

PORT AUTONOME DE MARSEILLE

PROJET FOS 2XL

EXTENSION DES CAPACITES DU TERMINAL A CONTENEURS DE FOS – AMENAGEMENTS TERRESTRES

ANNEXE 2

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier a pour objet de présenter le volet technique des aménagements nécessaires à l'accroissement des capacités du terminal à conteneurs de Fos suite à l'analyse des réponses apportées dans le cadre de l'appel à projet.

Il s'inscrit dans la continuité du dossier présenté en 2001 sur l'aménagement des accès nautiques permettant l'accès aux terminaux marchandises de Fos.

1 LA CONFIGURATION DES BASSINS DE FOS

1.1 Le site de Fos

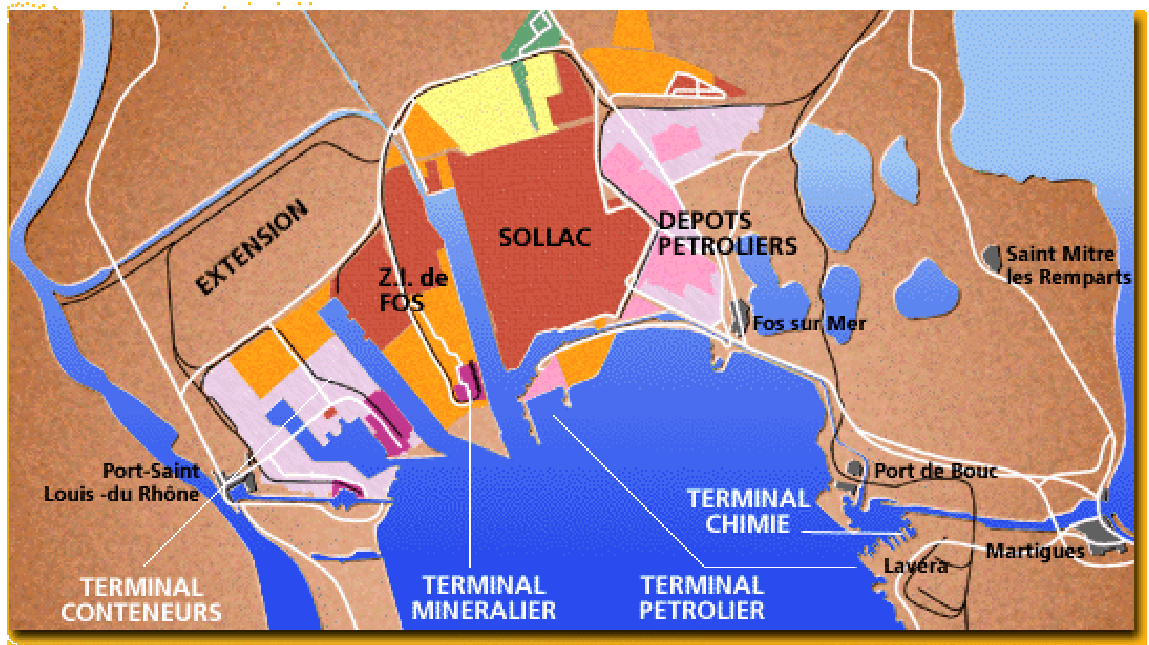
Le site de Fos permet de développer un ensemble portuaire « quasi » idéal, sans contraintes majeures de profondeurs d'eau, de surfaces, de tracés ou d'environnement. Il est, d'autre part particulièrement adapté aux trafics nécessitant des plans d'eau importants et profonds pour la manœuvre des navires (tels que les grands porte-conteneurs, dont les caractéristiques de longueur, largeur et tirant d'eau ne cessent d'augmenter) ou de grandes aires terrestres de stockage et de travail.

Le site de Fos, permet de mettre sur pied, une organisation des activités portuaires et para-portuaire modernes. L'implantation de structures existantes au regard des espaces disponibles reste très faible et les dessertes routières et ferroviaires ne sont pas saturées.

1.2 L'implantation des différents terminaux de Fos

La zone de Fos (Bassins Ouest) constitue l'un des plus importants espaces industrialo-portuaires d'Europe. Ses principaux atouts résident dans sa dimension (10

000 hectares), sa plate-forme de productions pétrolière, chimique et sidérurgique, son port à grand gabarit et son réseau de communications terrestres et aériennes vers toute l'Europe.



Les infrastructures portuaires sont de grande capacité (voir plan en annexe pour le détail de ces implantations) :

- Terminaux pétroliers à Fos en entrée de Darse 1 pour le pétrole brut et à Lavéra et Fos pour les produits raffinés
- Terminaux GPL et chimie à Lavéra
- Terminaux minéraliers au môle central de Fos, en Darse 1 et dans le canal de Caronte
- Terminaux conteneurs au môle Graveleau de Fos, en Darse 2
- Quais polyvalents (céréales, voitures) à la plate-forme des Tellines et au Bassin Gloria
- Quais privés sur le terrain de certaines entreprises installées à Fos

Les Terminaux Minéraliers, Conteneurs et polyvalents constituent les Terminaux Marchandises des Bassins Ouest.

1.3 Le chenal d'accès et la Darse II

Les terminaux de Fos sont d'accès facile, même pour les plus grands navires actuellement en service. Ces derniers peuvent accoster sans aucune attente à prévoir, puisqu'ils donnent directement sur la mer.



La prise de pilote s'effectue en général à 2 nautiques, au sud de la bouée dite «de Lavera ». Un chenal dragué à 24.5 m, de 350 m de large, permet l'accès aux différentes darses de Fos jusqu'à hauteur des grands postes pétroliers à un tirant d'eau maximum de 22.25m pour le poste 3. Le chenal menant à la darse II, où se situe le terminal conteneurs est orienté Ouest, puis la darse elle-même au nord-ouest, dans l'axe du vent dominant (mistral).

Toute la zone, depuis la bouée oméga jusque dans les darses est surveillée depuis le S.T.M. (VTS) situé à Port de Bouc « Fos Port Control » - VHF.

Des zones de mouillage de grande dimension donnent des possibilités d'attente à l'abri et en sécurité.

1.4 Les conditions naturelles – vents dominants

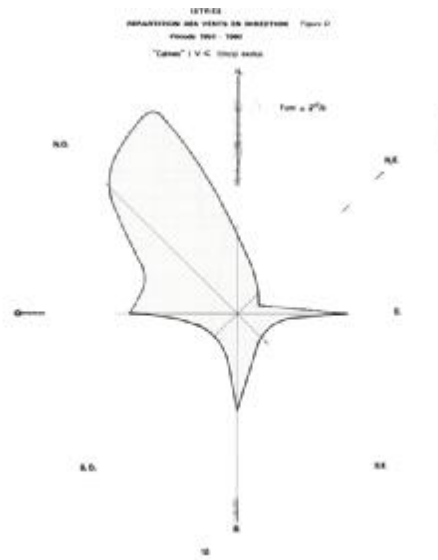
Les vents dominants (de secteur NO et SE) ont joué un rôle déterminant dans la définition des infrastructures portuaires de la zone de Fos déjà réalisées car il s'agissait d'installations susceptibles d'accueillir des navires de grande taille, très sensibles aux effets du vent, en raison de l'importance de leurs superstructures.

Le vent prédominant est le « Mistral » qui souffle du NW au NNW. Il souffle en moyenne 100 jours par an et atteint fréquemment des vitesses supérieures ou égales à 16m/s. Il est très irrégulier dans sa répartition annuelle. On a noté toutefois, une plus grande fréquence durant les quatre premiers mois de l'année, avec un maximum en Avril et également une légère prédominance en Juillet..

Les vents de Sud Est peuvent avoir une grande violence. Ainsi, la vitesse maximale du vent correspond à un vent de Sud Est.

Sans négliger le problème, il y a lieu de le considérer avec autant de rigueur pour les futurs ouvrages d'accostage du site à aménager.

Les futurs ouvrages d'accostage devront donc, de préférence être orientés dans le sens des vents dominants sans que cela constitue une contrainte obligatoire.



1.5 Les caractéristiques géologiques et géotechniques

D'un point de vue géologique, la zone industrielle de Fos se trouve à la limite de la Crau et de la Camargue.

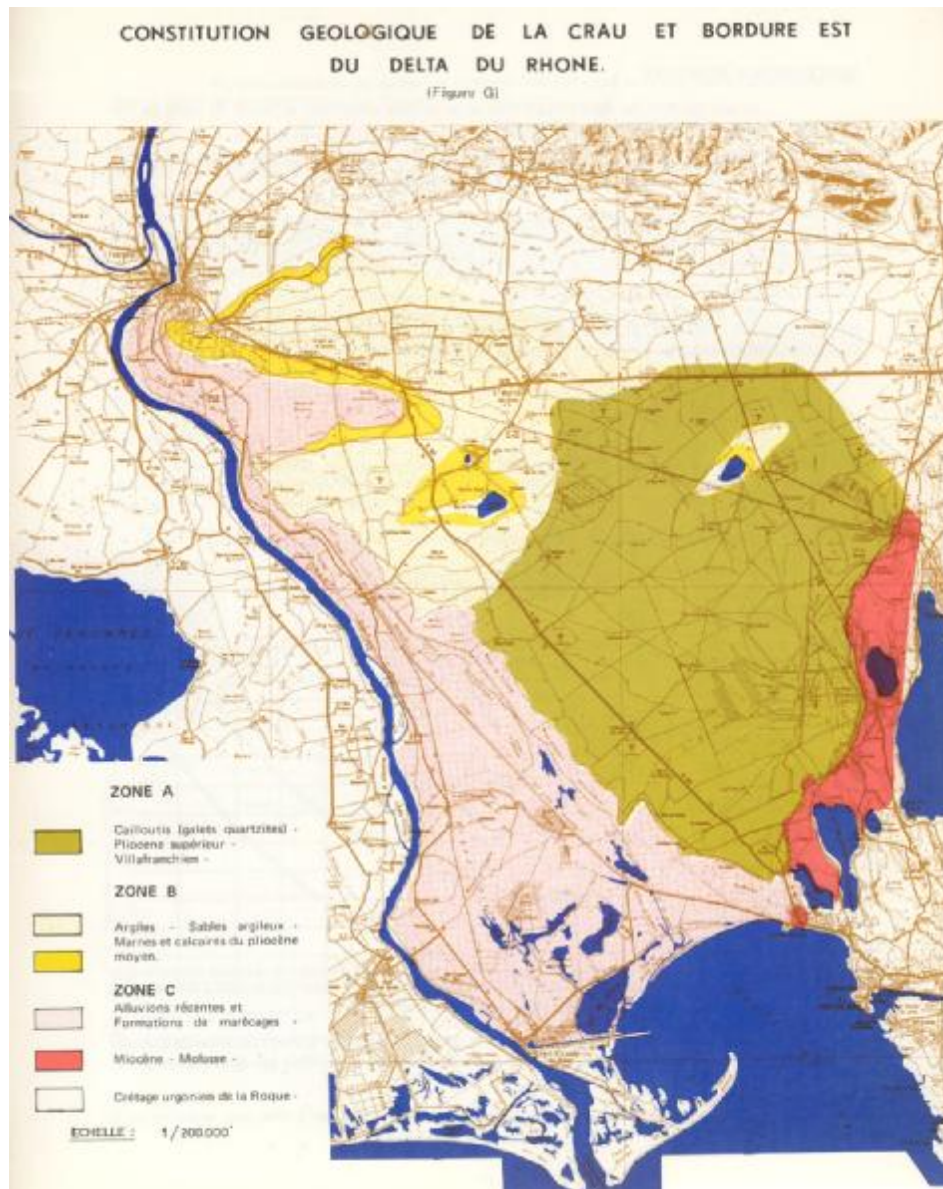
La Crau correspond au cône de déjection de la Durance du début du quaternaire, à l'époque où celle-ci était un fleuve indépendant du Rhône.

La Camargue correspond au Delta du Rhône.

Le cône de la Crau s'évase depuis le défilé de Lamanon à la cote 110 NGF vers le Sud Ouest, en plongeant sous le delta du Rhône actuel. Il est constitué pour l'essentiel de matériaux détritiques d'origine torrentielle : Alluvions sablo-graveleux le plus souvent grossiers, provenant des Alpes. Ce complexe alluvial grossier a pu être totalement consolidé par l'apport d'eaux carbonatées. Des formations plus ou moins indurées se sont alors créées, pouvant aller du cailloutis consolidé, au poudingue d'épaisseur variable, et dont la présence est erratique, à la fois en plan, et en profondeur. Sur ce dépôt, et à l'occasion de la dernière transgression marine, est venu se créer le delta du Rhône avec son complexe de limons plus ou moins sableux et de sable fin gris et noirâtre.

Le contact entre la Crau aérienne et le domaine maritime est caractérisé par la présence de tourbes (secteur Audience et Grands Paluds). La formation de cette zone a été favorisée par la présence du Canal d'Arles à Port de Bouc dont la construction date du début du XIX^{ème} siècle. Le canal formant barrage aux eaux douces, a accéléré le développement de la tourbe.

La qualité de la Crau, comme sol de fondation, est excellente et son épaisseur est relativement importante dans toute la zone (20 à 25 mètres). On peut admettre un taux de travail de l'ordre de 20 à 25 bars dans les premiers mètres et environ 50 bars dans les couches indurées. Il est important de souligner que la Crau est une formation très perméable, dont le coefficient de perméabilité K est de l'ordre de $5 \cdot 10^{-3}$ m/s, ce qui peut être un élément important dans le choix de certaines options techniques.



Le toit du cailloutis de Crau se situe entre les cotes -20 à -22 au quai à conteneurs et -30 à -35 en allant vers Port St Louis du Rhône, conformément au pendage naturel Est - Ouest.

Les caractéristiques générales des différents terrains rencontrés sont :

Tourbes :	$\phi = 0$ $C = 0,1 \text{ à } 0,2$ $I_c = 1 \text{ à } 5$ $K = 2 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$	Vases :	$\phi = 0$ $C = 0,08 \text{ t/m}^3$ $I_c = 0,5 \text{ à } 1$
t/m^3			
Limons :	$\phi = 15^\circ$ $C = 0,3 \text{ t/m}^3$ $I_c = 0,2 \text{ à } 0,5$ $K = 10^{-9} - 10^{-7} \text{ m/s}$	Sables limoneux :	$\phi = 24^\circ$ $C = 0,2 \text{ t/m}^3$ $I_c = 0,05 \text{ à } 0,2$ $K = 10^{-8} - 10^{-7} \text{ m/s}$

Sables : $\varphi = 32^\circ$
 $C = 0 \text{ t/m}^3$
 $I_c = 0,02 \text{ à } 0,05$
 $K = 10^{-6} - 10^{-4} \text{ m/s}$

Cailloutis non cimenté : $\varphi = 40^\circ$
 $C = 0$
 $I_c < 0,02$

Cailloutis cimenté : $R_c = 100 \text{ à } 350 \text{ bars / cm}^2$
 K pratique étanche

Poudingue : $R_c = 350 \text{ à } 500 \text{ bars / cm}^2$
 $K = \text{étanche}$

Calcaire altéré : $R_c = 250 \text{ à } 500 \text{ bars / cm}^2$
 K pratique étanche

Calcaire franc : $R_c = 500 \text{ à } 1000 \text{ bars / cm}^2$
 $K = \text{étanche}$

Un élément fondamental du site de Fos est sa situation en bordure d'une mer sans marée (ou excessivement faible).

