
Autres dragages	m^3	224.000
Brise-lames		
Brise-lames principal (–18,5 m)	m	480
Brise-lames secondaire (–12,0 m)	m	320
Digue (–8.0 m)	m	590
Terrain gagné sur la mer	m^2	304.000
Quai (–13,0 m)	m	300
Silos à céréales 100.000 t	nr	1
Equip. manutention cargaisons		
Grue à conteneurs 40 t	nr	2
Déchargeurs pneumatiques 400t/h	nr	2
Chariots élévateurs 3 à 35 t	nr	12

Tableau 1.12.2 Principaux matériaux

Matériaux	Unité	Briselames	Quai	Terre-pleins	Total
Blocs béton 55T	Nbre	5.590	–	–	5.590
Blocs béton 10T	Nbre	5.900	–	–	5.900
Blocs béton 65 – 35T	Nbre	–	1.400	–	5.900
Béton	m^3	23.000	14.900	1.500	39.400
Barres métalliques	Tonne	4.400	1.290	160	5.850
Pieu barre métal.	Tonne	–	31	30	61
Moellons	m^3	873.000	66.000	80.000	1.019.000
Pierres 1,0 – 3,0T perdues	m^3	175.000	–	15.000	190.000
Pierres 3,0T – 8,0T armées	m^3	179.000	–	–	179.000
Sable remplissage	m^3	603.000	–	2.370.000	2.973.000

Remarque: Les quantités estimés ne comprennent pas les matériaux de construction des silos.

1.12.2 Etude préliminaire de la procédure de construction

La méthode de construction des principaux ouvrages est brièvement décrite ci-après.

(1) Dragage et remblaiement sur la mer

Le volume de dragage du fond de mer a été estimé à 1.500.000 m^3. Les travaux de dragage seront effectués au moyen d'une drague flottante à pompe, d'une capacité de 2.000 à 3.000 HP ayant un rendement mensuel d'environ 100.000 m^3. Les matériaux dragués seront versés dans l'emplacement à remblayer.

Le supplément de remblaie autre que celui obtenu par dragage sera fourni par des matériaux obtenus dans les alentours d'Alger. Une hauteur maximum de 1,2 m de remplissage sera suffisamment compactée pour obtenir une capacité portante suffisante pour le traific des équipements de manutention des cargaisons.

(2) Brise-lames

Etant donné que les volumes requis de moellons et de pierres armées sont équivalents à environ 620.000 m^3 pour le principal brise-lames Nord, 205.000 m^3 pour le brise-lames secondaire Ouest et 414.000 m^3 pour l'aire ouverte, les travaux de construction ont été divisés en deux sections. La construction du brise-lames Nord sera effectuée en mer à l'aide de barges et celle du brise-lames Ouest et des terre pleines sera exécuté à partir de la côte.

Les matériaux, triés et empilés selon leurs dimensions dans la carrière, seront directement transférés dans chacune des sections et déversés par camions-bennes et barges.

Il est indispensable d'assurer la fourniture des moellons dès le commencement des travaux de construction afin que la fourniture de ces matériaux soit effectuée sans problème pendant la construction elle-même.

Par ailleurs, le nombre de blocs de béton requis (55,0 tonnes et 10,0 tonnes) a été estimé à 11.500 et une superficie d'environ 6.000 m^2 sera nécessaire pour leur fabrication et leur empilage provisoire.

(3) Quai (–13,0 m)

Dés que les travaux de dragage auront été achevés, la mise en place des moellons et des blocs de béton de la base devra être effectuée.

Le remblayage ainsi que l'installation du béton et du revêtement seront exécutés par la suite.

En dernier, des pieux métalliques et des traverses en béton seront posés pour constituer la base de la grue à conteneurs.

1.12.3 Calendrier de construction

En ce qui concerne le plan de construction, les jours et les capacités de travail pour les structures mentionnées ci-dessus ont été définis de la manière suivante:

(1) Evaluation des jours de travail

Le nombre de jours de travail annuel sur site pour les travaux sur terre et au large ont été estimés sur la base des considérations suivantes. Toutes les données relatives à la planification de la construction ont été recueillies à l'Observatoire Météorologique Central et les données concernant les vagues ont été obtenues par les observations de la Marine des Etats-Unis. Une vitesse moyenne du vent de 10 m/sec. et une hauteur significative de vague de 1,0 m ont été évaluées en tant que critiques pour l'exécution des travaux au large.