En Méditerranée, le niveau moyen de la mer est de 0,329 CM équivalent au 0 NGF, offrant ainsi une grande différence avec les sites en Atlantique, Manche ou Mer du Nord, dans lesquels, pour se mettre à l'abri, on est amené à se placer largement au-dessus du niveau moyen de la mer, et, par conséquent, de la nappe dans les terre-pleins. Aussi, il a été nécessaire, sur le site de Fos de procéder pour son aménagement à des remblaiements hydrauliques.

Le creusement des Darses s'est accompagné d'une valorisation des matériaux de dragage en remblayant un ensemble de marécages dont le niveau est voisin de celui de la mer.

Les matériaux mis en remblais sont des sables fins dont les caractéristiques ont été évoquées ci-dessus, les limons ayant été évacués au large du golfe ou dans la zone marécageuse du delta du Rhône (Au sud de Port St Louis du Rhône).

Pour stabiliser le sable des plateformes, très sujet au transport éolien, surtout par mistral, le Port, en collaboration avec l'Institut National Agronomique, a été obligé systématiquement d'empailler le sable, sur environ 15 cm et de l'ensemencer avec une certaine variété de graines (blé, luzerne...) poussant rapidement.

Les résultats, malgré beaucoup de difficultés au début, sont aujourd'hui satisfaisants.

1.6 L'hydrodynamique du Golfe de Fos

L'hydrodynamique du Golfe de Fos a fait l'objet de nombreuses études commandées à divers laboratoires d'hydraulique, par le Port Autonome de Marseille.

Chaque étude vise, bien sûr, un problème précis, mais on peut préciser ici quelques résultats issus d'une étude statistique des houles dans le golfe de Fos.

Les données fournies dans cette étude sont issues d'enregistrements effectués au Cap Couronne (situé S.E. du Golfe de Fos), plusieurs fois par jour au cours d'une durée de 5 ans et demi.

L'énergie de la houle considérée, carré de l'amplitude moyenne, se concentre sur deux secteurs SE à SSE et SSW à WSW à raison de 44 % de l'énergie totale.

La répartition mensuelle, montre que cette énergie présente un maximum en Novembre et en Février, la période d'Octobre à Mars totalisant 82 % de l'énergie moyenne annuelle.

L'étude a été complétée par un examen portant sur les durées continues d'agitation et les vagues maximales extrêmes.

Durée Continue de l'Agitation :

La durée totale des houles significatives supérieures à 1m50 représente une durée moyenne de 30,5 jours par an. Cette moyenne est de 10 jours par an pour les houles supérieures à 2 mètres.

Les probabilités d'avoir des houles supérieures à 1m50 sont les suivantes :

- Durée supérieure ou égale à 53 h	: 0,9
65 h	: 0,8
82 h	: 0,5
128 h	: 0,2
150 h	: 0,1

De même pour les houles extrêmes à 2m :

- Durée supérieure ou égale à 15 h	: 0,9
19 h	: 0,8
35 h	: 0,5
87 h	: 0,2
118 h	: 0,1

Il faut ajouter que statistiquement les durées continues supérieures de houles significatives supérieures à 1m50 voient apparaître une fois tous les quarts d'heure en moyenne, une vague maximale supérieure à 2m50.

Dans les mêmes conditions, pour la houle de 2m, la vague maximale est de 3m30.

Vagues maximales Extrêmes

Elles ont une direction correspondant aux secteurs WSW-ESE. La vague « centennale » a une amplitude de 10m50 et sa période peut être estimée à 10 secondes.

Les observations concernant les vents concomittants aux vagues extrêmes font apparaître que :

- Pour les vagues extrêmes du secteur SW (SSW-WSW), la direction dominante du vent est W et sa vitesse moyenne sur ¼ heure : 14 m/s
- Pour les vagues extrêmes du secteur S (SSW-SSE), la direction dominante du vent est SW et sa vitesse moyenne en ¼ d'heure : 30 m/s
- Pour les vagues extrêmes du secteur SE (SSE-SE), la direction dominante du vent est ESE et sa vitesse moyenne en ¼ h : 34 m/s.

1.7 L'activité conteneurs à Fos

Avant d'être soutenu par la mise en service d'un projet d'extension de capacité, baptisé « Fos 2XL », le développement cette activité stratégique pour le P.A.M. (cf. Plan d'Entreprise) s'appuie aujourd'hui sur un terminal créé en 1973 et la zone logistique Distriport.

1.7.1 Le terminal à Conteneurs de Fos



Les caractéristiques techniques du terminal sont les suivantes :

		Commentaires
Localisation	Darse 2	Longueur de la Darse : 4 000 m Largeur : 600 m
Longueur de quai	1 177 m	
Tirant d'eau	14.5 m	
Nombre de postes à quai	5	De 862 à 866
Superficie du terre plein	48 ha	
Nombre de portiques PAM	10 dont 6 post Panamax	

Plusieurs zones de services sont implantées à proximité immédiate du terminal, qui comprennent un centre de gestion et une zone affectée à la réparation des conteneurs, à la remise et à l'entretien des engins de manutention.

Deux manutentionnaires opèrent actuellement le terminal conteneurs, ce sont les entreprises EUROFOS et SEAYARD.

Le terminal actuel présente une capacité physique permettant le traitement d'un volume annuel de conteneurs estimé à 700 000 EVP après optimisation de l'ensemble des installations et équipements.

Même si cette capacité n'est pas atteinte à ce jour, les progressions de cette activité enregistrée au cours de ces dernières années, et les perspectives pour les années à venir montrent que le niveau de saturation aurait été atteint, sans les investissements importants réalisés au cours actuellement depuis quelques années.

Malgré cette action entamée en 1998, des aménagements plus ambitieux doivent être engagés pour éviter l'étouffement à court terme des installations existantes.

Même si les accès nautiques représentent un atout indéniable pour le terminal à conteneurs de Fos, sa configuration au niveau des aménagements terrestres doit faire l'objet d'actions d'aménagement visant à offrir des conditions d'exploitation optimales avec des volumes à traiter en croissance permanente.

Ø Adaptation, Rénovation et Extension des Terre-Pleins

Certaines installations du terminal à conteneurs de Fos ont plus de trente ans d'âge. Leur vieillissement naturel sans réelle prise en compte d'un entretien préventif soutenu au cours des vingt premières années, a conduit à accélérer la remise en état des revêtements de l'ensemble du parc de stockage (soit plus de 30 ha) depuis 1996.

Parallèlement les évolutions rapides des conditions d'exploitation des terminaux portuaires au cours de ces dix dernières années, ont rendu nécessaires certaines adaptations des zones d'exploitations (remodelage des parcs reefers, remodelage des zones d'échanges camions...)

Enfin, la croissance du trafic des marchandises conteneurisées et l'évolution enregistrée sur le terminal à conteneurs de Fos au cours de ces dix dernières années ont généré le besoin d'aménager progressivement l'ensemble des surfaces disponibles à l'intérieur du terminal, en étant conduit, à créer des zones de terre-pleins au-delà des extrémités Nord et Sud du quai à conteneurs.

La remise en état des revêtements de terre-pleins était d'autant plus justifiée qu'elle s'inscrivait dans le cadre d'une mutation des matériels de manutention sur les terminaux conteneurs, au bénéfice d'engins plus performants, tant pour les rendements d'exploitation que pour les capacités de stockage des terre-pleins, mais aussi plus exigeants en terme de géométrie et qualité de surface des revêtements.

Les rénovations de terre-pleins sont actuellement orientées par le renforcement de zones revêtues destinées au stockage des vides. Cet investissement est destiné à optimiser l'exploitation de la bande de terre-plein située dans les 250 premiers mètres depuis la magistrale du quai, en lui offrant la possibilité de l'utiliser pour des conteneurs pleins.

Les investissements d'adaptation, extension ou remise en état de terre-pleins sur le terminal à conteneurs de Fos, réalisés ou programmés par le PAM représentent

9 075 k€Ht sur la période 1998 / 2004

Ø Amélioration des accès routiers

Parallèlement des actions d'aménagement visant à améliorer les conditions d'accès au terminal par voie routières ont été conduites depuis 1998, en créant des infrastructures routières dédiées pour augmenter la fluidité, mais aussi la sécurité des différents trafics. La réception sur les parcs amodiés des entreprises de manutention est assurée par des gates opérateur positionnés sur les axes de circulation. (Gate Seayard en cours de construction en 2003)

Les investissements liés à l'aménagement de voies de circulation sur le terminal à conteneurs de Fos, réalisés ou programmés par le PAM représentent
5 300 k€Ht sur la période 1998 / 2004

Ø Réorganisation des bâtiments

La surface dédiée au stockage des marchandises conteneurisées devient de plus en plus précieuse, et conduit parfois à procéder à une réorganisation de l'aménagement en supprimant des bâtiments (hangars) peu utilisés pour dédier leur emprise au stockage de la marchandise sur terre-pleins.

La recherche d'une optimisation des conditions d'exploitation du terminal a également conduit les manutentionnaires, parallèlement aux actions du PAM, à déplacer leurs zones de bureaux et de maintenance, vers l'axe médian du mole Graveleau, pour se rapprocher des gates opérateurs en libérant des zones de stockage, au plus près du quai.

Les investissements liés à l'aménagement de voies de circulation sur le terminal à conteneurs de Fos, réalisés ou programmés par le PAM représentent
2 135 k€Ht sur la période 1998 / 2004

Ø Réseaux, Equipements et Installations Electriques

Enfin, les installations électriques du terminal ont généré de lourds besoins en investissement pour procéder à des remises en état ou remise en conformité, ces travaux étant dictés par des contraintes de sécurité, mais aussi par des besoins de puissance supplémentaires liées à l'augmentation du nombre de portiques bord à quai et du potentiel de raccordements possible en prises frigo. Ces investissements ont véritablement démarrés en 2002 avec une première phase qui se terminera en 2004.

Les investissements liés à la refonte des réseaux et équipements associés sur le terminal à conteneurs de Fos, réalisés ou programmés par le PAM représentent

12 000 k€Ht sur la période 1998 / 2004

Ø Aménagement d'un chantier ferroviaire

Le PAM vise un trafic ferroviaire compris entre 120.000 et 150.000 conteneurs par an à l'horizon 2005, ce qui représente une part de 25% de ce mode.

Les installations ferroviaires actuelles du terminal de Fos ne sont pas adaptées à cet objectif. Un groupe de travail a été constitué par le PAM avec la SNCF et les opérateurs ferroviaires CNC et IFB, et a défini un schéma directeur

d'aménagement comprenant faisceau de 4 voies / 2 portiques en position centrale sur le terminal, des voies de 750 m accessibles directement machine en tête, un faisceau ferroviaire accessible des deux côtés. Les travaux sont projetés mais n'ont pas démarré à ce jour, compte tenu de la nécessité de clarifier précisément les conditions d'exploitation des futurs aménagements avant leur réalisation.

Les investissements liés à la réalisation d'aménagement visant à créer un chantier ferroviaire sur le mole graveleau sont estimés à 6650 k€

Ø Adaptation et Redéploiement des Outillages

Le besoin d'offrir un service de 5 portiques opérationnels à tout instant, avec des contraintes géométriques liées à la taille des navires, mais aussi au besoin de procéder de manière régulière à des opérations de maintenance préventive et curative, ont orienté la politique d'investissement du PAM, en matière d'outillage bord à quai, en visant un parc constitué de 6 portiques overpanamax et de 2 portiques panamax à terme.

Les portiques overpanamax étant destinés à permettre le traitement des gros navires porte-conteneurs, viennent remplacer progressivement les portiques panamax qui arrivent en fin de vie.

Les deux derniers portiques P10 et P11, viennent d'être livrés sur le terminal à conteneurs de Fos et seront mis en service avant la fin de l'année 2003

Les investissements liés à l'acquisition et la mise en service de ce parc d'outillage représentent un montant de 20 519 k€

Ø Augmentation du TEA pour l'accès au terminal conteneurs de Fos

Depuis son origine, le terminal à conteneurs de Fos présente des infrastructures maritimes dont le tirant d'eau est limité à 13m . Cette valeur est apparue comme une véritable limite, lorsque l'évolution de la flotte des navires a conduit à mettre en circulation en méditerranée, des navires présentant un tirant d'eau légèrement supérieur.

Les caractéristiques techniques des infrastructures ont permis d'envisager un approfondissement de 1 mètre de la profondeur en pied de quai, en autorisant un tirant d'eau supérieur, compatible avec la flotte des navires en circulation.

Les travaux d'approfondissement correspondant nécessitent le dragage d'un volume de 6 millions de m³ de matériaux dans le chenal d'accès et dans la darse 2, mettant en jeu un montant d'investissement de 19 Millions d'Euros HT

1.7.2 Distriport

Les 160 hectares de terrain réservés sur le môle Graveleau permettent l'implantation de centres de distribution et de conditionnement qui bénéficient de quatre atouts :

- la présence de terminaux à conteneurs
- la réduction des coûts d'acheminement des terminaux à conteneurs à l'entrepôt

- le système douanier « franc » et la simplification des processus documentaires attachés au transport international des marchandises
- les infrastructures de qualité, avec des terrains aménagés et connectés aux réseaux terrestres

2 LE TERMINAL A CONTENEURS DE FOS

2.1 Les infrastructures

Le quai du Terminal à conteneurs de Fos a été construit en plusieurs phases successives, présentant aujourd'hui une longueur totale de 1177 ml.

Cette configuration offre cinq postes à quai (862 à 866) avec un tirant d'eau admissible de 13m à ce jour, tirant d'eau qui sera porté à 14.50 m en Octobre 2003, à la suite de la 1^{ère} phase de travaux de dragages d'approfondissement des accès au terminal à conteneurs de Fos

Les différentes phases de construction du quai (1971 et 1975) n'ont pas amené d'évolution dans le type de structure du quai, seules les dimensions des cellules ont été modifiées.

En effet, dans les deux phases, le quai est constitué d'une gabionnade de palplanches métalliques Rombas 400G. Les palplanches sont battues au travers d'une couche de terrain meuble jusqu'à une cote voisine du toit de galet en place. Le remplissage des cellules s'est fait à l'aide de galets de Crau. Une superstructure en béton continue a été coulée sur la partie avant des cellules formant ainsi le front d'accostage, le support des bollards de 100 tonnes espacés de 30 mètres et le support des défenses d'accostage.

Les surcharges admises actuellement sur le quai sont :

4 t/m² jusqu'à 25 mètres en arrière du bord à quai – Cette surcharge d'exploitation a été réduite en passant de 6 t/m² à 4 t/m², à la suite de la décision d'approfondir les accès nautiques au terminal à conteneurs de Fos, en portant à 15 CM le plafond de la Darse en pied de quai.

La limite en Tirant d'Eau portée à 14.5 au cours de l'année 2003, permet de traiter les navires portes conteneurs de 6750 TEU's actuellement en circulation en méditerranée.

Ce tirant d'eau constitue une limite qu'il ne sera pas possible de dépasser sur le quai existant du terminal à conteneurs de Fos, compte tenu de la nature de l'ouvrage et hypothèses de calcul initiales.

2.2 La Capacité du Terminal

La capacité du Terminal est donnée par la fusion de limites d'origines et de natures différentes :

- ◆ Les capacités nautiques du Terminal : la situation actuelle permet d'offrir 5 postes à quai (plutôt 4 compte tenu de la taille actuelle des navires), avec un Tirant d'Eau admissible de 14.5 mètres.
- ◆ Les capacités de stockage terrestre du Terminal
- ◆ Les capacités d'échanges routiers et ferroviaires du Terminal
- ◆ Les capacités pour les opérations de transbordement

La synthèse des analyses de ces capacités permet de situer le niveau de saturation du terminal à conteneurs actuel de Fos, à 700 000 EVP

De plus :

- § En l'état actuel des leviers qui sont donnés au PAM pour améliorer la capacité du terminal, ce sont les surfaces de stockage et leur exploitation qui doivent être optimisées ; ceci fait l'objet de divers investissements en cours ou programmés (cf. 1.7.1).
- § La conjonction de cette donnée (700 000 EVP) avec les prévisions de trafics définit des échéances de saturation du terminal existant à 2006 en hypothèse haute d'évolution des trafics, 2008 en hypothèse moyenne, et 2010 en hypothèse basse.
- § Le taux d'attente en rade est proche de la limite commercialement acceptable; la concentration des mouvements des navires certains jours de la semaine y contribue, une réponse technique reste possible, par la création de nouveaux postes à quai.

En ce qui concerne l'outillage, la capacité du terminal à conteneurs de Fos, en matière d'outillage a connu une évolution rapide, compte tenu de l'accroissement du trafic mais aussi, de l'évolution de la géométrie des navires (overpanamax) et du besoin de rajeunir le parc existant depuis l'origine.

Le Port Autonome de Marseille dispose sur le quai du terminal à conteneurs de :

- ◆ 6 portiques Overpanamax – flèche de 47 m, dont les deux derniers P10 et P11 ont été livrés au cours de l'année 2003. Parmi ces 6 portiques, le plus ancien a été livré en 1996.
- ◆ 4 portiques panamax, plus anciens, dont deux sont destinés à quitter le quai du terminal à conteneurs de Fos au cours de l'année 2004.

Cette capacité technique associée aux ressources humaines du terminal et à son organisation, permet d'offrir une qualité garantie de service de 4 à 5 portiques armés à tout instant.

2.3 Les conditions d'accès nautiques

Le port de Fos est accessible à tous les navires, en tout temps et à toute heure, sans contrainte de marée ni de courant. Les seules contraintes étant les vents de NNW et de SSE et des houles accompagnant ce dernier.

La Flèche de la Gracieuse protège des fortes houles de SW le Golfe de Fos, notamment sa partie W où est situé l'avant port où débouchent les Darses. L'avant port est en outre protégé des houles de SSE, par une digue de 2000 mètres de longueur.

Le chenal d'accès aux Darses est orienté SE - NW, il est dragué en première partie à -24 sur une longueur de 6 kilomètres. La deuxième partie du chenal, pour accéder à la Darse 2 est orientée E-W, il est dragué à -16 sur 1.8 kilomètres. Dans la deuxième partie la largeur du chenal est comprise entre 260 et 300 mètres.

La Darse 2 sera draguée dans sa partie Sud à -17.50 sur 1.5 kilomètres, à l'automne 2003 et restera à -12.00 dans la partie Nord. Elle est orientée dans la direction SE-NW. Elle présente une largeur de 600 mètres avec des berges en talus dans les zones non équipées de quai. Aussi la largeur utile en plafond se réduit à 480 mètres, permettant ainsi l'évitage des navires d'une longueur maximale de 300 mètres.

3 LE BESOIN D'ACCROITRE LES CAPACITES DU TERMINAL EXISTANT

3.1 L'extension de capacité liée à l'accroissement du trafic

Au vu de sa capacité, le niveau de saturation du terminal à conteneurs actuel de Fos, sera atteint en 2008 en prenant pour hypothèse une croissance moyenne (environ 5.2% par an), conforme à l'évolution prévue actuellement en Méditerranée du nord pour les années à venir.

Prévisions de croissance de trafics conteneurisés à Marseille-Fos (en evp)

Hypothèse moyenne :

En EVP	2002	2005	2006	2010	2020*
Marseille	320 000	382 000	405 000	510 000	515 000
Fos	490 000	602 000	643 000	1 306 000	1 601 000
Total	810 000	984 000	1 048 000	1 816 000	2 116 000

Des aménagements d'extensions de capacités de l'existant doivent être envisagés très rapidement pour être en mesure de permettre au port autonome de Marseille de capter le trafic supplémentaire dès à présent avec des garanties de qualité de service à l'horizon 2007/2008.

Ces aménagements concernent principalement :

- ◆ La réalisation de terre-pleins permettant le stockage des conteneurs, le plus près possible de la zone de manutention vers le navire
- ◆ La réalisation de zones de chargement de camions,

- ◆ La réalisation d'infrastructures ferroviaires permettant le chargement ou le déchargement de conteneurs dans une zone tampon située au plus près des zones de stockage, tout en disposant d'une infrastructure ferrée et d'outils adaptés favorisant le déplacement de conteneurs sur les wagons, par rapport aux déplacements des wagons.
- ◆ La réalisation de terre-pleins destinées aux activités annexes et indissociables de l'exploitation des marchandises conteneurisées (aires de maintenance des engins, aires de service, zones de contrôles, activités tertiaires...)

3.2 L'extension de capacité liée l'évolution de la taille des navires

3.2.1 L'objectif visé

Les économies d'échelle chez les armateurs, passent par une course au gigantisme sur la taille des navires et notamment leur longueur et leur tirant d'eau.

La flotte des plus gros navires porte-conteneurs qui naviguent actuellement en méditerranée présentent des caractéristiques de longueur de 300 à 320 mètres avec un tirant d'eau maxi de 14.50. Leur capacité est de 6750 EVP.

Les ports du range Nord quant à eux, voient arriver des navires de 8000 EVP, qui présentent des longueurs proches de 350 mètres.

Même si depuis quelques semaines, la limite en tirant d'eau du terminal à conteneurs de Fos a pu être portée à 14.5 au lieu de 13m, à la suite d'une première phase de dragage des accès, il est important de prendre en compte cette évolution de la flotte qui s'impose aux ports avec une perspective sur les 10 ou 20 prochaines années.

Les infrastructures existantes du Terminal à Conteneurs de Fos ne permettront pas de dépasser cette dernière limite de tirant d'eau à 14.5m compte tenu des hypothèses de calcul du quai existant.

La largeur de la Darse 2, qui abrite le terminal à conteneurs de Fos, ne permet pas d'assurer l'évitage de navires dont la longueur excède 300 mètres par tout temps.

Ces paramètres constituent des limites physiques aux capacités d'extension du terminal de Fos par rapport à l'évolution de la taille des navires, donc la capacité de réception du terminal.

3.2.2 Le navire de référence

(Extrait de l'Etude Socio Economique du dossier « Approfondissement des accès nautiques au terminal à conteneurs de Fos », dossier présenté en Avril 2001 « D. Analyse des caractéristiques navires sur les axes est/ouest et nord/sud et prévisions »)

Il existe actuellement deux principales catégories de porte conteneurs: les panamax (d'une largeur inférieure à 33 m) et les post panamax. En terme d'infrastructures maritimes qu'il s'agisse de quais ou de dragages, il est primordial

d'analyser les caractéristiques des navires actuellement sur le marché, mais également de l'évolution prévisible sur les caractéristiques des navires à venir.

Caractéristiques des navires panamax et post panamax :

	<i>Capacité max (EVP)</i>	<i>Longueur (m)</i>	<i>Largeur (m)</i>	<i>Tirant d'eau (m)</i>
<i>Panamax</i>	4 500	294	33	12
<i>MSC Sandra</i>	4 340	273	32.2	13
<i>Post Panamax</i>	6 000	348	42	14
<i>MSC Michaela</i>	6 724	304	40	14.52
<i>Sovereign Maersk</i>	8 400	348	43	14
<i>Suez Max*</i>	12 000	400	50	17
<i>Malacca Max*</i>	18 000	400	60	21

**ces navires étant à l'état de projet, leurs caractéristiques sont indicatives*

La plus grande unité actuellement en service est le Sovereign Maersk d'une capacité de 8 400 EVP bien que Maersk annonce officiellement une capacité de 6 600 EVP. Même si ce navire constitue actuellement une exception, PO Nedlloyd, MSC, CMA/CGM, Maersk, Evergreen, Hyundai et Yang Ming (clients du terminal de Fos) ont tous passé commande d'unités de même classe. Elles doivent entrer en exploitation entre 2000 et 2005.

La véritable question est de savoir où s'arrêtera la course actuelle au gigantisme. La limite théorique est marquée par la capacité du détroit de Malacca qui fixe un tirant d'eau maximum de 21 m. Toutefois, il apparaît peu raisonnable que de telles unités soient un jour mises en exploitation pour des raisons à la fois techniques et financières. En revanche, il apparaît plus raisonnable de prévoir des navires dont la capacité plafonnerait à 12 000 EVP avec un tirant d'eau de 17 à 17.5 m. La question est de savoir quand ces unités seront mises sur le marché. L'option existe mais elle n'est pas encore planifiée.

Ceci pose déjà de nombreux défis en terme de capacités d'accueil pour les ports. Les navires actuellement en commande, outre des profondeurs à quai de 14 à 15 m, nécessiteront des outillages à quai capables de charger et décharger des conteneurs sur une largeur proche de 50 m.

Il est important de noter toutefois un certain «plafonnement» au niveau des tirants d'eau. Le gain de taille se faisant par un élargissement et un allongement des unités.

Ceci peut être démontré en suivant l'évolution des caractéristiques des navires en fonction de leur capacité.

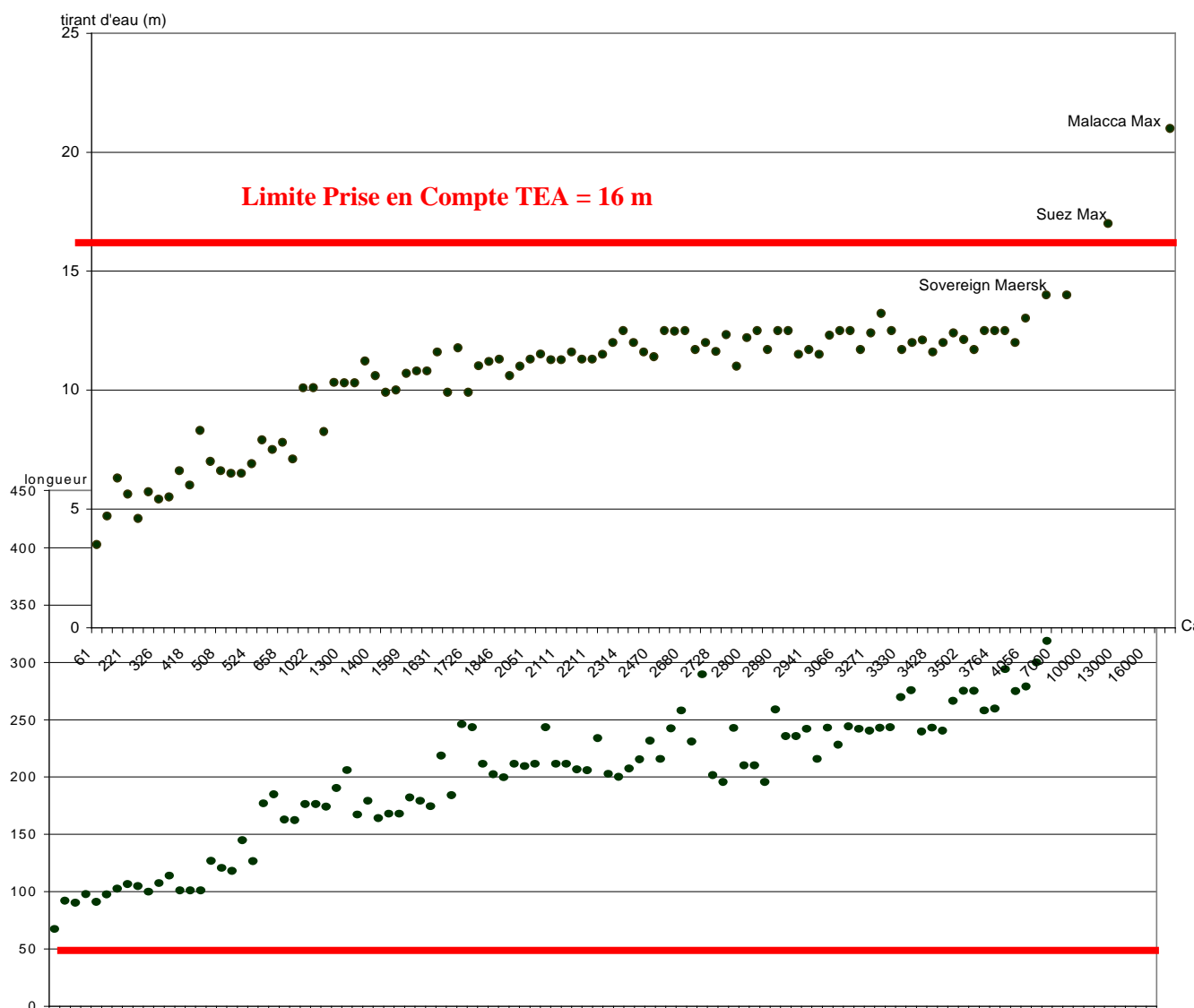
En partant de l'hypothèse que les caractéristiques (longueur par largeur par tirant d'eau par capacité EVP) des navires escalant au terminal à conteneurs de Fos sont représentatives de l'ensemble des navires évoluant sur les grandes routes maritimes, l'évolution du tirant d'eau en fonction de la capacité en EVP est la suivante :

Pour des navires d'une capacité inférieure à 10 000 EVP, le tirant d'eau augmente de manière asymptotique, entre 14 et 15 m. Ce n'est que pour des navires considérablement plus importants (mais actuellement à l'étude) que les tirants d'eau augmentent sensiblement (capacités de 12 000 et 18 000 EVP), passant de 17 à 21 m.