En ce qui concerne les congés, les vendredi et les jours fériés, un total de 65 jours non-ouvrables ont été recensés, mais pour ce qui est des travaux au large, le nombre de jours non-ouvrables a été réduit à 50 jours annuellement.

Les jours ouvrables utilisés pour la planification de la construction sont indiqués dans le tableau ci-après.

Tableau 1.12.3 Estimation du nombre annuel de jours ouvrables

Description	Travaux à terre (jours)	Travaux au large (jours)
Jours de vent (chômés)	6	* (12)
Jours mer agitée (chômés)		44
Jours de pluie (chômés)	3	* (3)
Jours de congé (chômés)	65	50
Total des jours	74	94
Jours de travail annuels	291	271
Moyenne mensuelle des jours de travail	24	22

* Les jours de vent et les jours de pluie sont inclus dans les jours de mer agitée.

(2) Capacité de travail

Les capacités de travail pour les principaux travaux qui seront le plus fréquemment utilisés pour le projet sont les suivantes:

Dragage (3.000 HP)	5.000 m³/jour
Moellons et pierres armées	1.500 m³/jour
Installations de blocs de béton pour brise-lames principal	10 unités/jour

Installations de blocs de béton pour brise-lames secondaire et quai — 20 unités/jour

Remblaiement par Matériaux d'autres que ceux obtenus par dragage — 3.000 m³/jour

(3) Calendrier de construction

Le Calendrier de construction dans le cadre du projet est indiquée dans la Figure 1.12.1.

Travaux	Unité	Qté
1. Conception et appel d'offres	L.S	
2. Mobilisation.	L.S	
3. Dragage		
(1) Principal brise-lames	m^3	382,000
(2) Canal et bassin.	m^3	950,000
(3) Autres dragages	m^3	224,000
4. Brise-lames		
(1) Principal	m	480
(2) Secondaire	m	320
(3) Digue	m	590
5. Remblaiement		
(1) Matériaux de dragage	m^3	1,248,000
(2) Matériaux d'emprunt	m^3	2,319,000
6. Quai		
(1) Bloc de béton	m	330
(2) Monticule protection	m	365
7. Préparation de l'aire		
(1) Arrangement	m^2	216,000
(2) Revêtement	m^2	133,700

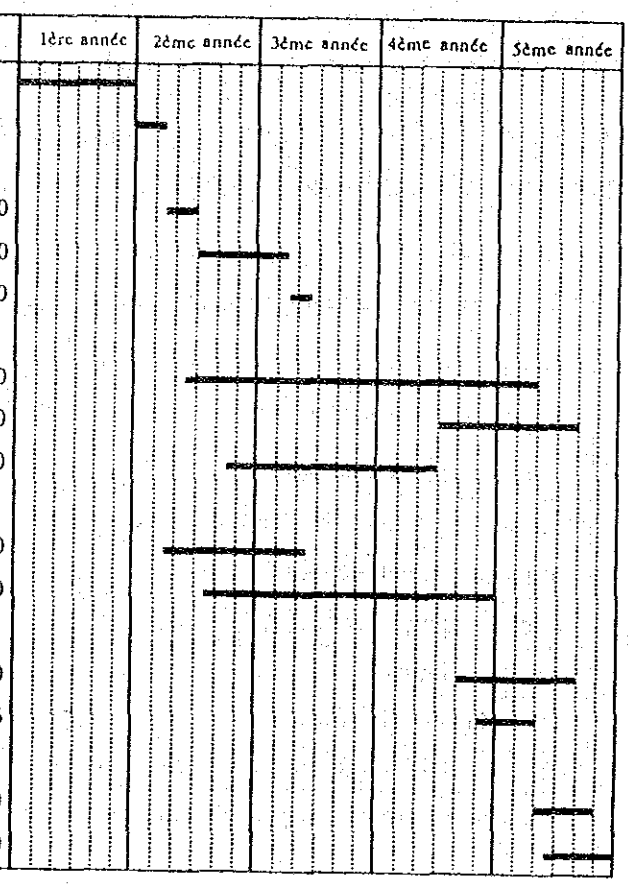


Figure 1.12.1 Calendrier de construction des principales installations

1.13 COÛT ESTIMATIF

1.13.1 Principes de base des estimations

Les principes de base des estimations sont les suivants:

(1) Les frais de construction ont été évalués sur la base des prix et tarifs obtenus en octobre 1991.