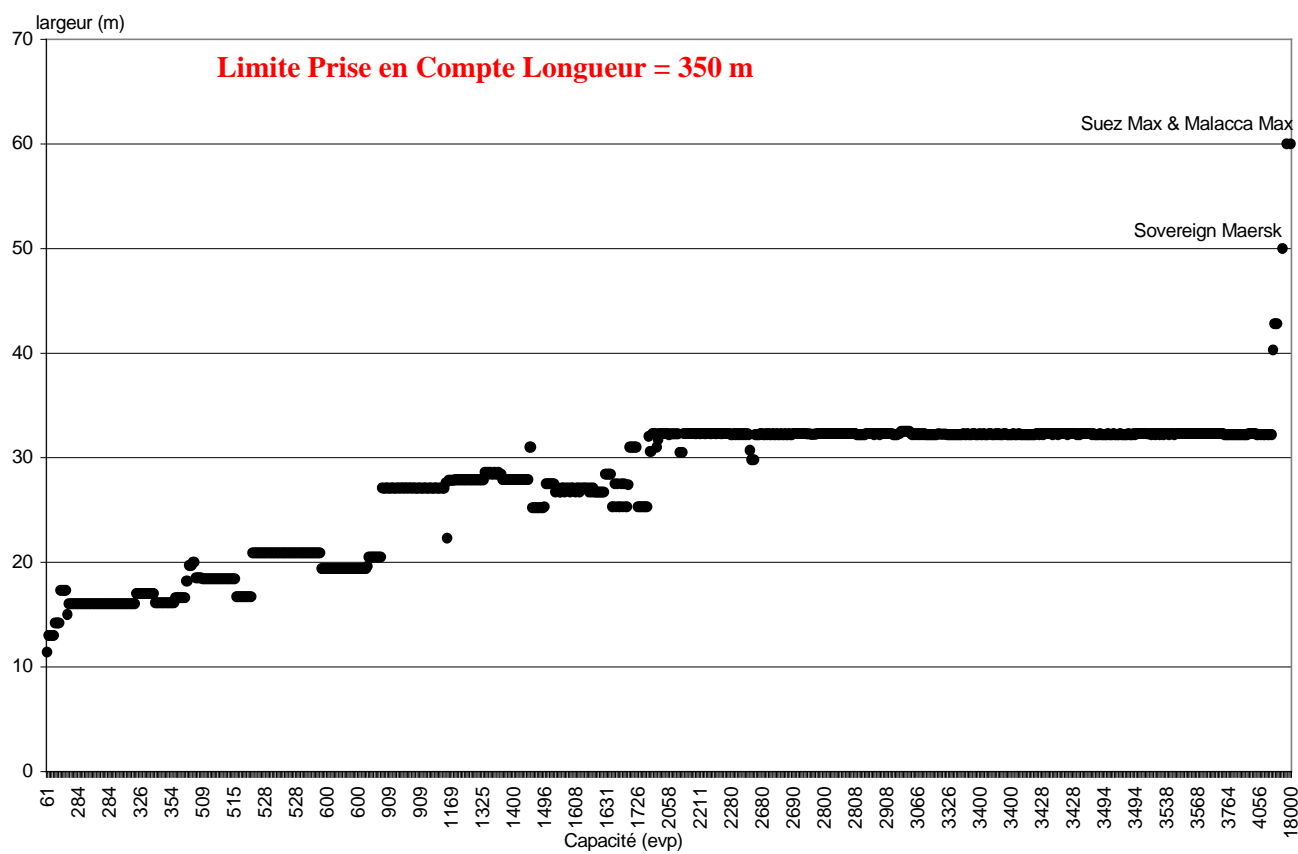
Concernant la longueur des navires, la progression en fonction de la capacité est plus régulière. Il semble toutefois que les plus grandes unités envisagées (Malacca Max et Suez Max) ne dépasseront pas 400 m.

L'augmentation de la largeur des navires est en revanche directement conditionnée par la largeur des détroits que les navires empruntent. Actuellement, les plus grandes unités en service ont environ 42 à 50 m de large. Des tailles nettement supérieures (60 m) seraient atteintes par les hypothétiques Suez Max et Malacca Max.

Graphique : Tirant d'eau en fonction de la Capacité



Graphique : Largeur en fonction de la capacité



Ainsi, après analyse de la flotte existante, on retiendra un navire de référence pour le projet de quai :

Navire de Référence : Longueur = 350 m – TEA = 16 mètres

En ce qui concerne, le programme complémentaire à celui de la phase 1, pour les dragages, on retiendra dans un premier temps un tirant d'eau admissible de 14.5 comme hypothèse de référence, en étudiant la faisabilité de l'approfondissement à 16 mètres, mais sans la planifier dans l'échéancier 2003/2008.

Le projet devra tenir compte de la possibilité, avec des aménagements complémentaires déclenchés ultérieurement, de traiter les navires d'une longueur de 400 mètres.

En résumé, les hypothèses prises en compte pour le navire de référence en fonction des ouvrages sont les suivantes :

	NAVIRE DE REFERENCE	
	300 mètres TEA 14.5 4 500 à 6 750 EVP	350 mètres TEA 16 8 000 à 10 000 EVP
OUVRAGES		
Quai du TAC Existant	X	
Extension Quai TAC Existant (A)		Pour le poste le plus au Nord
Quai du Nouveau TAC (Projet B)		X
Dragage Phase 1 (TAC existant)	X	
Dragage Phase 2 (Tranchée quai B)		X
Dragage Phase 3 (Emprise A & B)	X	
Approfondissement pour TEA 16		X

3.3 L'évolution des conditions d'exploitation du terminal à conteneurs de Fos

Le terminal à conteneurs existant fonctionne en terminal public, sous le contrôle de l'autorité portuaire qui définit le règlement d'exploitation du terminal. Les opérations de manutention sont assurées par des entreprises privées qui utilisent, en interface terre-plein navires, les outils de manutention portuaires mis à disposition par le Port Autonome, avec les grutiers qualifiés correspondants.

Même si la mission de service public attachée à ce terminal conduit à recevoir tout navire souhaitant faire escale à Fos, avec une équité de traitement, la réalité montre que la plus grosse partie du trafic est assurée par des armements qui proposent des escales périodiques sur Fos associées à des lignes régulières.

Depuis moins d'un an, compte tenu du taux d'occupation du quai en croissance forte, un nouveau règlement d'exploitation a été mis en place pour offrir une meilleure qualité de service aux armements réguliers dont les escales sont planifiées et calibrées en durée d'escale. Leur permettant d'échapper ainsi à la règle de base du « premier arrivé, premier servi », ce règlement d'exploitation est destiné à fiabiliser le trafic régulier en limitant les temps d'attente en rade, dans la mesure où l'armement et tous les acteurs concernés s'engagent à respecter les créneaux. Parallèlement, le Port Autonome de Marseille peut optimiser ses moyens et planifier ses interventions.

Malgré ces évolutions, la croissance des trafics renforce le rôle d'arbitre du Port Autonome de Marseille, en tant que partie prenante à l'exploitation du terminal. Le placement des navires à quai, le taux d'occupation des postes et la programmation des opérations de manutention sont autant d'éléments dont l'armement ne peut assurer la maîtrise dans la configuration actuelle.

Il s'agit ici d'une limite organisationnelle liée au statut juridique de l'existant.

Il ne serait pas raisonnable de compter sur une éventuelle évolution des statuts du terminal existant à court terme, par contre, le degré d'implication des parties intéressées pourrait faire jaillir la juxtaposition d'un nouveau terminal à conteneurs présentant des statuts plus incitatifs au développement du trafic.

3.4 Les échéances de satisfaction du besoin

Elles se situent à différents niveaux selon que l'on considère :

- ◆ Les limites physiques liées aux accès nautiques

Les limites physiques liées aux accès nautiques ont pu être repoussées en 2003, par les dragages d'approfondissement des accès au terminal à conteneurs de Fos, pour autoriser un TEA de 14.5 sur le terminal existant.

Il est clair, que pour l'heure, le tirant d'eau de 16 m ne correspond pas à un besoin de la flotte actuelle, mais bien d'une évolution de cette flotte à une échéance postérieure à la date de livraison du projet, échéance au-delà de laquelle les approfondissements nécessaires devront être réalisés.

Les profondeurs à draguer nécessaires à autoriser de TEA de 16 m ne seront techniquement pas réalisables au pied des infrastructures existantes, de part leur conception. Il sera bien nécessaire dans ce cas, de disposer de nouvelles infrastructures conçues pour autoriser l'approfondissement correspondant si lors de leur mise en service, le TEA est limité à 14.5.

Même si nous ne maîtrisons pas l'évolution de la flotte, il est paraît raisonnable de considérer que le TEA de 16 ne sera pas nécessaire avant 2010 / 2015. Pour autant, il sera nécessaire avant cette échéance de réaliser les dragages correspondants aux emprises requises pour les nouvelles infrastructures.

- ◆ Les limites de capacité du terminal existant

Bien que la saturation ne soit pas atteinte à ce jour, l'optimisation des surfaces de stockage met en évidence les limites physiques du terminal, pénalisé par son implantation sur un mole présentant sur sa face Ouest, un terminal polyvalent. Les accès routiers et ferroviaires sont concentrés au Nord Ouest, et la profondeur des terre-pleins de stockage reste inférieure à celle que l'on retiendrait dans la conception d'un nouveau terminal.

Parallèlement aux capacités des terre-pleins, le taux d'occupation du quai et la capacité des zones d'échanges ferroviaires et routières ne pourront pas absorber le trafic attendu à l'horizon 2008.

Aussi, compte tenu de cette échéance, et des délais d'instructions administratives de ce type de projets, il est nécessaire d'engager dès 2003 les études préalables à la réalisation de nouvelles capacités avec une priorité sur l'augmentation du linéaire de quai.

- ◆ Les conditions d'exploitation du terminal à conteneurs existant

La mise en place d'un nouveau règlement d'exploitation sur le terminal à conteneurs existant permet d'apporter une amélioration sensible de la qualité de service,

en incitant la planification et la programmation pour rendre plus industriel et donc plus performant la chaîne de traitement des marchandises.

Après cette première étape, à l'initiative du PAM, il est difficile de fixer des échéances sur l'évolution de la manutention sur les terminaux publics, dans la mesure où cette évolution ne peut être impulsée que par le niveau national ou européen.

Le mode de fonctionnement des autres terminaux à conteneurs, à une échelle internationale, leur taux de croissance et leur niveau de performance, montrent que cette évolution va devenir incontournable, dans ce même secteur concurrentiel.

En résumé, l'échéance la plus contraignante et celle d'augmenter les capacités physiques en surfaces de stockage, linéaire de quai et zones d'échanges du terminal à conteneurs de Fos, avec une date butoir en fin 2007 / déb 2008.

4 LES PROJETS TECHNIQUES PROPOSES

Les projets techniques proposés ont fait l'objet d'études sommaires avant la publication de l'appel à projet visant à conforter le besoin. Les études et l'estimation des investissements correspondants ont été réalisés sur la base des hypothèses précisées ci-dessous.

4.1 Les Hypothèses de limites de prestations du PAM

Afin de définir les investissements nécessaires à la réalisation des projets d'extension des capacités du pôle conteneurs des bassins Ouest du PAM, le PAM a fixé deux hypothèses de départ.

Sans être totalement gravées dans le marbre, ces deux hypothèses reflètent néanmoins la volonté du PAM de connaître ses moyens sur les infrastructures.

L'hypothèse n° 1 est relative au financement des infrastructures – Le PAM, conformément à l'évolution de la politique portuaire française *investit de manière prioritaire dans les infrastructures portuaires*, c'est-à-dire essentiellement la réalisation et l'entretien des accès nautiques et des ouvrages de protection et des quais

Il découle de ce postulat que certaines réalisations seront prises en charge par le PAM en raison de leur fort lien technique avec les infrastructures : par exemple, la longrine avant de portique peut être considérée comme partie intégrante de l'ouvrage de quai dans la mesure où la géométrie de cet élément et les efforts transmis par cet élément peuvent apporter des sujétions à intégrer dès la conception et la réalisation de cette infrastructure.

L'hypothèse n° 2 est relative au financement des superstructures - Le PAM, conformément à l'évolution de la politique portuaire française souhaite déléguer les investissements de superstructures au futur opérateur. ceci concerne donc l'ensemble des aménagements du terre-plein, y compris le revêtement du terre-plein lui-même.

Le PAM, par choix économique notamment, peut éventuellement choisir de garder la maîtrise d'un investissements de superstructure. Ce choix relève alors, de sa

stratégie propre, pour déterminer les fonctions d'exploitation dont il choisit d'assurer les investissements.

4.2 *Principe de répartition des investissements*

Du principe de base ci-dessus, il découle une répartition des principaux investissements nécessaires à la réalisation du projet.

Item	Réalisation	Investisseur	Argument
1	Dragages	PAM	Infrastructures
2	Quai et zone d'évitage	PAM	Infrastructures
3	Longrine Avant	PAM	Fort lien technique avec les infrastructures
4	Collecte pluviale bord à quai Réseau primaire	PAM	Fort lien technique avec les infrastructures
5	Apports matériaux de remblaiement	PAM	Les matériaux sont issus du dragage au droit du terminal (à confirmer). Il s'agit donc là d'une recherche d'économie par réutilisation des produits issus du dragage
6	Remblaiement et consolidation partielle à la côte XX NGF.	PAM	La consolidation étant probablement nécessaire, il semble pertinent en terme de planning que le PAM prépare le terre-plein en temps masqué par rapport à l'implantation de l'opérateur.
7	Réseau Pluvial Réseau primaire uniquement	PAM	Justifié par la réalisation de l'item 6 et la nécessité de créer une lagune à l'extérieur du terre-plein.
8	Dessertes route et fer ; amenées réseaux fluides, énergie, télécommunications – jusqu'en limite du terminal	PAM	Cohérence avec le rôle « d'exploitant » du môle Graveleau.

4.3 Les principaux ouvrages des projets techniques à la charge du PAM

Compte tenu des hypothèses précisées ci-dessus, les projets techniques comprendront les ouvrages suivants :

1. Les dragages nécessaires à la réalisation des ouvrages et à l'exploitation future des quais avec une phase initiale autorisant un TEA de 14.5
2. Les quais et infrastructures maritimes associées
3. Les terrassements, remblaiements constituant les couches primaires des futurs terre-pleins nécessaires à l'exploitation du terminal
4. Le réseau primaire d'assainissement pluvial avec les lagunes de collecte et leur raccordement
5. Les infrastructures de réseaux en limite des espaces aménagés, pour alimenter en fluides (Eau et Elec) les nouvelles installations
6. Les accès au réseau routier public et au réseau ferroviaire (non compris le faisceau ferroviaire du terminal)

4.4 Hypothèses de dimensionnement des ouvrages

4.4.1 Concernant les infrastructures maritimes

- a) Pour le Terminal actuel – navire de référence : Longueur ≤ 300 m - TEA 14.5 m
- b) Pour le Terminal Futur – navire de référence : Longueur = 350 m – TEA 16 m
- c) Pour la Zone d'Évitage – navire de référence = 350 m x 45 m -
- d) Longueur Mother = 350 m / Feeder = 180 m

- e) Aligement des nouveaux quais à construire, qu'ils soient en continuité ou non, avec l'existant
- f) Aptitude de l'infrastructure à autoriser un approfondissement ultérieur permettant le passage du TEA de 14.5 à 16.
- g) Caractéristiques aux extrémités des quais permettant le raccordement ultérieur d'une extension de quai
- h) Optimisation des coûts de maintenance des ouvrages
- i) Charges d'exploitation réparties de 4t/m² sur l'extension ou sur le nouveau quai.
- j) Stabilisation du remblais aux extrémités du quai par réalisation d'ouvrages en retour

4.4.2 *Concernant les terre-pleins d'exploitation*

- a) Profondeur optimale des terres-pleins de stockage bord à quai = 400 ml (comprenant la bande de 70 m bord à quai)
- b) Géométrie facilitant la mise en œuvre de différents schémas d'exploitation
- c) Surfaces de terre-pleins exploitables sur 150 m au-delà des extrémités des quais
- d) Dimensionnement de la structure et géométries compatibles avec la circulation de charges lourdes et plus spécifiquement de chariots élévateurs frontaux et chariots cavaliers
- e) Profils adaptés à la collecte par un réseau enterré primaire et au traitement des eaux pluviales en lagune, en interdisant le rejet direct à la mer.

4.4.3 *Concernant les dessertes routières et ferroviaires*

- a) Optimisation des faisceaux pour limiter la manutention des wagons
- b) Faisceau ferroviaire présentant des longueurs de voies utiles de 750 mètres avec tiroir en tête
- c) Embranchement routier direct depuis la Voirie Nationale
- d) Indépendance des accès et faisceaux ferroviaires avec ceux du terminal existant, dans le cadre de la création d'un nouveau terminal.

4.4.4 *Concernant les réseaux de fluides et énergie*

- a) Indépendance des réseaux et sources d'alimentation avec ceux du terminal existant, que ce soit dans le cadre d'une extension ou de la création d'un nouveau terminal.
- b) Prestations limitées à l'amenée des fluides en limite de parcelle dans le cadre d'un nouveau terminal

4.5 Données du site

Les données du site sont fondamentales pour fixer les hypothèses de bases qui vont être nécessaire à définir, dimensionner et chiffrer les ouvrages à réaliser en apportant des éléments de base sur les conditions de réalisation.

Les données du site – relatives à la partie technique - reposent sur :

- La géométrie actuelle du plan d'eau et des ouvrages existants
- La bathymétrie
- Les conditions de navigation des navires qui fréquentent le site et les caractéristiques de ces navires
- Les données météorologiques du site
- Les données environnementales
- L'hydrodynamique
- Les données géologiques et géotechniques,
- Les charges d'exploitation des ouvrages à réaliser et les conditions de répartition de ces charges.

La synthèse des données disponibles, dans le domaine géologique et géotechnique – fondamental dans le cas des travaux d'infrastructures - permet d'avoir une connaissance assez précise de la stratigraphie des terrains, et des caractéristiques mécaniques des matériaux présents sur le site. Dans l'emprise des travaux de dragage, la campagne de reconnaissances géotechniques a été réalisée préalablement à la phase 1 des travaux. Au cours de cette campagne, une reconnaissance a été également réalisée sur l'emprise du futur quai Nord. Une campagne complémentaire est nécessaire sur les 400 ml au Nord du quai existant.

Les données météorologiques, de courants et de marées permettent de simuler – au vu des caractéristiques des navires – des conditions d'évolution de ces navires, pendant la manœuvre sur les emprises du projet et sont également utilisées dans la détermination des efforts à prendre en compte pour le dimensionnement des ouvrages d'infrastructure. Les données existantes et la connaissance des conditions actuelles de navigation permettent de vérifier et de crédibiliser les simulations.

Enfin, dans le domaine de l'environnement, une étude d'impact spécifique au milieu terrestre devra être engagée au plus tôt en évoquant les points concernant la réalisation du quai. Celle relative aux opérations de dragage a constitué la pièce maîtresse du dossier d'enquête publique correspondant, dont l'instruction a été bouclée en 2002.

4.6 Les caractéristiques des projets

L'intérêt manifesté dans les réponses aux sollicitations du PAM pour définir les caractéristiques des aménagements à réaliser a permis de mettre en évidence deux projets distincts et complémentaires.

L'enveloppe de ces deux projets s'inscrivant dans celle envisagée initialement par le PAM, les caractéristiques de chacun, pour les prestations qui concernent le PAM, sont précisées ci-dessous.

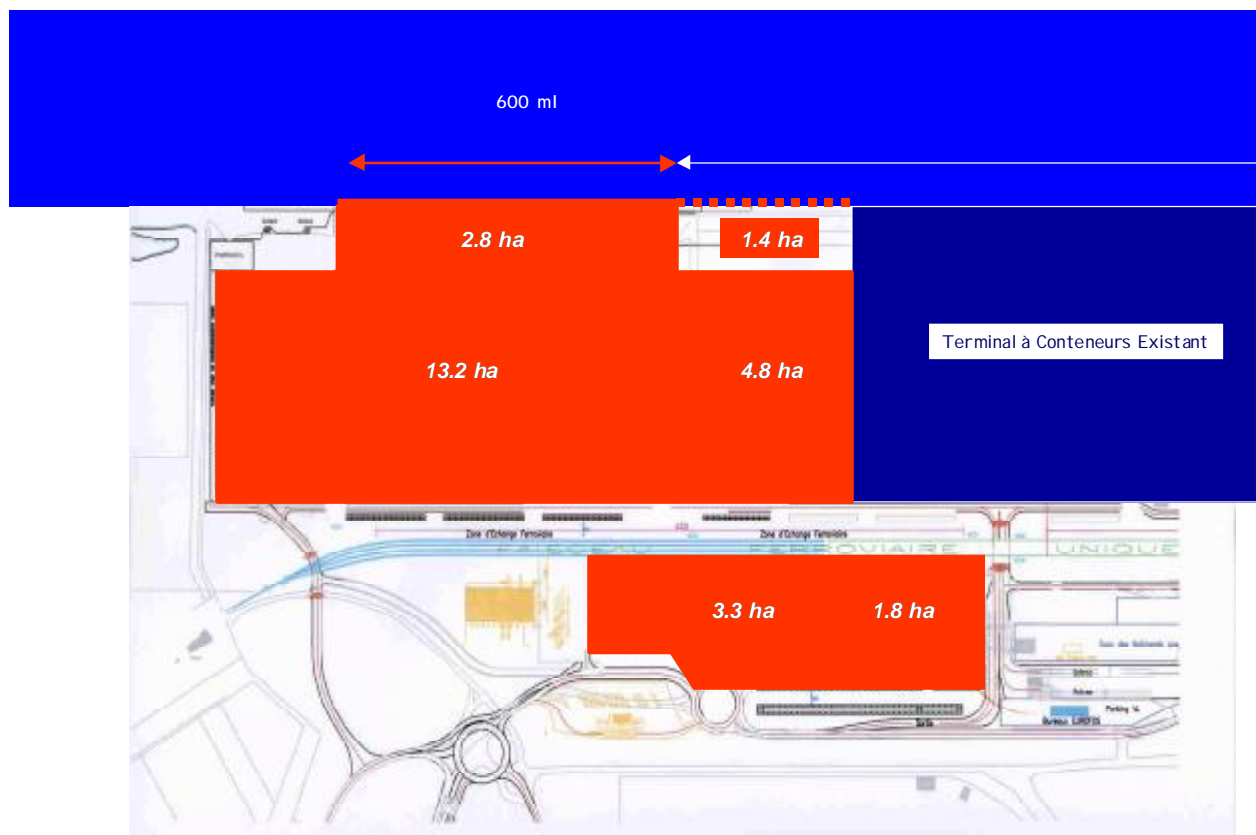
4.6.1 PROJET A : Extension au Nord et en continuité du terminal à conteneurs existant

Le Groupement CMA-CGM/ Egis Ports / CNC /IFB a été déclaré candidat lauréat, à la suite de l'appel à projet lancé par le Port Autonome de Marseille, au cours de l'année 2001 sur la base d'un projet de terminal dédié étant en capacité de traiter lors de sa mise en service un volume de 200 000 mouvements soit 280 000 EVP, dont 40 000 mouvements en transbordement avec 10 escales par semaine. Ce terminal serait implanté au Nord du terminal existant, le besoin de linéaire de quai disponible étant exprimé sous la forme de 2 postes à quai de 300 mètres chacun.

L'offre du groupement précise également le besoin d'opérer les navires du nouveau terminal sur le poste à quai Nord du terminal existant.

Le risque inéluctable du transfert de l'activité de cet armement, du terminal actuel vers le nouveau terminal dédié, (transfert estimé à 60 000 EVP) associé au besoin exprimé ci-dessus par le groupement candidat et au coût global d'investissement en matière d'infrastructure, ont conduit le PAM à proposer :

- § Une extension de 400 ml du quai existant, avec un TEA admissible de 14.50, et une possibilité de porter ultérieurement ce TEA à 16.00 sur le poste à quai le plus au Nord de cette extension. L'utilisation de 200 ml du quai existant, associée à cette extension de 400 ml constitue un linéaire total de 600 ml de quai, soit l'équivalent de 2 postes à quai, tels que demandés par le groupement. Le quai sera doté de voies de roulement de portiques dont les caractéristiques géométriques (altimétrie, entre-axe, type de profilés utilisés...) seront compatibles avec l'utilisation des outils du quai existant vers l'extension ou réciproquement.
- § Une extension des terre-pleins jusqu'à la limite Nord du terminal existant, et le renforcement de la structure de ceux situés au droit du nouveau quai. La surface de terre-pleins affectée à ce terminal dédié est estimée à 27 ha. Elle se décompose de la manière suivante :
 - § 8 ha de terre-pleins existants situés au droit des 200 mètres de quai actuel dans sa partie Nord
 - § 11 ha de terre-pleins existants, destinés au stockage des vides, dans la partie Nord du quai du terminal actuel,
 - § 8 ha de terre-pleins à aménager



- § Des accès routiers communs avec le terminal existant pour accéder à une nouvelle gate opérateur (gate non prise en charge par le PAM)
- § L'utilisation des infrastructures ferroviaires du terminal existant, dans leur configuration actuelle si le projet de réorganisation du faisceau ferroviaire du terminal n'a pas été déclenché à la livraison de cette extension,
- § Des infrastructures de réseaux maillées sur l'existant pour fiabiliser la source, mais présentant un fonctionnement, un comptage et une exploitation indépendantes de celles du terminal existant. La prestation du PAM, s'arrête dans ce projet à la fourniture de l'énergie en 20 kV à l'entrée du poste de livraison réalisé par le groupement.

Les dispositions techniques prévues

a) Les dragages

Les opérations de dragages visent à :

- § obtenir la profondeur nécessaire pour garantir le tirant d'eau sur toute la largeur de la Darse 2, et au droit du quai concerné, il s'agit des dragages de la Darse,

- § Modifier la géométrie du talus constituant la berge située au Nord du quai existant, pour permettre la réalisation de l'extension du quai, il s'agit des dragages du quai

Les dragages dans la Darse

Les accès nautiques au terminal à conteneurs de Fos ont été dragués jusqu'à une limite Nord, dans la Darse 2, située à 150 m au Nord du quai existant. La réalisation d'une extension de quai au Nord de l'existant conduit à reculer cette limite de la même valeur que le linéaire de quai à construire, soit 400 ml de plus sur la largeur du plafond actuel de dragage de la Darse 2.

Les profondeurs à draguer ont été déterminées dans le dossier de dragages d'approfondissement des accès au terminal à conteneurs de Fos, présenté en Avril 2001, avec des profondeurs à atteindre de -17.00 m dans la Darse pour un TEA de 14.5. et de 18.50 dans le cas d'un TEA de 16.

Cet approfondissement est réalisé en réduisant suivant un profil de 5/1 les dimensions du plafond de dragage, afin de ne pas modifier les berges de la Darse 2.

Les matériaux à draguer ont été identifiés dans le cadre des études qui ont suivi le dossier d'Avril 2001, leurs caractéristiques mécaniques les rend « impropres » à une utilisation en remblais, leur caractéristiques physico-chimiques permet d'envisager leur immersion.

Le dragage de ces matériaux est réalisé au moyen d'une drague aspiratrice en marche capable de draguer, transporter et claper ces matériaux par des fonds importants.

Les dragages du quai.

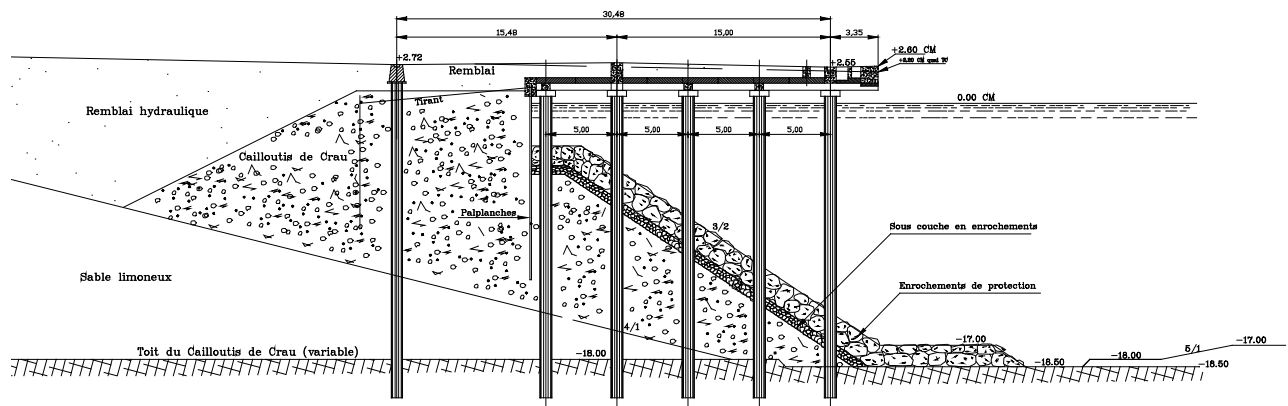
La définition de ces opérations de dragage est étroitement liée à la structure de quai envisagée pour l'extension ainsi qu'aux conditions de stabilité du quai existant avant et après confortement.

La proximité et la structure du quai existant doivent limiter le décaissement du talus constituant la berge Nord pour ne pas modifier les conditions d'équilibre du quai existant.

La nature des matériaux à draguer est bien identifiée, les caractéristiques connues des produits, rendent favorable une solution d'immersion sans récupération des matériaux, avec une drague stationnaire de taille moyenne permettant un travail de précision

b) Le quai

En matière d'infrastructure, le type d'ouvrage à construire est fonction de la nature des terrains d'assises rencontrés, des fonctions qui doivent être assurées par l'ouvrage et des caractéristiques requises pour ce quai avec notamment le tirant d'eau et les efforts d'accostage des navires.



La fonction à assurer pour un quai à conteneurs, conduit à disposer d'un quai continu utilisé en support des voies de roulement des engins, traité par un revêtement permettant la circulation des engins de manutention depuis le terre-pleins de stockage attenant.

La spécificité du quai du projet A réside dans la nécessité de son raccordement au quai existant, en respectant toutes les données géométriques de l'existant. Cette extension devra par ailleurs présenter des caractéristiques permettant d'envisager l'approfondissement au-delà de la zone de raccordement, du pied de quai pour autoriser un TEA de 16, soit une profondeur de 17 CM.

La structure retenue pour le quai est un quai sur pieux, présentant un platelage d'une largeur de 28 mètres.

L'infrastructure est constituée de :

- § pieux métalliques remplis de béton de 800 mm de diamètre ancrés dans le cailloutis de Crau et répartis suivant un maillage de 5m x 5 m.
- § En partie haute de ces pieux une poutraison disposée transversalement et longitudinalement sert d'appui à un platelage constitué de dalles préfabriquées en béton armé et de béton coulé en place.

Ces dalles sont surmontées d'un remblai permettant le passage de réseaux jusqu'au bord à quai, Ce remblai sera préparé pour recevoir un revêtement bitumineux de type chaussée lourde, compatible avec les efforts apportés par les engins de manutention et les conteneurs.

La voie de roulement de portique côté mer sera disposée sur la file de pieux avant, alignée sur le rail mer du terminal existant actuel et distante de 3.00 m de la magistrale du quai.

La superstructure du quai est massive pour reprendre sur la totalité du linéaire, les efforts d'accostage et d'amarrage des navires. Le niveau d'arase de la magistrale du

quai est identique à celui du quai existant, à savoir sera établi à la cote +1,95 NGF, sa face inférieure étant calée à la cote + 0,15

A l'arrière du quai, le soutènement du remblai est assuré par un rideau de palplanches fiché dans le talus et tenu en tête par des tirants solidaires d'un rideau arrière.

Le talus situé sous le platelage est constitué d'un massif en cailloutis de crau ou remblai pierreux, protégé par un enrochement.

La Voie de roulement de portique côté terre, est indépendante du platelage du quai, sa distance au rail mer étant de 30 mètres, elle échappe à l'emprise de la superstructure. Elle est constituée d'une longrine support de rail de portiques, cette longrine étant portée par des pieux de diam 800 régulièrement implantés selon un pas de 5 mètres, dans l'axe de la longrine.