(2) Le taux d'inflation a été éxclu de l'évaluation.

(3) Le taux de change du Dollar US ($) par rapport au Dinar Algérien (DA) et au Yen Japonais (¥) pris en compte est le suivant:

1 $ US = 21,90 DA = 131,25 ¥

(4) Les locations ou les compensations pour les terrains et les activites de la pêche n'ont pas été prises en compte dans la présente évaluation.

(5) En règle générale, les frais des portions en devises des opérations incluent ce qui suit:

i) Portion en devises pour les équipements (frais d'amortissement pour équipements importés)
ii) Matériaux et produits importés
iii) Part en devises des frais indirects
iv) Coût des services techniques du consultant étranger

(6) Les coûts de construction pour l'approvisionnement en eau et en électricité, le drainage et les installations de communication sont inclus dans les frais des travaux de construction terre-plein.

(7) Les frais de douane sur les matériaux importés sont inclus dans les frais directs.

(8) Les imprévus sont les suivants:

0% Equipements de manutentions cargaisons
5% Côuts de dragage, de route, de revêtement et de préparation de terre

10% Construction de brise-lames, quais et fâtiments

(9) Frais de consultation et de coopération technique est de 8%.

1.13.2 Résultat de l'évaluation

Un résumé des résultats de l'évaluation est présenté au Tableau 1.13.1 et le résultat obtenu pour chacune des rubriques est indiqué dans le Tableau 1.13.2.

Tableau 1.13.1 Résumé des coûts de construction

Unité: Million DA

N°		Coût de construction		
		Portion étrangère	Portion locale	Total
1	Terminal à conteneurs 2	1.652,6	853,0	2.505,6
2	Terminal à céréales	804,8	367,9	1.172,7
3	Terminal à conteneurs	11,3	7,2	18,5
4	Quai matériaux métal.	0,3	0,1	0,4
5	Voie de chemin de produits métalliques	25,5	23,2	48,7
	Sous-total	2.494,5	1.251,4	3,745.9
6	Equip. manutention	673,4	79,9	753,3
	Total frais directs	3.167,9	1.331,3	4.499,2
7	Imprévus	26,3	113.3	339,6
8	Services techniques	199,6	100,1	299,7
	Total frais indirects	425,9	213,4	639,3
9	Coût total	3.593,8	1.544,8	5.138,6
10	Taxe (TVA)	251,6	108,1	359,7
11	Coût du projet	3.845,4	1.652,9	5.498,3

Sur la base du plan de construction indiqué dans la Figure 1.12.1, le plan de remboursement annuel a été estimé être celui montré dans le Tableau 1.13.3. En outre, la mission d'étude du Projet propose un séparateur d'huile d'une capacité de 40 T/h dont le prix a été estimé à 32,7 millions DA.