Compte tenu de sa conception, cet ouvrage limite le déplacement des matériaux constituant le talus, et donc la stabilité du dernier gabion au nord du quai existant, il ne génère pas de contraintes en matière de transmission d'efforts horizontaux sur les ouvrages voisins. Aussi la jonction des deux quais, qui doit faire l'objet d'une étude spécifique plus approfondie, peut être envisagée par la mise en place d'un ouvrage de transition porté sur pieux d'un côté et sur le remblai traité de la dernière cellule du quai existant. Le traitement de ce remblai est destiné à améliorer les caractéristiques mécaniques des sols en place pour éviter l'apparition du phénomène de "marche" entre les deux structures.

Dans son extrémité Nord, cette extension est pourvue d'une partie en retour constituée d'un rideau de palplanches sur une profondeur de 10 mètres environ pour assurer la tenue du terre-pleins jusqu'à l'extrémité du quai.

Les équipements du quai comprennent :

- § Les défenses d'accostage qui sont constituées de défenses à jambes équipées d'un bouclier métallique muni d'un revêtement en polyéthylène. Ces défenses sont disposées tous les 25 mètres.
- § Des bollards de 100 tonnes ancrés dans des massifs BA solidaires de la superstructures et espacés tous les 30 mètres.
- § Des échelles de secours disposées dans des évidements prévus dans la poutre de superstructure.

Ces voies de roulement étant utilisées pour la circulation de portiques de déchargements des navires, il y a lieu de prévoir un cheminement, dans le quai pour l'alimentation électrique de ces engins. Ce cheminement est prévu dans une rainure parallèle à la magistrale, aménagée dans la superstructure.

c) Les terre-pleins d'exploitation

Le projet A doit permettre d'optimiser l'espace disponible aux abords immédiats du quai et jusqu'à la limite Ouest constituée par l'infrastructure ferroviaire existante.

Le raccordement du projet A au terminal existant nécessite un raccordement en tout point des terre-pleins d'exploitation. Le profil adopté doit être compatible avec le fonctionnement de la collecte des eaux pluviales sans rejet direct vers la mer.

Dans ce contexte, et en restant dans les limites physiques du terminal existant le bilan des volumes de matériaux en place ne doit pas être déficitaire. Des opérations de déblais et remblais sont nécessaires avec quelques purges pour renforcer les caractéristiques des terrains en place avant de réaliser les couches de revêtements.

Les purges sont réalisées avec du matériau de crau issus de carrière ou de laitier de haut fourneau 0/300, issus de la sidérurgie. Le niveau d'arase du terrassement réalisé par le PAM est compatible avec les épaisseurs des couches de réglage et revêtement réalisées par le groupement.

Une attention particulière doit être apportée aux conditions de remblaiement et compactage des zones situées à proximité du quai, pour garantir des caractéristiques de résistance des terre-pleins homogènes et compatibles avec le trafic particulièrement agressif de l'exploitation portuaire.

Pour le projet A, la surface de terre-plein à traiter en totalité représente 8 ha, la zone actuellement revêtue pour le stockage des conteneurs vides, qui représente une surface de 8.4 ha doit être renforcée par la reprise du revêtement et la mise en œuvre d'un complexe plus performant. Cette prestation reste à la charge du groupement retenu.

d) L'assainissement pluvial

Le dispositif de drainage pluvial du terminal à conteneur existant repose sur un réseau de collecte enterré, assurant un quadrillage des terre-pleins de stockage.

La collecte et le traitement des eaux de surfaces sont indépendants du terminal existant, le rejet direct dans le milieu naturel n'étant pas autorisé.

Les eaux de ruissellement sont amenées par un réseau enterré, dans une lagune de décantation située en limite Nord du Terminal.

L'assainissement particulier des zones spécifiques (aire de lavage, zone de maintenance, zone de stockage des dangereux) est traité par l'opérateur.

e) Les infrastructures de réseaux d'énergie

Dans le cadre des aménagements dont le pam assume la charge, il est prévu de fournir un point de livraison en moyenne tension 20 kV, au niveau de l'angle Sud Ouest de la zone d'extension. Ce réseau est connecté dans un poste de livraison / distribution dont la charge incombe au groupement opérateur. Il est relié à son autre extrémité au réseau actuellement géré directement par EDF, indépendamment du réseau

PAM, de manière à garder la plus grande indépendance, vis à vis de l'ouverture à la concurrence de la distribution de l'énergie électrique.

Les prestations relatives aux réseaux d'eau consistent à fournir en limite Sud Ouest du Terminal et, dans la zone de raccordement du quai existant et de son extension, la possibilité d'un raccordement au réseau Eau Potable du PAM existant. Ces points doivent pouvoir alimenter un réseau de lutte contre l'incendie dont la charge incombe au groupement. Le PAM fournit à l'interface des deux réseaux, des équipements de comptages, des vannes d'isolement et des disconnecteurs.

f) Les dessertes routières et ferroviaires

La configuration de l'infrastructure ferroviaire sur le mole graveleau, permet d'assurer la livraison de wagons au droit du nouveau quai. Cette zone est dotée d'un ensemble de 4 voies parallèles qui peut constituer, en complément au faisceau existant, une zone d'échange fer, suffisante par rapport aux perspectives de trafic ferroviaire annoncé par le groupement. Dans ces conditions, il n'est pas prévu d'aménagements d'infrastructures nouvelles pour la desserte ferroviaire.

Les flux de circulation routières se feront sans aucune contrainte entre l'existant et son extension. Le contrôle des accès au terminal à l'entrée, relevant d'une mission non déléguable confiée à l'autorité portuaire, il n'est pas possible d'aménager un accès totalement indépendant qui se soustrairait à ce contrôle, alors que les flux peuvent se croiser entre le terminal et son extension.

Aussi l'accès à l'extension du terminal est réalisé par le gate d'entrée du terminal existant, sur la base des infrastructures existantes modifiées pour augmenter leur capacité de traitement et garantir la fluidité des trafics. Dès la sortie du gate utilisé pour le contrôle de l'accès sur le terminal, une voie routière dédiée est aménagée jusqu'à atteindre la limite Ouest des terre-pleins correspondant à l'extension.

L'aménagement de cette voie se traduit par la réhabilitation et l'élargissement d'une infrastructure existante, ainsi que de l'aménagement d'un carrefour giratoire pour l'embrancher sur le réseau existant. Enfin, il est prévu la transformation d'une traversée ferroviaire existante en passage à niveau, compte tenu du volume de trafic attendu sur cette voie.

La réalisation de l'extension du quai de 400 m au Nord de l'existant constitue une première étape, à coût d'investissement réduit, dans l'augmentation des capacités du terminal à conteneurs de Fos. Elle n'apporte pas la réponse au besoin exprimé compte tenu de la configuration des infrastructures existantes qui en limitent l'ampleur et ne permettent pas une véritable optimisation, en matière d'exploitation, par rapport aux nouvelles surfaces aménagées.

Les schémas d'aménagement, pour offrir des conditions optimales dans l'exploitation future des terminaux supposent :

- a) Des terres-pleins de stockage des conteneurs pleins situés au droit du quai, avec une profondeur de l'ordre de 350 m au-delà des 70 mètres séparant le bord à quai de la zone de stockage pour permettre l'évolution des portiques et des engins de manutention.

- b) Un faisceau ferroviaire, constitué de voies parallèles non électrifiées, situé le plus près possible des zones de stockage des pleins,
- c) Des terre-pleins dédiés au stockage des vides, situés dans le prolongement des zones de stockage des pleins, au-delà des extrémités du quai à conteneurs.
- d) Des zones d'échanges routiers situées le plus près possible de la zone de stockage des conteneurs pleins.

Ces principes ne sont pas respectés sur le terminal existant et son projet d'extension, compte tenu notamment de la proximité de l'infrastructure ferroviaire et des conditions de son déplacement éventuel.

Seul un projet complémentaire au projet A, indépendant dans le fonctionnement de son exploitation et présentant les caractéristiques physiques optimales, peut répondre à ce besoin.

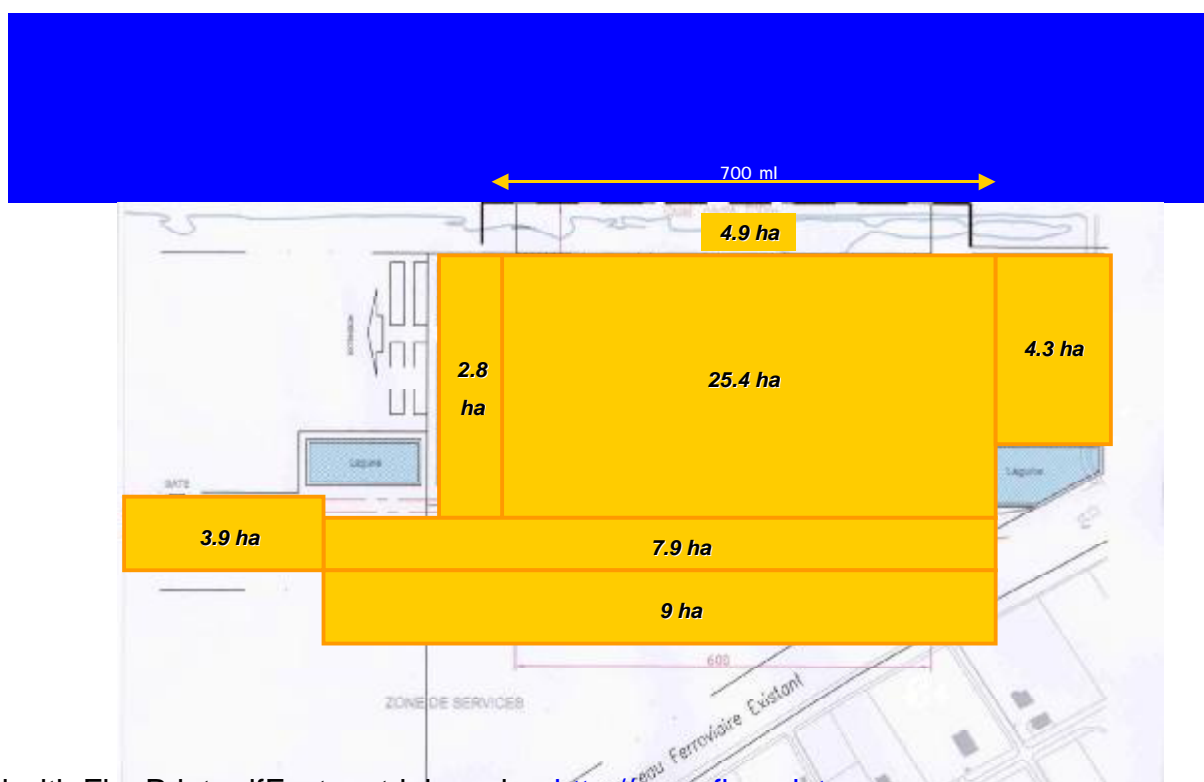
4.6.2 PROJET B : Création d'un nouveau terminal à conteneurs au Nord de la Darse 2

Compte tenu du besoin d'augmentation de capacité il est nécessaire de proposer le Projet B qui présente :

- § les aménagements les plus optimisés possible pour le traitement de la marchandise conteneurisée,
- § la possibilité d'opérer une exploitation du terminal différente en matière d'organisation de celle du terminal existant.

Ce nouveau terminal doit fournir à un opérateur un outil adapté pour lui permettre de mettre en œuvre une stratégie de développement de trafic d'hinterland et de transbordement avec une capacité théorique de 500 000 à 550 000 EVP.

Pour répondre à ce besoin, le PAM propose l'aménagement d'un terminal composé des installations suivantes :



- § Un nouveau quai de 700 ml, aligné mais détaché du quai existant, avec un TEA admissible de 14.50, et une possibilité de porter ultérieurement ce TEA à 16.00. Ces caractéristiques permettent de disposer de deux postes à quai de grande capacité, conformément à la taille des navires porte-conteneurs actuels. Le quai sera doté de voies de roulement de portiques de type overpanamax avec un entre-axe de rails de 30 mètres.
- § Les terre-pleins nécessaires au fonctionnement de ce terminal sont prévus au droit du quai existant sur une profondeur de 600 mètres. A l'extrémité Nord, il s'étendent sur une profondeur de 400 m et une longueur de 150 à 200 mètres et au Sud, sur une profondeur de 250 m et une longueur de 50 à 100 mètres.. Cette configuration permet d'inscrire un carré de 600 m par 600 m, centré sur le quai, pour le cœur de l'exploitation – La surface totale de terre-pleins à réaliser représente 60 ha environ dont 32.5 ha situés à proximité du quai.
- § Un accès routier indépendant de celui du terminal à conteneurs existant, avec un raccordement direct sur la route Nationale 268,
- § Un réseau ferroviaire embranché au réseau existant à proximité du carrefour routier de Mât de Ricca, permettant d'assurer la desserte directe des trains sur le faisceau du nouveau terminal qui est composé de 4 voies parallèles d'une longueur utile de 750 mètres. (l'implantation, la conception et la réalisation du faisceau restent à la charge de l'opérateur)
- § Des infrastructures de réseaux permettant la desserte des fluides en limite de parcelle de la zone amodiée, depuis le raccordement sur le réseau national pour l'électricité et les réseaux de communication et sur le réseau PAM pour l'eau potable.

a) Les dragages

Comme pour le projet A, les opérations de dragages visent à :

- § obtenir la profondeur nécessaire pour garantir le tirant d'eau sur toute la largeur de la Darse 2 pour permettre l'accès au quai concerné, il s'agit des dragages de la Darse,
- § Modifier la géométrie du talus constituant la berge ouest de la Darse 2, pour réaliser une souille sur une longueur de 750 ml.

Les dragages dans la Darse

Les accès nautiques au terminal à conteneurs de Fos ont été dragués jusqu'à une limite Nord, dans la Darse 2, située à 150 m au Nord du quai existant.

Le volume des matériaux à draguer de la Darse est différent selon que le Projet A soit réalisé ou non, avant le projet B.

Deux scénarios sont possibles :

- a) Le projet A se réalise avant le projet B

l'emprise des dragages à réaliser s'étend sur 1000 ml depuis la limite Nord du plafond de dragage du projet A. La largeur de cette emprise est de 450 mètres en moyenne.

b) Le projet A n'est pas encore réalisé

l'emprise des dragages à réaliser s'étend sur 1400 ml depuis la limite Nord du plafond de dragage du terminal existant. La largeur de cette emprise est de 450 mètres en moyenne. Il convient de rajouter à cette emprise, celle nécessaire à l'aménagement d'un cercle d'évitage sur la partie Est de la berge.

Le cercle d'évitage, d'un diamètre de 620 ml est implanté au droit du quai du projet A, avec un point de tangence, sur une ligne parallèle et située à 50 m de la magistrale du quai.

Les profondeurs à draguer ont été déterminées dans le dossier de dragages d'approfondissement des accès au terminal à conteneurs de Fos, présenté en Avril 2001, avec des profondeurs à atteindre de -17.00 m dans la Darse pour un TEA de 14.5. et de 18.50 dans le cas d'un TEA de 16. – On retient la solution d'un dragage permettant un TEA de 14.5 compte tenu des perspectives liées à la flotte actuelle et de son évolution dans le temps, tout en conservant la possibilité technique de procéder à cet approfondissement ultérieurement.