Tableau 1.13.2 Coûts de construction

Unité: 1.000 DA

Installations		Coût de construction		
Rubrique	Sous-rubrique	Part étranger	Part locale	Total
1. Terminal 2	(1) Frais directs génie civil et construction	1.652.614	853.067	2.505.681
	• Brise-lames principal	687.785	342.886	1.030.671
	• Brise-lames secondaire	224.949	102.616	327.565
	• Digue	169.559	68.876	238.435
	• Dragage bassin et canal	19.950	117.800	137.750
	• Remblaiement	198.291	68.874	267.165
	• Quai	126.467	80.814	207.281
	• Préparation et revétement aire	36.855	29.952	66.809
	• Bâtiments terminal	20.513	12.859	33.372
	• Divers	4.472	3.542	8.014
	• Coût mobilisation	163.773	24.846	188.619
	(2) Frais indirects	277.153	144.118	421.271
	• Imprévus	144.944	75.873	220.817
	• Services techniques	132.209	68.245	200.454
	(3) Equipement manutention cargaisons	41.256	2.544	43.800
	(4) Frais de construction	1.971.023	999.729	2.970.752
2. Terminal à cérécles	(1) Frais directs génie civil et construction	804.840	367.904	1.172.744
	• Fondation déchargeurs	5.831	5.128	10.959
	• Ligne service de chemin de produits métalliques	12.000	11.760	23.760
	• Silos à céréales	707.250	340.300	1.047.550
	• Frais de mobilisation	79.759	10.716	90.475
	(2) Frais indirects	143.882	65.353	209.235
	• Imprévus	79.495	35.921	115.416
	• Services techniques	64.387	29.432	93.819
	(3) Déchargeur pneumatique 400T × 2	309.140	28.104	337.244
	(4) Frais de construction	1.257.862	461.361	1.719.223
3. Terminal 1	(1) Frais directs génie civil	11.290	7.144	18.434
	• Fondation grues	9.875	6.734	16.609
	• Divers	296	202	498
	• Frais de mobilisation	1.119	208	1.327
	(2) Frais indirects	1.468	929	2.397
	• Imprévus	565	357	922
	• Services techniques	903	572	1.475
	(3) Grue à conteneurs 40,5T × 2	323.038	49.246	372.284
	(4) Frais de construction	335.796	57.319	393.115
4. Quai matériaux métal	(1) Frais directs génie civil	302	105	407
	• Démolition abris existants	272	102	374
	• Divers	30	3	33
	(2) Frais indirects	39	13	52
	• Imprévus	15	5	20
	• Services techniques	24	8	32
	(3) Frais de construction	341	118	459
5. Aire de chemin de fer	(1) Frais directs	25.530	23.216	48.746
	• Construction chemin de fproduits métalliques	23.000	22.540	45.540
	• Divers	2.530	676	3.206
	(2) Frais indirects	3.319	3.018	6.337
	• Imprévus	1.277	1.161	3.438
	• Services techniques	2.042	1.857	3.899
	(3) Frais de construction	28.849	26.234	55.083
6. Coût total		3.593.871	1.544.761	5.138.632
7. Taxe (TVA)	6×7%	251.571	5.138.632	359.704
8. Coût du projet		3.845.442	1.652.894	5.498.336