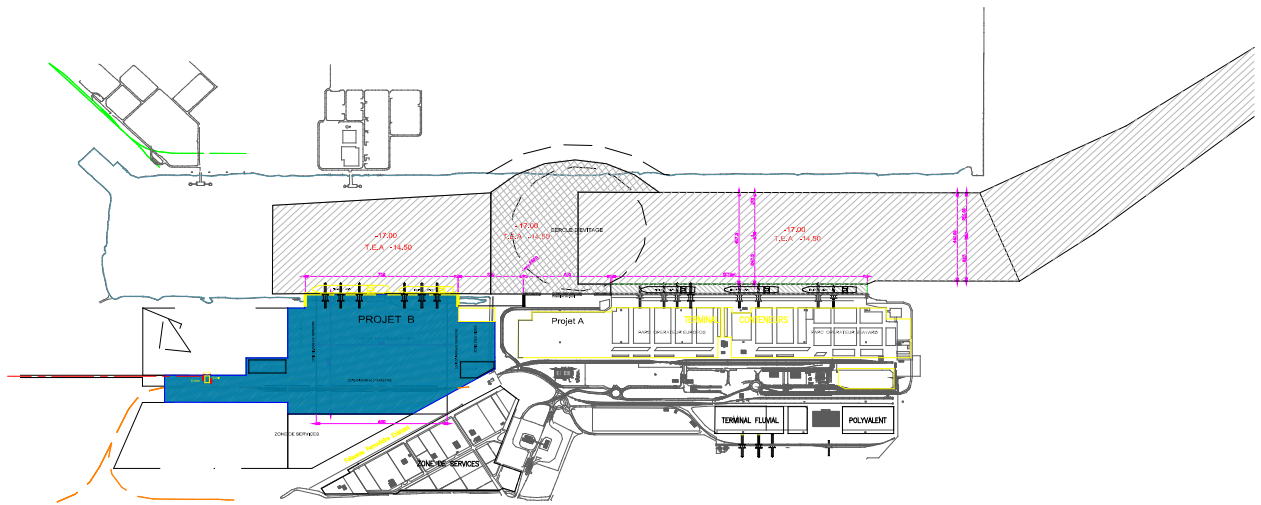
Dans tous les cas, et quel que soit le projet retenu, l'approfondissement est réalisé en réduisant suivant un profil de 5/1 les dimensions du plafond de dragage, afin de ne pas modifier les berges de la Darse 2.

Les matériaux à draguer ont été identifiés dans le cadre des études qui ont suivi le dossier d'Avril 2001. Une partie des matériaux (environ 85 % du volume total à draguer) présente des caractéristiques mécaniques qui ne permet pas d'envisager son utilisation en remblai, leurs caractéristiques physico-chimiques permet d'envisager leur immersion. L'autre partie est constituée de matériaux durs (galets de crau plus ou moins cimentés) dont la valorisation représente un avantage considérable par rapport au besoin de matériaux de remblai. Ces matériaux sont dragués, puis récupérés par une mise en dépôt à terre, à proximité de la zone destinée à être aménagée.

Il est prévu de réaliser le dragage de ces matériaux par des moyens distincts selon qu'il s'agisse de ceux destinés à être immergés ou de ceux destinés à être ré-utilisés à terre.

Pour la première catégorie de matériaux, il est prévu l'utilisation d'une drague aspiratrice en marche capable de draguer, transporter et claper ces matériaux par des fonds importants

Pour la deuxième catégorie de matériaux, une drague stationnaire à désagrégateur est prévue avec une puissance de désagrégation adaptée aux caractéristiques mécaniques du terrain dur. Elle sera dotée d'un équipement permettant le refoulement à terre par pompage et transport dans des conduites flottantes. Ce procédé nécessite l'aménagement à terre de casiers de clapages,



permettant la mise en dépôt des matériaux tout en assurant leur essorage.. Cet aménagement de dépôt à terre doit être étudié de manière spécifique pour limiter le taux de Matières en Suspension de dans la Darse.

Le volume total de matériaux à draguer en considérant la somme de l'emprise nécessaire pour le projet A et pour le projet B est estimé à 7 Millions de m³ pour autoriser un TEA de 14.5, dans la darse.

Les dragages du quai.

La définition de ces opérations de dragage est étroitement liée à la structure de quai envisagée et dans certains cas de structure, du niveau d'assise de ce quai.

Dans tous les cas, la berge Ouest de la Darse 2 doit être draguée, afin de permettre une implantation du quai en alignement avec le quai existant. Ce dragage doit permettre de dégager l'emprise du quai à construire par la réalisation d'une souille entourée de talus provisoires de part et d'autre.

La nature des matériaux à draguer est bien identifiée, les matériaux en place jusqu'à la cote -6.00 sont constitués de sables, de tout venant de crau et de quelques enrochements. Il est prévu de récupérer ces matériaux pour mise en dépôt à terre et utilisation ultérieure en remblai. En dessous de cette cote, les matériaux à draguer présentent des caractéristiques identiques à ceux rencontrés dans la Darse, ils sont dragués, transportés puis immergés par des grands fonds.

Les matériaux en place jusqu'à la cote -6.00 sont extraits par des moyens terrestres, ceux situés dans les couches inférieures, dragués, transportés et clapés par une drague aspiratrice en marche.

Le volume des matériaux est estimé à 1 500 000 m³, dont 300 000 m³ récupérés à terre.

b) Le quai

L'infrastructure à réaliser doit assurer les fonctions requises pour un quai à conteneurs, (cf hypothèses présentées plus haut) permettant d'autoriser un TEA de 16.

Cet ouvrage n'est pas lié au quai du terminal existant, ni même au projet d'extension tel que décrit au projet A, sa magistrale doit être alignée à celle du terminal existant.

Sa longueur est de 700 ml, correspondant au linéaire nécessaire à la réception simultanée de deux navires de forte capacité.

Son extrémité Sud est située à 700 ml de l'extrémité Nord du quai actuel.

Les reconnaissances géotechniques réalisées sur les terrains situées dans l'emprise du quai confirment bien la présence du cailloutis de Crau vers la cote -18.50 / -19.00 CM, ce matériau étant adapté pour constituer le terrain de fondation sous l'assise du futur quai compte tenu de ses caractéristiques physiques et mécaniques.

La satisfaction du besoin, à terme, de disposer un tirant d'eau de 16 mètres conduit à envisager une profondeur en pied de quai de -17.00 CM qui est compatible avec le toit du cailloutis de Crau.

Dans ces conditions, le PAM propose de réaliser l'ouvrage par une infrastructure constituée :

- § D'une assise réalisée en tout venant et ballast, immergés, réglés à la cote - 18.00 CM
- § De caissons préfabriqués en béton armé, de forme alvéolaire présentant les dimensions suivantes long 37m - épaisseur 11m50. Ces caissons seront remplis en matériaux de type galets ou sable, après avoir été échoués sur l'assise réglée.
- § Des caissons en retour assurent la fermeture du terre-plein aux extrémités.
- § D'une poutre de couronnement en béton armé, massive, constituée d'éléments préfabriqués et de béton coulé en place.

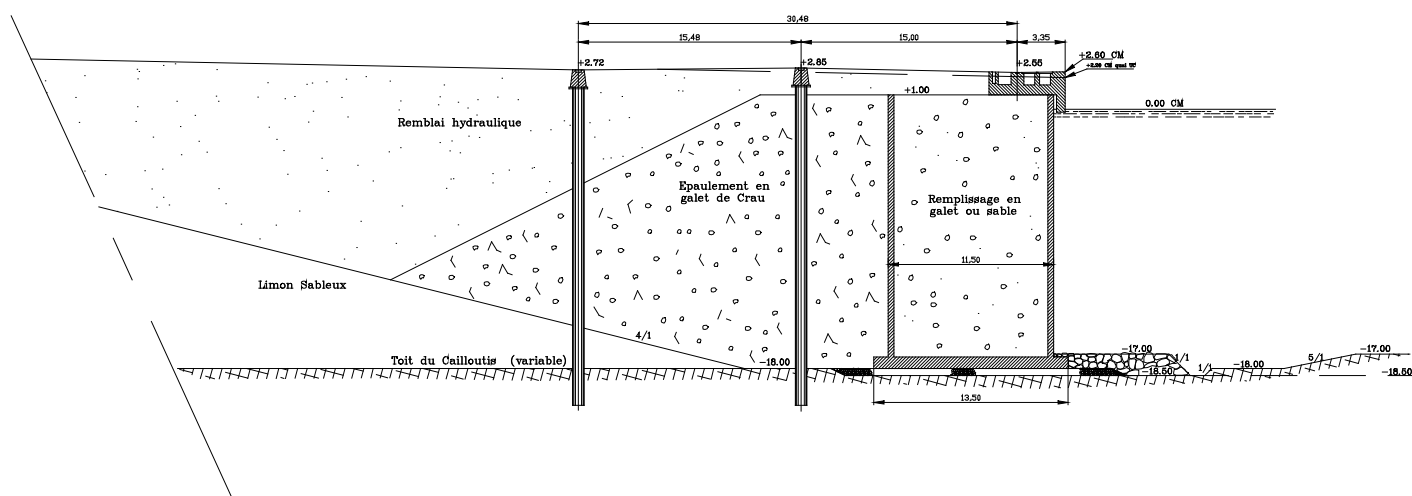
Ce linéaire de quai (700 ml) est compatible avec la réception simultanée de deux navires de plus de 300 mètres. L'évolution de la taille des navires, vers le navire de référence, nécessite la mise en place de deux ducs d'albe d'amarrage situés aux extrémités Nord et Sud du quai.

Le quai est équipé de voies de roulement de portiques, la longrine avant repose sur l'infrastructure du quai, la longrine arrière est fondée sur des pieux de diam 800 espacés de 5 mètres environ.

Ces voies de roulement étant utilisées pour la circulation de portiques de déchargements des navires, il y a lieu de prévoir un cheminement, dans le quai pour l'alimentation électrique de ces engins. Ce cheminement est prévu dans une rainure parallèle à la magistrale, aménagée dans la superstructure.

Les équipements du quai comprennent :

- § Les défenses d'accostage qui sont constituées de défenses à jambes équipées d'un bouclier métallique muni d'un revêtement en polyéthylène. Ces défenses sont disposées tous les 25 mètres.
- § Des bollards de 100 tonnes ancrés dans des massifs BA solidaires de la superstructures et espacés tous les 30 mètres.
- § Des échelles de secours disposées dans des évidements prévus dans la poutre de superstructure.



c) Les terre-pleins d'exploitation

La configuration des terre-pleins du projet B correspond à la recherche d'une optimisation dans les opérations de manutention.

Il est prévu l'aménagement d'une surface totale de 60 ha environ de terre-pleins en arrière du quai de 700 ml. Cette surface se décompose en zones fonctionnelles, dont la répartition, donnée ici à titre indicatif, peut être revue en fonction du schéma d'exploitation de l'opérateur. :

- § La Zone de manutention BAQ . Son emprise correspond à un rectangle dont la longueur est égale au linéaire de quai (700ml) et dont la profondeur est de 70m.

- § La Zone de stockage des pleins est implantée parallèlement au quai, à 70 m de la magistrale. Elle représente une surface de 25.4 ha avec une profondeur de 360 m environ.
- § La Zone de stockage des vides est divisée en deux zones distinctes situées au nord et au sud de la zone de stockage des pleins, pour des surfaces respectives de 2.8 ha et 4.3 ha. Cette zone peut également être utilisée comme zone d'échanges camion
- § La Zone du chantier ferroviaire est centrée sur le faisceau ferroviaire dont l'axe est parallèle au quai et situé à 480 mètres environ de la magistrale du quai. L'emprise s'étend sur la longueur du faisceau à savoir 950 mètres et une largeur de 80 à 90 mètres , soit une surface de 7.9 ha
- § A l'Ouest de cette zone, une surface de 9 ha s'étend sur la longueur du faisceau et peut être utilisée en complément pour le stockage des vides, pour les activités de services portuaires ou pour aménager des zones tampons destinées aux opérations de manutention sur les trains.

Les prestations prévues par le PAM concernent la réalisation de la couche primaire de remblai nécessaire pour caler le niveau de la plate-forme à la cote -0.70 m du niveau fini du terre-pleins après revêtement.

Cette cote de -0.70 m permet à l'opérateur/aménageur de modifier si nécessaire les profils du terre-pleins d'exploitation pour l'adapter à la configuration de son par cet d'assurer la mise en œuvre d'un revêtement bitumineux en chaussée lourde, sur un sol de réglé après mise en œuvre d'une couche de tout-venant compacté.

Le remblai sera réalisé prioritairement avec le remblais hydraulique disponible sur le site, et en complément avec des apports de matériaux brut de type laitier 0/300 de Sollac ou similaire.

d) L'assainissement pluvial

Dans le cadre de l'aménagement de surfaces destinées à être revêtues, dont la surface excède 1ha, les textes du Code de l'Environnement fixent des obligations à l'aménageur en ce qui concerne la collecte et le traitement des eaux de surface.

Les hypothèses de pluviométrie permettent de calculer les débits de pointe de $4\text{m}^3/\text{s}$ pour la pluviométrie annuelle et de $8,5\text{m}^3/\text{s}$ pour la pluviométrie décennale.

Les eaux pluviales en contact avec le terre-plein sont collectées dans des réseaux de surfaces qui restent à la charge de l'opérateur car implantés en fonction du profil géométrique définif du terre-plein du terminal et des contraintes d'implantation liée par l'organisation des activités.

Ces réseaux convergent vers des réseaux primaires, puis deux lagunes, disposées le plus loin possible du quai, de part et d'autre du terminal.

Les débits de pointe calculés, permettent d'évaluer la dimension des lagunes pour permettre que la décantation se produise. La vitesse d'Hazen devant être égale à 0.9m/h , les lagunes devront présenter une surface de 16000m^2 .

Ces lagunes sont réalisées par un terrassement du terrain naturel en place, avec la réalisation de digues d'enclôtures et de digues intérieures délimitant des casiers avec déversement. L'ensemble des parois intérieures du réservoir est revêtu d'une membrane étanche, pour éviter la contamination dans les sols naturels des produits collectés dans ces lagunes. Ces réservoirs sont reliés par un réseau enterré à la Darse pour rejeter les eaux après décantation.

Le PAM assure donc la réalisation des lagunes, et du réseau primaire situé en amont et du réseau de rejet entre la lagune et la Darse.

e) Les infrastructures de réseaux d'énergie

Dans le cadre des aménagements dont le pam assume la charge, il est prévu de fournir un point de livraison en moyenne tension 20 kV, en limite des emprises du terminal existant. Le réseau correspondant est enterré et raccordé à un poste de livraison dont la fourniture et la pose sont assurées par l'opérateur.

Le réseau d'eau potable est acheminé par le PAM, en canalisation enterrée, jusqu'à la limite Nord du terminal. Le point de raccordement est possible dans un regard de comptage et coupure, prévu à cet effet, pour permettre de satisfaire les besoins en consommation du terminal en eau domestique et eau incendie.

f) Les dessertes routières et ferroviaires

Les dessertes routières et ferroviaires du terminal sont réalisées pour assurer un fonctionnement en toute indépendance du terminal existant.

Le raccordement au réseau routier est prévu au Nord du terminal, sur la route nationale 268, par un carrefour giratoire qui est pris en charge par le PAM et l'Etat. Depuis ce carrefour, une chaussée lourde de 10 m (2 x 3m50 + 2 accotements de 1m50) permet l'accès au terminal.