Tableau 1.13.3 Plan de déboursement annuel

Unité: 1.000 DA

Installations		Total des coûts de construction			1ère/2ème année			3ème année			4ème année			5ème année		
Rubrique	Sous-rubrique	PE	PL	Total	PE	PL	Total	PE	PL	Total	PE	PL	Total	PE	PL	Total
1. Terminal à conteneurs 2	1) Brise-lames principal	687.785	342.886	1.030.671	143.159	127.162	270.321	180.987	68.521	249.508	177.248	65.553	242.801	186.391	81.650	268.041
	2) Brise-lames secondaire	224.949	102.616	327.565	11.655	16.170	27.825			0	91.379	37.074	128.453	121.915	49.372	171.287
	3) Digue	169.559	68.876	238.435	21.086	15.566	36.652	78.645	28.997	107.642	40.694	14.602	55.296	29.134	9.711	38.845
	4) Dragage du bassin et du canal	19.950	117.800	137.750	19.950	17.800	137.750			0			0			0
	5) Remblaiement	198.291	68.874	267.165	66.860	23.761	90.621	65.716	22.557	88.273	65.715	22.556	88.271			0
	6) Quai	126.467	80.814	207.281			0	16.450	11.637	28.087	36.675	23.113	59.788	73.342	46.064	119.406
	7) Préparation et revêtement des aires	36.855	29.954	66.809			0			0			0	36.855	29.954	66.809
	8) Bâtiments du terminal	20.513	12.859	33.372			0			0			0	20.513	12.859	33.372
	9) Divers	4.472	3.542	8.014			0	98	103	201	3.975	3.138	7.113	399	301	700
	10) Coûts d'installation	163.773	24.846	188.619	163.773	24.846	188.619			0			0			0
	11) Imprévus	144.944	75.873	220.817	37.396	28.908	66.304	30.003	11.684	41.687	36.526	14.795	51.321	41.019	20.486	61.505
	12) Services techniques	132.209	68.245	200.454	70.236	34.006	104.242	20.657	11.413	32.070	20.658	11.413	32.071	20.658	11.413	32.071
	13) Equipement de manutention	41.256	2.544	43.800			0			0			0	41.256	2.544	43.800
	14) Taxes	137.972	69.981	207.953	37.388	27.175	64.563	27.479	10.844	38.323	33.101	13.457	46.558	40.004	18.505	58.509
	Coûts d'installation	2.108.995	1.069.710	3.178.705	571.503	415.394	986.897	420.035	165.756	585.791	505.971	205.701	711.672	611.486	282.859	894.345
2. Terminal à conteneurs 1	1) Fondation des grues	9.875	6.734	16.609							9.875	6.734	16.609			
	2) Divers	296	202	498							296	202	498			
	3) Installation	1.119	208	1.327							1.119	208	1.327			
	4) Imprévus	565	357	922							565	357	922			
	5) Services techniques	903	572	1.475				338	215	553	565	357	922			
	6) Grue à conteneurs 30,5 T × 2	323.038	49.246	372.284									0	323.038	49.246	372.284
	7) Taxes	23.506	4.012	27.518				24	15	39	869	550	1.419	22.613	3.447	26.060
	Coût total de construction	359.302	61.331	420.633				362	230	592	13.289	8.408	21.697	345.651	52.693	398.344
3. Aire de chemin de fer	1) Construction chemin de produits métalliques	23.000	22.540	45.540				17.250	16.905	34.155	5.750	5.635	11.385			
	2) Divers	2.530	676	3.206							2.530	676	3.206			
	3) Imprévus	1.277	1.161	2.438				895	813	1.708	382	348	730			
	4) Services techniques	2.042	1.857	3.899	757	696	1.453	964	871	1.835	321	290	611			
	5) Taxes	2.019	1.836	3.856	53	49	102	1.338	1.301	2.639	628	486	1.114			
	Coût total de construction	30.868	28.070	58.939	810	745	1.556	20.447	19.890	40.337	9.611	7.435	17.046			
Total		2.499.165	1.159.112	3.658.277	572.313	416.139	988.452	440.844	185.876	626.720	528.871	221.544	750.415	957.137	335.552	1.292.689
4. Terminal à céréales	1) Fondation du déchargeur	5.831	5.128	10.959							3.499	4.077	6.576	2.332	2.051	4.383
	2) Ligne de service chemin de fer	12.000	11.760	23.760							8.400	8.232	16.632	3.600	3.528	7.128
	3) Silos à céréales	707.250	340.300	1.047.550				192.886	92.809	285.695	608.618	148.495	457.113	205.746	98.996	304.742
	4) Installation	79.759	10.716	90.475				79.759	10.716	90.475						
	5) Imprévus	79.495	35.921	115.416				25.583	11.521	37.104	32.666	14.475	47.341	21.246	9.725	30.971
	6) Services techniques	64.387	29.432	93.819	24.145	11.037	35.182	13.414	6.132	19.546	13.414	6.132	19.546	13.414	6.131	19.545
	7) Déchargeur pneumatique 400 T × 2	309.140	28.104	337.244							154.570	14.052	168.622	154.570	14.052	168.622
	8) Taxes	88.050	32.295	120.346	1.690	773	2.463	21.815	8.482	30.297	36.482	13.626	50.108	28.063	9.414	37.477
	Coût total de construction	1.345.912	493.656	1.839.569	25.835	11.810	37.645	333.457	129.660	463.117	557.649	208.289	765.938	428.971	143.897	572.868

II. PLAN A COURT TERME POUR LE PORT D'ORAN

2.1 OBJECTIFS DU PLAN À COURT TERME

Les principaux objectifs pour le port d'Oran d'ici l'année 1997 comprennent l'augmentation du nombre des installations ainsi que leur amélioration.

Le redéveloppement du poste à quai céréalier et l'achèvement du poste à quai réservéa aux conteneurs financés par la Banque Mondiale est indispensable dans le cadre du plan à court terme.

Le volume annuel de céréales manutentionné dans le port d'Oran en 1990 s'élevait à environ 1,2 millions de tonnes, le volume manutentionné au quai n°12 se montant à environ 600.000 tonnes, le reste étant presque entièrement traité aux quais n° 21-23.

La reconstruction du terminal conteneurs a eu pour résultat de réduire la capacité totale de manutention des céréales. Par conséquent, il est nécessaire d'acquérir des installations y compris des silos pour manutentionner de manière adéquate le volume accru de céréales.

Comme on ne peut pas envisager la mise en place rapide d'installations supplémentaires, des améliorations opérationnelles devront être encouragées, y compris l'utilisation de hangars de transit et l'adoption de mesures, pour le moment présent, destinées à prévenir l'endommagement des marchandises durant le chargement, le déchargement de le stockage.

Des mesures à court terme visant à augmenter le niveau actuel du rendement en manutention de certaines installations essentielles permettront la bonne exécution du Plan directeur.

2.2. ETUDE RELATIVE AUX QUAIS REQUIS

2.2.1 Détermination du nombre de quais

L'envergure proposée pour le Plan à court terme devra correspondre au volume de cargaisons à manutentionner. Au Chapitre 8, le volume de cargaisons qui seront manutentionnées dans le port d'Oran en 1997 est indiqué dans le Tableau 2.2.1.

Tableau 2.2.1 Volume de cargaisons manutentionnées en 1997

Produits	Volume de cargaisons (tonnes)		
	Import	Export	Total
Cargaisons générales			
Bois	94.000		94.000
Sucre	115.000		115.000
Prod. agricoles	25.000		25.000
Prod. alimentaires	68.000		68.000
Engrais	17.000		17.000
P. chimiques, p. manufact.	247.000	23.000	270.000
Total partiel	566.000	23.000	589.000
Cargaisons en vrac			
Céréales	1.300.000		1.300.000
Huile végétale	113.000		113.000
Graisses animales	125.000		125.000
Prod. pétrole	726.000		726.000
Prod. métallurgiques	217.000		217.000
Ciment	357.000		357.000
Matériaux construction	63.000		63.000
Ferraille		11.000	11.000
Total partiel	2.901.000	11.000	2.912.000
Cargaisons conteneurs	245.000		245.000
		3.000	3.000
Total partiel	245.000	3.000	248.000
TOTAL	3.712.000	37.000	3.749.000

2.2.2 Quai pour navires de cargaison générale et rouliers

Le volume des cargaisons générales sera de 880 mille tonnes en 1997. Toutefois, étant donné que 150.000 tonnes transportées par navires rouliers seront manutentionnées aux quais n°10 et n°25, le volume manutentionné aux 14 quais de cargaison générale devrait s'élever à 730.000 tonnes.

(1) Nombre de quais

1) Les principes suivants ont été adoptés pour la planification des navires de cargaisons générales:

   a. Le volume de cargaisons générales manutentionnées en 1997 se montera à 730.000 tonnes.
   b. Une capacité de manutention des cargaisons de 30,8 tonnes/heure a été utilisée pour les calculs.
   c. Le volume moyen par navire de chargement/déchargement est de 2.400 tonnes.
   d. La durée moyenne d'utilisation des quais est de 3.720 heures par an (12,0 heures/jour x 310 jours)
   e. La durée des formalités d'entrée et de départ est de 2 heures par navire.
   f. Le tonnage des navires est supposé être de 7.000 DWT.

2) Les principes suivants ont été adoptés pour la planification des navires rouliers:

   a. Le volume de cargaisons manutentionnés en 1997 se montera à 150.000 tonnes.
   b. Une capacité de manutention des cargaisons de 18,8 tonnes/heure a été utilisé pour les calculs.
   c. Le volume moyen par navire de chargement/déchargement est de 760 tonnes.
   d. La durée moyenne d'utilisation des quais est de 3.720 heures par an (12,0 heures/jour x 310 jours)
   e. La durée des formalités d'entrée et de départ est de 2 haures par navire.
   f. Le tonnage des navires est supposé être de 6.000 DWT.

Le nombre de quais requis en 1997 a été déterminé de la manière suivante: le nombre total annuel d'escales de ce type de navires dans le port d'Oran est de 457, avec une durée d'amarrage de 31,5 heures. Etant donné que la durée pendant laquelle les quais sont disponibles est de 3.720 heures, le taux d'occupation des quais est de 53,0% pour seize quais.

Sur la base de ces résultats, les quais existants devraient être suffisants à court terme.