Cette chaussée est réalisée sur une plateforme réalisée en remblai tout venant compacté sur laquelle est mis en œuvre un revêtement en produits bitumineux présentant les caractéristiques adaptées aux forts trafics.

Le PAM assure enfin, par une voie d'accès présentant les mêmes caractéristiques, la liaison entre le terminal existant, et le nouveau terminal.

En ce qui concerne la desserte ferroviaire, le PAM assure la liaison entre la limite du nouveau terminal et le réseau d'infrastructure existant en réalisant l'assise de la voie calée aux altimétries imposées par RFF et le réseau existant, ainsi que la fourniture et pose des rails et des équipements associées. La réalisation du faisceau ferroviaire dédié n'est pas prise en compte par le PAM.

4.7 Evaluation des Etudes préalables nécessaires

L'opération à réaliser concerne l'aménagement d'infrastructures portuaires par des réalisations à terre et sur le plan d'eau pour permettre les opérations de manutention des marchandises conteneurisées transportées par voie maritime.

Même si les études et instructions relatives à l'aménagement des accès nautiques sont maintenant bouclées, il convient d'engager les études préalables suivantes :

- ◆ Définition des besoins, (après analyses détaillées du volet technique des offres des candidats retenus, de la flotte des navires, des capacités d'évolution des installations,)
- ◆ Prise en compte des contraintes nautiques (manœuvre des navires, conditions d'accostage...)
- ◆ Evaluation des impacts,
- ◆ Etude d'implantation de nouveaux ouvrages,
- ◆ Identification et prise en compte des points singuliers (berges, quais...),
- ◆ Etude d'impact terrestre et maritime,
- ◆ Campagne de reconnaissances géotechniques
- ◆ Etude de faisabilité des ouvrages – (contraintes par rapport aux existants en exploitation...)
- ◆ Planning des opérations
- ◆ Estimation des travaux
- ◆ Préparation des dossiers d'appel d'offre
- ◆ Instructions réglementaires (Loi Bouchardeau, enquête publique, débat public...)

Les modalités d'instruction réglementaires du dossier seront définies lors de la prise en considération du dossier par la DTMPL.

4.8 Evaluation du mode de réalisation des travaux

Le mode de réalisation des travaux doit être établi en tenant compte des contraintes techniques liées au projet mais aussi aux contraintes liées à l'environnement du site, à l'exploitation du terminal existant et des sites industriels environnants.

L'étude d'impact va permettre de qualifier et quantifier les incidences du projet par rapport à l'état initial, en considérant non seulement la phase d'exploitation du projet, mais aussi, la phase temporaire liée aux travaux.

Les conclusions de cette étude seront traduites en contraintes et prescriptions dans les marchés de travaux des entreprises en charge de ces projets en orientant ainsi, que ce soit pour les contraintes propres du PAM en matière d'exploitation que pour les contraintes liées aux tiers et au milieu naturel environnant, les modes d'exécution des travaux des entreprises.

4.8.1 Les sujétions particulières liées à l'exploitation du terminal existant

Le projet B n'est pas affecté par la co-activité liée à sa réalisation et l'exploitation du terminal existant. Ce n'est pas le cas, pour le projet A, dont les emprises sont communes avec les installations situées au Nord du terminal existant.

La neutralisation de certaines zones d'exploitation dans la partie Nord du terminal sera inévitable avec les pertes d'exploitation correspondantes sur ces zones (environ 6 à 8 ha pendant 2 ans) pour le PAM.

Le souci de minimiser ces contraintes passe certainement par la prise en compte des contraintes environnantes, dans la conception du projet, avec par exemple de la préfabrication la plus fréquente possible, mais aussi dans sa préparation et l'élaboration de phasages visant à limiter ces contraintes.

4.9 L'estimation des projets

L'estimation des projets est présentée en coûts globaux par nature d'ouvrage, en scindant la part affectée au projet A et celle affectée au projet B.

Les montants sont fournis hors taxes et hors fési et intègrent un aléas de 5 %

Le dragage d'approfondissement des accès nautiques pour permettre d'autoriser un TEA de 16 est estimé, bien que le coût correspondant ne soit pas planifié à ce jour, compte tenu des échéances lointaines de ce besoin (2010/2015) par rapport à la date de livraison des projets A et B.

Estimations Projet Fos 2XL (Projet A + Projet B)

08/11/2003

		ESTIMATIONS FOS 2XL en euros		
		Qté	P.U.	Total M€
1	DRAGAGES			56.279
	DRAGAGE PROJET A			
	b) Darse pour TEA = 14.5	3 386 400	4.89	16.552
	c) Approfondissement général pour TEA 16	3 025 000	4.81	14.560
	DRAGAGE PROJET B			
	b) Tranchée du quai (TC du marché en cours)	1 877 700	3.35	6.287
	c) Darse pour TEA = 14.5	2 760 000	4.88	13.464
	d) Approfondissement général pour TEA 16	421 200	12.86	5.4166
3	QUAI (700 ml Projet B + 400 ml Projet A)			57.828
	QUAI 400 ml Projet A	400	56 602	22.641
	QUAI 700 ml Projet B	700	50 268	35.187
4	LONGRINES DE PORTIQUE			8.864
	longrines quai 400 ml Projet A	400	9 454	3.782
	longrines quai 700 ml Projet B	700	7 261	5.083
5	REMBLAIEMENT ET CONSOLIDATION			14.376
	Remblaiement et consolidation Projet A	80 000	21.25	1.700
	Remblaiement et consolidation Projet B	650 000	19.50	12.676
6	LES ACCES ROUTIERS			3.162
	Accès Routier - Projet A	1	561 159	0.561
	Accès Routier - Projet B	1	2 601 135	2.601
7	LA DESSERTE FERROVIAIRE (Non Electrifiée)			4.588
	Acces ferroviaire Projet B	1	4 588 297	4.588
8	ASSAINISSEMENT ET AMEN HYDRAULIQUE			5.116
	Assainissement Projet A	80 000	5.57	0.446
	Assainissement Projet B	650 000	7.19	4.671
9	AMENEE DES RESEAUX			3.218
	Amenée des Réseaux Projet A	1	742 710	0.743
	Amenée des Réseaux Projet B	1	2 475 700	2.476
10	DIVERS			6.052
	Divers Projet A	1	520 722	0.521
	Divers Projet B	1	5 531 078	5.531
	TOTAL ESTIMATION HORS TAXES			159.484

4.10 L'échéancier de réalisation des Etudes et des Travaux

L'échéancier de réalisation des Etudes et Travaux a été construit avec l'objectif

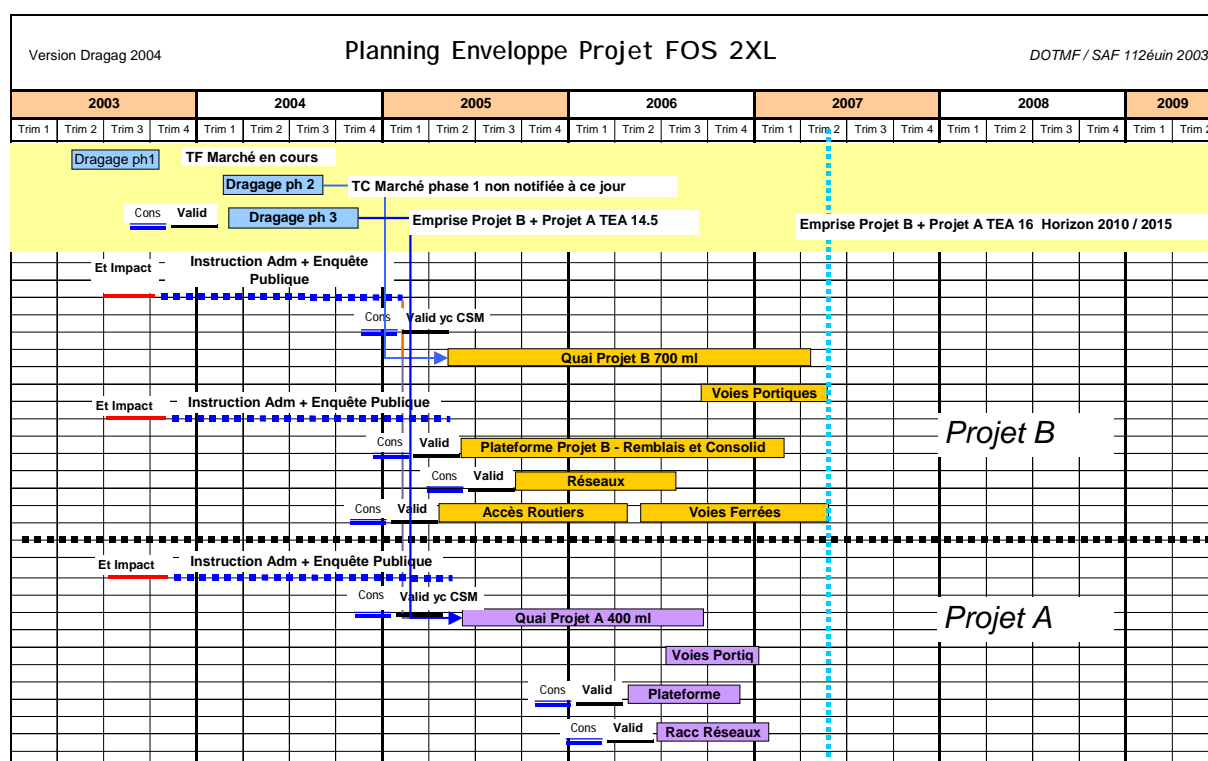
- De permettre de doter le terminal à conteneurs de Fos de nouvelles capacités pour l'échéance 2008 (prestations du PAM terminées début 2008)

On peut noter que la phase étude et instruction de ce type de dossier est très longue par rapport aux ratios plus classiques sur des travaux de génie civil. Dans la phase étude, l'instruction réglementaire (Loi bouchardeau, enquête publique terrestre) impacte fortement le délai, il en est de même pour la phase étude relative à la construction du quai, surtout pour le projet A, compte tenu des sujétions de raccordement à l'existant.

Les opérations de dragages ont déjà fait l'objet d'une instruction administrative et l'étude technique de réalisation est quasiment bouclée. Les travaux correspondants pourraient être lancés rapidement, en temps masqué par rapport aux instructions administratives et études techniques des autres volets du projet.

Le démarrage des projets par les opérations de dragages dès 2004, constitue bien une condition nécessaire à la livraison des parties à réaliser par le PAM pour le début de l'année 2008

Le planning enveloppe intégrant les projets A et B est fourni ci-dessous ; un planning détaillé de la phase d'études et d'instructions réglementaires est en cours d'élaboration, sa version définitive sera diffusée dès que le type d'instruction auquel sera soumis ce dossier sera précisé dans la prise en considération.



4.11 Pièces Jointes à l'Annexe 2

4.11.1 Plans

1. FOS 2XL – DPC - Plan de Situation
2. FOS 2XL – DPC – Plan Masse de l'existant
3. FOS 2XL – DPC – Coupe du Quai Existant
4. FOS 2XL – DPC – Plan du Bord à Quai avec Outillage
5. FOS 2XL – DPC – PROJET A - Plan Masse
6. FOS 2XL – DPC – PROJET A - Plan Masse – Plus grande échelle
7. FOS 2XL – DPC – PROJET A – Coupe de Principe du quai
8. FOS 2XL – DPC – PROJET A – Plan des Accès Nautiques
9. FOS 2XL – DPC – PROJET B – Plan Masse
10. FOS 2XL – DPC – PROJET B – Plan Masse – Plus grande échelle
11. FOS 2XL – DPC – PROJET B – Coupe de Principe du Quai
12. FOS 2XL – DPC – PROJET B – Plan des Accès Nautiques
13. FOS 2XL – DPC – Ensemble des Terminaux Conteneurs
14. Vue Perspective 3D depuis le Nord
15. Vue Perspective 3D depuis le Nord Ouest

SOMMAIRE

PORT AUTONOME DE MARSEILLE

**EXTENSION DES CAPACITES DU TERMINAL A CONTENEURS DE FOS – AMENAGEMENTS
TERRESTRES**

ANNEXE 2

DOSSIER TECHNIQUE

1	LA CONFIGURATION DES BASSINS DE FOS	
1.1	LE SITE DE FOS	1
1.2	L'IMPLANTATION DES DIFFÉRENTS TERMINAUX DE FOS	1
1.3	LE CHENAL D'ACCÈS ET LA DARSE II	2
1.4	LES CONDITIONS NATURELLES – VENTS DOMINANTS	3
1.5	LES CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES ET GÉOTECHNIQUES	4
1.6	L'HYDRODYNAMIQUE DU GOLFE DE FOS	6
1.7	L'ACTIVITÉ CONTENEURS À FOS	8
	1.7.1 <i>Le terminal à Conteneurs de Fos</i>	8
	1.7.2 <i>Distriport</i>	11
2	LE TERMINAL A CONTENEURS DE FOS	12
2.1	LES INFRASTRUCTURES	12
2.2	LA CAPACITÉ DU TERMINAL	12
2.3	LES CONDITIONS D'ACCÈS NAUTIQUES	13
3	LE BESOIN D'ACCROÎTRE LES CAPACITES DU TERMINAL EXISTANT	14
3.1	L'EXTENSION DE CAPACITÉ LIÉE À L'ACCROISSEMENT DU TRAFIC	14
3.2	L'EXTENSION DE CAPACITÉ LIÉE L'ÉVOLUTION DE LA TAILLE DES NAVIRES	15
	3.2.1 <i>L'objectif visé</i>	15
	3.2.2 <i>Le navire de référence</i>	15
3.3	L'ÉVOLUTION DES CONDITIONS D'EXPLOITATION DU TERMINAL À CONTENEURS DE FOS	19
3.4	LES ÉCHÉANCES DE SATISFACTION DU BESOIN	20
4	LES PROJETS TECHNIQUES PROPOSES	21
4.1	LES HYPOTHÈSES DE LIMITES DE PRESTATIONS DU PAM	21
4.2	PRINCIPE DE RÉPARTITION DES INVESTISSEMENTS	22
4.3	LES PRINCIPAUX OUVRAGES DES PROJETS TECHNIQUES À LA CHARGE DU PAM	23
4.4	HYPOTHÈSES DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES	23
	4.4.1 <i>Concernant les infrastructures maritimes</i>	23
	4.4.2 <i>Concernant les terre-pleins d'exploitation</i>	24
	4.4.3 <i>Concernant les dessertes routières et ferroviaires</i>	24
	4.4.4 <i>Concernant les réseaux de fluides et énergie</i>	24
4.5	DONNÉES DU SITE	24
4.6	LES CARACTÉRISTIQUES DES PROJETS	25
	4.6.1 <i>PROJET A : Extension au Nord et en continuité du terminal à conteneurs existant</i>	26
	4.6.2 <i>PROJET B : Création d'un nouveau terminal à conteneurs au Nord de la Darse 2</i>	33
4.7	EVALUATION DES ETUDES PRÉALABLES NÉCESSAIRES	41
4.8	EVALUATION DU MODE DE RÉALISATION DES TRAVAUX	41
	4.8.1 <i>Les sujétions particulières liées à l'exploitation du terminal existant</i>	42
4.9	L'ESTIMATION DES PROJETS	42
4.10	L'ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION DES ETUDES ET DES TRAVAUX	44
4.11	PIÈCES JOINTES À L'ANNEXE 2	45
	4.11.1 <i>Plans</i>	45