(2) Planification des installations de manutention des cargaisons et de stockage

En 1997, les volumes de cargaisons passant par les abris de transit et les aires de stockage ouvertes correspondent aux estimations indiquées dans le Tableau 2.2.2 ci-dessous.

La superificie requise pour les installations de stockage est déterminée selon la formule indiquée dans la Première partie, Section 11.3.

Tableau 2.2.2 Volume de cargaisons passant par abris de transit et aires de stockage ouvertes en 1997

Produits	Volume cargaisons (t)	Cargaisons directes (t)	(tonnes)		
			Aires ouvertes	Aires transit	Total partiel
Bois	94.000		94.000		94.000
Sucre	115.000	575.00		57.500	57.500
Prod. agricoles	25.000	12.500		12.500	12.500
Prod. alimentaires	68.000	34.000		34.000	34.000
Engrais	17.000	8.500		8.500	8.500
P. chimiques, p. manuf.	270.000	135.000		135.000	135.000
P. acier	217.000		217.000		217.000
Matériaux construction	63.000		63.000		63.000
Ferraille	11.000		11.000		11.000
Total	880.000	247.500	385.000	247.500	632.500

1) Abris de transit

Les superficies des abris de transit sont indiquées dans le Tableau 2.2.3.

Tableau 2.2.3 Superficies requises pour les abris de transit

Volume cargaisons manutentionnées N		Volume annuel stockage RxaxW (tonnes/m²)			Superficie (NxP/RxaxW)/B(m²)
Sucre	57.500	122	0,5	2,5	654
Pr. agricoles	12.500	122	0,5	2,5	142
Pl. alimentaires	34.000	122	0,5	2,5	386
Engrais	8.500	122	0,5	2,5	97
Pr. chimiques, manuf.	135.000	37	0,5	2,5	5.059
Total					6.300

2) Aires de stockage ouvertes

Les dimensions nécessaires pour les aires de stockage ouvertes sont indiquées le Tableau 2.2.4.

Tableau 2.2.4 Dimensions requises pour les aires de stockage ouvertes

Volume cargaisons manutentionnées N		Volume annuel stockage RxaxW (tonnes/m²)			Superficie (NxP/RxaxW)/B (m²)
Bois	94.000	37	0,5	1,2	7.339
P. acier	217.000	37	0,5	2,0	10.166
Mat. construction	63.000	24	0,5	2,0	4.550
Ferraille	11.000	24	0,5	2,0	794
Total					22.900

Les installations de stockage existantes devraient alors être suffisantes à court terme.

2.2.3 Débarcadère à céréales

Le débarcadère à céréales du quai n°12 est pourvu de trois équipements de déchargement (un équipement d'une capacité nominale de 400 t/heures et

deux équipements d'une capacité nominale de 200 t/heure), deux de ces équipements (1 de 400 t/heure, 1 de 200 t/heure) étant reliés à un silo de 30.000 tonnes.

Le volume des céréales en 1997 a été estimé à 1,3 millions de tonnes qui ne pourront être manutentionnées de manière adéquate au quai n°12. Il est par conséquent nécessaire d'étudier les possibilités de manutention de ce volume total sur deux quais, étant donné que les trois quais existants seront hors d'usage, du fait de la reconstruction des quais n°21-23.

On suppose par conséquent que le volume de céréales manutentionné au quai n°12 sera de 600 mille tonnes, le reste devant être provisoirement traité au nouveau quai à conteneurs dont la construction est prévue dans le Plan directeur et dont les travaux devraient être achevés d'ici l'an 2010.

Les installations requises pour la manutention de ces volumes ont été examinées de la manière suivante:

(1) Nombre de quais

1) Les principes suivants ont été adoptés pour la planification du quai n°12:

a. Le volume de céréales manutentionné est de 600.000 tonnes.
b. Les équipements de manutention des marchandises consistent en deux déchargeurs (400 t/heure × 1 unité, 200 t/heure × 1 unité) pour ce poste. Le rendement du travail est de 0,64.
c. Le volume de déchargement par navire est de 25.000 tonnes et de 7.000 tonnes. Les 7.000 tonnes de céréales seront déchargées au port d'Oran par navires à destination du port de Ghazaouet afin de réduire le tirant d'eau comme ils le font à l'heure présente.
d. Le nombre de navirees est de 19 × 25.000 tonnes et de 17 × 7.000 tonnes.
e. Le temps disponible d'utilisation des postes par poste à quai est de 3.720 heures par an (12.0 heures/jours × 310 jours).
f. La durée de processus nécessaire pour l'entrée dans le port et la sortie est de deux heures par navire.
g. On considère que la taille des navires est de 32.000 DWT.

2) Pour la planification d'un nouveau poste à quai supplémentaire, les conditions suivantes sont fixées:

a. Le volume de céréales manutentionné est de 700.000 tonnes.
b. Les équipements de manutention des marchandises consistent en trois déchargeurs (200 t/heure × 3 unités) pour ce poste. Le rendement du travail est de 0,64.
c. Le volume de déchargement moyen par navire est de 35.000 tonnes.
d. Le temps disponible d'utilisation des postes à quai par poste est de 3.720 heures par an (12.0 heures/jours × 310 jours).
e. Le durée de processus nécessaire pour l'entrée dans le port et la sortie est de deux heures par navire.
f. On considère que la taille des navires est de 40.000 DWT.

Les résultats des calculs sont suivants;

En ce qui concerne 1), le nombre total d'escales de navire est 36. et la durée totale d'amarrage de 1.635 heures. Comme le nombre total d'heures d'utilisation disponibles par poste à quai est de 3.720 par an, le taux d'occupation du poste est de 44,0%. En ce qui concerne 2), le nombre total d'escales de navire est 20, et la durée totale d'amarrage de 1.863 heures. Comme le nombre total d'heures d'utilisation disponibles par poste est de 3.720 heures par an, le taux d'occupation est de 50,1%.

Le résultat de la simulation indique un taux moyen d'occupation des postes de 46,1% et une durée d'attente de 100 heures.

En se basant sur ces estimations, il apparaît que le Poste à quai No. 12 existant et un nouveau poste à quai supplémentaire seront suffisants à court terme.

En ce qui concerne le nouveau poste supplémentaire, comme les dimensions standard pour les navires de 40.000 DWT sont de 190 m pour la longueur, de 28,5 m pour la largeur et de 12 m pour le tirant d'eau maximal, la longueur de ce poste à quai et la profondeur des eaux seront respectivement de 200 m et de −13 m; le quai voisin (quai No. 22) est disponible pour faciliter le mouillage.

En ce qui concerne le silo, un silo d'une capacité de 30.000 tonnes est déjà en place immédiatement derrière le quai No. 12. Comme le volume annuel transitant par le silo sera de 600.000 tonnes et la rotation annuelle de 20 fois/an, le silo existant sera suffisant pour répondre aux besoins à court terme du quai No. 12.

En ce qui concerne les céréales manutentionnées au nouveau poste, on prévoit que 700.000 tonnes de céréales seront manutentionnées à ce poste. Par conséquent, un silo supplémentaire d'une capacité de 35.000 tonnes sera requis et construit immédiatement derrière le nouveau poste. Par ailleurs, deux nouveaux déchargeurs pneumatiques montés sur pneu (capacité nominale: 200 tonnes/heure x 2 unités) seront installés, et l'un des déchargeurs existant (capacité nominale: 200 tonnes/heure) au quai No. 12 sera transféré à ce poste. Un nouveau transporteur à bande sera construit entre le quai et le silo pour une utilisation temporaire jusqu'à l'achèvement du poste à quai céréalier prévu dans le plan directeur.

2.2.4 Débarcadère à huile végétale

L'huile végétale est actuellement manutentionnée au quai n°27. Le volume d'huile végétale manutentionnée en 1997 a été estimé à 113.000 tonnes.

(1) Nombre de quais

Les principes suivants ont été adoptés pour la planification:

a. Le volume d'huile végétale manutentionnée en 1997 se montera à 113.000 tonnes.
b. Une capacité de manutention des cargaisons de 65 tonnes/heue a été utilisée pour les calculs.
c. Le volume moyen de déchargement par navire est de 2.500 tonnes.
d. La durée moyenne d'utilisation des quais est de 7.440 heures par an (24,0 heures/jour × 310 jours)
e. La durée de processus nécessaire pour l'entrée dans le port et la sortie est de 2 heures par navire.
f. Le tonnage des navires est supposé être de 6.000 DWT.